

В 2. по адресу... Инструкцию разработана... 8.350-77 с 01.07.78

В записи работы Д. И. Менделеева... 17 июня 1960 г.

В записи работы Д. И. Менделеева взамен инструкции 159-54...

ИНСТРУКЦИЯ И УСТРОЙСТВО ТЕРМОМЕТРОВ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО ТЕРМОМЕТРОВ

Стекланные жидкостные термометры применяются для измерения температуры в области от —200 до +600° С. Действие жидкостных термометров основано на тепловом расширении термометрической жидкости в оболочке (обычно в стеклянной). Жидкостный термометр представляет собой резервуар (шаровой, цилиндрической или иной формы) с припаянной к нему капиллярной трубкой. Жидкость полностью заполняет резервуар и часть капиллярной трубки.

При изменении температуры объем жидкости в резервуаре изменяется, вследствие чего менник жидкостного столбика в капилляре поднимается или опускается на величину, пропорциональную изменению температуры. Капилляр снабжается шкалой с делениями в градусах столбчатой температурной шкалы.

Для заполнения жидкостных термометров в зависимости от предела измерения применяется одна из жидкостей, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Жидкость	Область применения (температурный интервал в °С)		Коэффициент удлинения жидкости в стекле (по ГОСТ 1224-41)
	от	до	
Ртуть	—30	1200	0,00016
Толуол	—80	100	0,00107
Этиловый спирт	—80	80	0,00103
Керосин	0	300	0,00093
Петролейный эфир	—120	20	0,00140
Пентан	—200	20	0,00170

1. Инstrukция распространяется на стекланные жидкостные термометры следующих видов*:

- а) термометры, применяющиеся без введения поправок к их показаниям (термометры широкого применения);
- б) ртутные термометры (область измерений от —35 до +600° С); жидкостные термометры с органическим наполнителем (область измерений от —185 до +300° С);
- в) термометры, к показаниям которых вводится поправка согласно свидетельству (термометры повышенной точности):
- а) ртутные термометры (область измерений от —35 до +600° С); жидкостные термометры с органическим наполнителем (область измерений от —80 до +100° С);
- б) образцовые термометры:
- а) ртутные термометры 1-го разряда (область измерений от —35 до +100° С);
- б) ртутные термометры 2-го разряда (область измерений от —35 до +500° С);
- в) ртутные термометры 3-го разряда (область измерений от —35 до +600° С).

2. Инstrukция не распространяется на: а) метеорологические термометры, которые проверяются организациями гидрометеорологической службы СССР; б) термометры в оправах, правильность показаний которых зависит не только от качества самого термометра, но и от устройства оправы и от способа монтажа термометра в оправе; в) термометры, конструкция которых не допускает их погружения в жидкостные термостаты.

II. ПОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3. Проверка стекланных жидкостных термометров состоит из следующих операций: а) внешний осмотр; б) проверка показаний термометров; в) проверка постоянства показаний.

Поверочное оборудование и образцовые приборы

4. Для проверки стекланных жидкостных термометров применяются следующее оборудование: а) сосуд Дьюара для проверки при температуре кипения жидкого кислорода (—183° С); б) криостат для проверки при температурах от 0 до —80° С, в котором рабочей жидкостью служит спирт или другая незамерзающая при —80° С жидкость;

* Настоящая инструкция составлена в соответствии с государственными стандартами, действующими на 1 февраля 1960 г. ГОСТ 4658-49; ГОСТ 2045-43; ГОСТ 302-41; ГОСТ 2823-59; ГОСТ 215-57; ГОСТ 400-41; ГОСТ 630-51; ГОСТ 1224-41.

- в) сосуд Дьюара для проверки при температуре возгонки SO_2 ($-78,5^\circ\text{C}$);
- г) приборы для осуществления точки плавления льда или тройной точки воды ($+0,0100^\circ\text{C}$) для определения положения нулевой точки;

- д) водяной термостат для интервала температур от $+1$ до $+95^\circ\text{C}$;
- е) водяной кипятильник для проверки в точке 100°C ;
- ж) масляный термостат для интервала температур от 95 до 300°C ;
- з) солевой термостат для интервала температур от 300 до 600°C .

Примечания:

1. Поверку термометров в интервале от 300 до 600°C можно также производить в трубчатой горизонтальной электрической печи с металлическим блоком (медным, алюминевым, никелевым) с длиной каналов, обеспечивающей необходимое погружение термометров и достаточную равномерность температурного поля.

2. Каждый термостат может быть допущен к применению только после его испытания;

и) центрифуга;

к) катетометры, зрительные трубы или лупы для отсчета показаний;

л) барометр.

5. Для проверки термометров общего назначения и повышенной точности с ценой деления $0,2^\circ\text{C}$ и выше применяются следующие образцовые приборы:

а) образцовые ртутные термометры 2-го разряда от -30 до 0°C ;

б) образцовые медь-константановые термометры 2-го разряда от -100 до 0°C ;

в) образцовые ртутные термометры 2-го разряда от 0 до 500°C или 3-го разряда от 0 до 600°C ;

г) образцовые платиновые термометры сопротивления 2-го разряда от -182 до 600°C ;

д) образцовые ртутные термометры переменного наполнения 2-го разряда от 20 до 100°C .

6. Для проверки образцовых термометров 2-го разряда и термометров повышенной точности с ценой деления $0,05^\circ\text{C}$ и меньше применяются:

а) набор образцовых ртутных равноделенных термометров 1-го разряда от 0 до 100°C ;

б) образцовые ртутные термометры 1-го разряда от -30 до 0°C ;

в) образцовый платиновый термометр сопротивления 1-го разряда.

Для проверки образцовых термометров 3-го разряда применяются образцовые термометры 2-го или 1-го разрядов.

7. Поверка образцовых термометров 1-го разряда производится по эталонным платиновым термометрам сопротивления.

8. При проверке с помощью образцовых термометров или термометров сопротивления необходимо иметь комплект компенсационной установки, состоящий из:

а) низкоомного потенциометра 1-го класса;

б) низкоомного зеркального гальванометра с осветителем и шкалой;

в) набора образцовых катушек сопротивления 1, 10, 100 ом , класса $0,01$ или $0,02$;

г) нормального элемента I или II класса;

д) миллиамперметра;

е) переключателей и аккумуляторных батарей (емкостью не менее 50 а-ч);

ж) реостатов для регулировки тока в цепи термометров сопротивления.

9. Измерение атмосферного давления при проверке термометров в точке 100°C необходимо производить по барометру с точностью до $0,2 \text{ мм рт. ст.}$

10. Все применяемые образцовые приборы должны иметь свидетельства о проверке, выданные соответствующими поверочными учреждениями Государственного комитета стандартов, мер и измерительных приборов СССР.

III. ПОВЕРКА

A. Внешний осмотр

11. При внешнем осмотре термометров необходимо установить, удовлетворяют ли они общим техническим и дополнительным требованиям, предъявляемым к данному виду термометра. Технические требования даны в приложении 1.

Термометры, не удовлетворяющие предъявляемым к ним требованиям, бракуются и проверка их не производится.

12. Чтобы убедиться в чистоте термометрической жидкости (п. 2 приложения 1), следует тщательно ее осмотреть при помощи зрительной трубы или лупы.

Необходимо также установить отсутствие прилипания капелек жидкости на стенках запяского резервуара и капилляра.

В случае, если столбик ртути разбивается на несоединимые части, термометр бракуется.

Плавление движения термометрической жидкости устанавливается в процессе проверки.

Примечание. Устранение разрывов термометрической жидкости и пузырьков воздуха у вакуумных термометров достигается путем легкого постукивания и опрокидывания термометра или его подогрева; у газонаполненных — путем нагревания и последующего охлаждения.

13. Отсутствие возгонки термометрической жидкости (п. 3 приложения 1) устанавливается в процессе проверки термометров. При наличии возгонки на стенках капилляра появляется налет термометрической жидкости, образовавшийся в результате ее возгонки.

14. Выполнение требований п. 4 приложения 1 устанавливается при внешнем осмотре, а наличие впадины на стенках ободочки термометра в процессе проверки.

15. Проверка состояния капиллярной трубки (п. 5 и 6 приложения 1) осуществляется путем внешнего осмотра.

У вакуумных термометров для проверки требований п. 6 следует пропустить ртуть по всему капилляру, придавая термометру наклонное положение. Видимое изменение толщины ртутного столбика свидетельствует об изменении диаметра капилляра или о повороте большой оси овального капилляра (капилляр «скручен»).

16. Испытание на неизменность положения шкалы производится только для термометров с вложенной, но не припаянной шкальной пластиной.

Для этого при вертикальном положении термометр резервуаром вниз надо постукивать рукой по ободочке термометра и заметить положение нанесенной метки по отношению к делению шкалы, затем перевернуть термометр резервуаром вверх и, постукивая по термометру, наблюдать смещение шкалы по положению метки.

Смещение шкалы по отношению к нанесенной метке не должно превышать наименьшего деления.

Если метка на ободочке термометра отсутствует, поверитель не носит ее кончиком тонкого пера, смоченным чернилами или краской.

17. Для проверки зазора между капилляром и шкальной пластиной надо поднять термометр на уровень глаз и посмотреть со стороны ребра шкальной пластины.

В таком положении легко оценить на глаз величину зазора между капилляром и пластиной.

18. Термометры следует хранить в вертикальном или наклонном положении резервуаром вниз. Недопустимы резкие толчки термометров в процессе проверки.

Б. Проверка показаний термометров

19. Проверка показаний жидкостных термометров производится в термостатах путем сличения с образцовыми приборами.

Поверка в точке плавления льда и в точке кипения воды может производиться без образцовых приборов по методике, указанной в пп. 26—40.

20. Отсчеты показаний термометров лучше всего производить с помощью катетометра или зрительной трубы. Разрешается производить отсчеты через лупу, которую следует держать так, чтобы покрываемая отметка была в центре лупы. Глаз наблюдателя должен находиться на уровне горизонтальной касательной к мениску.

Положение глаза должно быть таким, чтобы штрих шкалы в месте отсчета был видим прямым, при неправильном положении глаза — штрих будет казаться выпуклым книзу или кверху.

Показания ртутных термометров отсчитываются по касательной к вершине выпуклого мениска. Показания термометров с органическим наполнителем отсчитываются по касательной к нижней точке вогнутого мениска. Отсчеты показаний производят после легкого постукивания по термометрам.

Отсчеты при проверке образцовых термометров или термометров повышенной точности, во избежание ошибок, должны производиться два господверителя поочередно.

21. Поверяемые термометры должны погружаться в среду постоянной температуры на глубину, обозначенную на термометре.

Прямые хвостовые термометры погружаются всей нижней частью до места спая ее с верхней шкальной частью. Метастатический термометр погружается до первой оцифрованной отметки шкалы; угловые — нижней частью до нитки.

Если указано о глубине погружения на термометре отсутствует, термометр поверяется при погружении до отсчитываемого деления («полное погружение»).

22. Если размеры поверяемого термометра не позволяют осуществить полное погружение, то к показаниям термометра следует добавлять поправку на выступающий столбик, вычисляемую по формуле:

$$\Delta t = \gamma (t - t_1) n, \quad (1)$$

где Δt — поправка, °С;

γ — коэффициент видимого теплового расширения термометрической жидкости в стекле (см. п. 75, табл. 3);

t — температура в термостате, определяемая по показаниям образцового термометра;

t_1 — средняя температура выступающего столбика жидкости, определяемая при помощи вспомогательного термометра (см. п. 23);

n — число градусов в выступающем столбике.

Для термометров с ценой деления больше 0,05° С значение n округляется до целого числа градусов, для термометров с ценой деления 0,05° С и меньше — до десятых долей градуса.

При m и e р. Образцовый термометр погружен до деления 130° и показывает $t = 130,5^\circ$ С, поверяемый термометр погружен до деления 50° и показывает 127,8° С, причем температура выступающего столбика, определяемая по показаниям вспомогательного термометра, $t_1 = 32^\circ$ С. Длина выступающего столбика: $n = 127,8 - 50 \approx 78$ град.

Поправка на выступающий столбик в этом случае будет: $\Delta t = 0,00016 (130,5 - 32) \cdot 78 = 0,00016 \cdot 98,5 \cdot 78 = 1,2^\circ$ С.

Эту величину прибавляют к отсчету термометра. Исправленное на выступающий столбик показание термометра будет: $127,8 + 1,2 = 129^\circ$ С.

23. Для измерения средней температуры выступающего столбика пользуются небольшим пачочным термометром (вспомогательным), резервуар которого укрепляют на середине высоты выступающего столбика так, чтобы он касался поверяемого термометра.

Для того, чтобы избежать влияния температуры тела наблюдателя, надо обмотать станионевой полоской резервуар вспомогательного термометра вместе с основным термометром. После установки вспомогательного термометра выжидают 10—15 мин, чтобы устано-

вилось тепловое равновесие. Перед началом отсчета поверяемого термометра записывают показания вспомогательного. Для отсчетов лучше применять зрительную трубу. Пользуясь лупой, надо тщательно избежать приближения рук к резервуару вспомогательного термометра.

24. Если при проверке термометра, предназначенного для работы с неполным погружением, температура выступающего столбика отличается от температуры выступающего столбика при градуировке, указанной на термометре, то к показаниям последнего следует добавлять поправку, вычисляемую по формуле:

$$\Delta = \gamma (t' - t'') n, \quad (2)$$

где Δ — поправка для приведения показаний поверяемого термометра к температуре выступающего столбика t' ;

γ — коэффициент видимого теплового расширения термометрической жидкости в стекле (см. пп. 22 и 75);

t' — температура выступающего столбика при градуировке термометра;

t'' — средняя температура выступающего столбика во время поверки, определяемая при помощи вспомогательного термометра (см. п. 23);

n — число градусов в выступающем столбике.

25. Если на термометре, градуированном при неполном погружении, не указана температура выступающего столбика, при которой была произведена градуировка, то следует считать, что градуировка производилась при температуре выступающего столбика, равной $+20^\circ \text{C}$.

В. Проверка при 0°C и проверка постоянства показаний

26. Проверка положения нулевой точки обязательная для всех термометров, на шкале которых она нанесена, и производится дважды, в том случае, если термометры снабжаются свидетельством или подвешаются старению:

а) до начала проверки термометра;

б) после ее окончания (сразу после снятия отсчетов при температуре верхнего предела шкалы термометра). Положения нулевой точки в обоих случаях могут не совпадать.

Расхождение в отчетах, т. е. временное понижение нулевой точки (депрессия), после нагревания термометров до 100°C не должно превышать $0,1 \text{ град}$. Если депрессия превышает указанную величину, термометры бракуются.

Примечание. При проверке термометров, неогороженных в п. 26. положение нулевой точки проверяется один раз после окончания проверки (непосредственно после протирания термометра при максимальной температуре).

27. Проверка постоянства показаний, т. е. качества искусственного старения термометров с ценой деления менее $0,2 \text{ град}$ и термомет-

ров с верхним пределом шкалы свыше 200°C , обеспечивается поверкой положения нулевой точки:

- а) до начала проверки перед контрольным старением;
- б) до начала проверки после контрольного старения;
- в) после окончания проверки.

28. Для контрольного старения, которое осуществляется для 10% из общего количества поверяемых термометров одного вида, резервуар термометра погружают в среду, имеющую температуру, соответствующую верхнему пределу шкалы и выдерживают в течение 5 ч, после чего температуру среды постепенно снижают до температуры окружающего воздуха.

Примечания:

1. Термометры из термометрического стекла ГОСТ 1224—41 не рекомендуются подвергать перегреву выше 360°C , а термометры из специального термометрического боросиликатного стекла — выше 500°C .

2. При контрольном старении термометры погружаются неполностью, и при определении температуры по их показаниям следует учитывать поправку на выступающий столбик.

29. Смещение положения нулевой точки после контрольного старения не должно превышать:

- а) для термометров, основные резервуары которых изготовлены из термометрического стекла по ГОСТ 1224—41:
 - после нагревания термометра до 200°C на $0,3 \text{ град}$
 - » » » » 300°C » $0,5 \text{ »}$
 - » » » » 360°C » $0,7 \text{ »}$
- б) для термометров, основные резервуары которых изготовлены из специального термометрического стекла:
 - после нагревания термометра до 450°C на 1 град
 - » » » » от 451 до 600°C на 2 град

Если смещение положения нулевой точки хотя бы одного термометра из взятых 10% превышает указанные величины, то вся партия термометров подвергается контрольному старению.

Термометры, не удовлетворяющие требованиям данного пункта, бракуются.

30. Проверку постоянства показаний термометров, не имеющих нулевой отметки, производят по нижней точке шкалы до и после контрольного старения. Если термометры имеют отметку 100°C , рекомендуется проверять не нижнюю точку шкалы, а точку 100°C .

31. Приборы для определения положения нулевой точки наполняют до краев чистым размельченным речным льдом, который предварительно хорошо промывают и затем заливают дистиллированной водой, насыщенной воздухом при 0°C , перемешивают и укладывают деревянной лопаткой. Излишек воды сливают через отверстие в нижней части прибора. Лед должен быть увлажнен во всей массе и тщательно утрамбован, чтобы в смеси льда и воды не было пузырей воздуха. Чистота смеси в приборе может быть проконтролирована по показаниям образцового термометра, положение нулевой точки которого известно.

32. Перед погружением в лед термометры следует вымыть водой. Особенно тщательно следует мыть термометры после проверки в солевом термостате. Термометры, которые поверялись при высоких температурах, необходимо предварительно охладить в воздухе до 50°C , избегая резких изменений температуры.

33. Термометры устанавливают в приборе для нулевой точки в вертикальном положении так, чтобы нулевая отметка шкалы возвышалась над поверхностью льда не более чем на 5 мм. Для термометров следует предварительно сделать углубление во льду с помощью деревянной или стеклянной палочки.

34. Термометры выдерживают не менее 8 мин в приборе для нулевой точки. Рекомендуется термометры предварительно охладить в талом снегу. После прекращения видимого смещения столбика термометрической жидкости производят серию отсчетов положения нулевой точки. Все отсчеты производят с помощью катетометра или зрительной трубы; допускается применение лупы.

После окончания работы необходимо удалить весь лед из прибора, вымыть последним чистой водой и закрыть крышкой.

35. В случае завывшения положения нулевой точки термометра следует проверить, не касается ли его резервуар стенок прибора. Затем вынуть термометр и тщательно осмотреть его капилляр для обнаружения разрывов столбика жидкости.

Если положение нулевой точки занижено, то надо осмотреть капилляр выше отметки 0°C , так как причиной занижения может быть наличие жидкости в верхней части капилляра. Занижение нулевой точки возможно в случае загрязнения смеси льда с водой солями, кислотами, щелочами.

После устранения указанных дефектов надо заново определить положение нулевой точки.

36. Для проверки положения нулевой точки у образцовых ртутных термометров палочного типа с пеной деления $0,01$; $0,02$ и $0,05$ град используют прибор тройной точки воды (рис. 1).

Тройную точку воды осуществляют следующим образом:

- а) с целью предварительного охлаждения сосуд погружают на 1—2 часа в термостат со льдом или снегом;
- б) протирают насухо колодец сосуда и заполняют его до половины растертой в порошок твердой углекислотой так, чтобы в нижней части сосуда образовалась ледяная рубашка толщиной 15—20 мм;
- в) затем снова насыпают углекислоту до половины сосуда, закрывают его отверстие сеткой и переворачивают, в результате чего подтянут ледяную рубашку в верхней части сосуда.

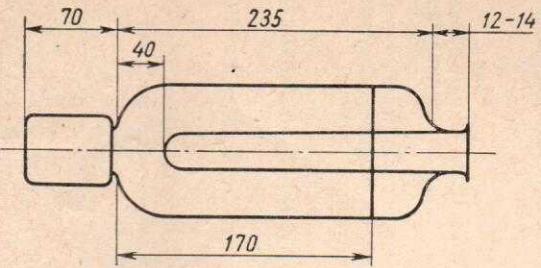


Рис. 1

По мере испарения в колодец добираются углекислоту до получения ледяной рубашки цилиндрической формы, при этом уровень льда подтянется выше уровня воды на 15—20 мм;

г) после получения ледяной рубашки колодец протирают сухой ватой и наливают в него воду комнатной температуры для получения водяного зазора между ледяной рубашкой и стенками колодца, образующегося в результате частичного таяния ледяной рубашки. В наличии водяного зазора убеждаются поворачиванием сосуда так, чтобы ледяная рубашка свободно вращалась;

д) затем откачивают воду из колодца, не переворачивая сосуд, и заменяют ее предварительно охлажденной до 0°C дистиллированной водой; после этого сосуд с тройной точкой воды помещают на все время работы в снеговую ванну; измерения начинают через 1—2 часа после помещения сосуда в снеговую ванну;

е) исследуемый термометр предварительно охлаждают в размельченном льду в течение 10 мин и погружают в сосуд тройной точки воды так, чтобы нулевая отметка выступала над поверхностью льда на 4—5 мм;

ж) отсчеты производят с помощью катетометра или зрительной трубы.

Г. Проверка в термостатах

37. Проверку жидкостных стеклянных термометров в термостатах производят путем сличения с образцовыми термометрами, за исключением проверки в точках 0 и 100°C (см. п. 19).

38. При проверке в водяном кипятильнике поверяемые термометры помещают в отверстие крышки кипятильника и плотно укрывают в пробках; при этом соблюдается необходимое погружение термометров (см. п. 21).

Резервуары термометров, помещенных в кипятильник, должны находиться на достаточном расстоянии от поверхности воды, для того, чтобы на них не попадали брызги кипящей воды.

При кипении воды, находящейся в нижней части кипятильника, образовавшийся пар должен заполнить термостат и выходить непрерывной струей наружу из паропроводной трубки, что является признаком готовности кипятильника к проверке термометров в точке 100°C .

В случае применения водяного кипятильника с холодильником для конденсации пара готовность термостата определяется по стабильности значения избыточного давления пара, измеряемого по вольному манометру.

Перед началом отсчетов термометры выдерживают в кипятильнике не менее 5 мин.

39. При проверке термометров в кипятильнике допускается применение образцовых термометров, которые следует установить рядом с поверяемыми. После выдержки (п. 38) производят не менее трех отсчетов при неизменном положении столбика ртуты. В протокол

поверки заносит показания образцового и поверяемых термометров в порядке их установок.

Температуру кипения воды определяют как среднее арифметическое из отсчетов показаний образцового термометра с введением к нему поправки по свидетельству. При разбросе показаний образцового термометра во время поверки, превышающих 0,1 град, поверку производить нельзя.

40. Температуру насыщенных паров в водяном кипятильнике определяют по величине атмосферного давления. После выдержки поверяемых термометров в кипятильнике производят отсчеты:

- а) температуры барометра;
- б) атмосферного давления по барометру;
- в) избыточного давления пара в кипятильнике по водяному манометру;
- г) показаний поверяемых термометров (не менее 5 отсчетов).

После окончания отсчетов повторно записывают атмосферное давление по барометру и избыточное давление пара.

К отсчету по ртутному барометру (с латунной шкалой) прибавляют следующие поправки:

- д) инструментальную поправку;
- е) поправку на приведение показания барометра к 0° С;
- ж) поправку на приведение к нормальному ускорению силы тяжести (т. е. к значению ускорения на уровне моря на географической широте 45°);
- з) поправку, учитывающую разность высот расположения приемного термометра и барометра.

Первая поправка берется из свидетельства к барометру, второй и третьей из таблиц приложений 2 и 3. При вычислении четвертой поправки следует помнить, что у поверхности земли 10 м воздушного столба соответствуют около 1 мм рт. ст. В большинстве случаев четвертой поправкой пренебрегают. Все поправки алгебраически складываются с отсчетом по барометру.

Давление пара в водяном кипятильнике определяют как сумму атмосферного и избыточного давлений.

Избыточное давление определяют по показаниям водяного стеклянного манометра, присоединенного к паровому пространству кипятильника, причем отсчеты избыточного давления, из мм вод. ст. пересчитывают в мм рт. ст. (см. приложение 4).

Для вычисления температуры насыщенного пара t_p в пределах от 680 до 780 мм рт. ст. следует пользоваться таблицей приложения 5.

При мер. Температура барометра 25° С. Отсчет по барометру равен 748,1 мм рт. ст. и производится в месте, находящемся на 60 градусах географической широты на высоте 200 м над уровнем моря.

Избыточное давление в кипятильнике равно 10 мм вод. ст. Резервуары термометров расположены на 1 м выше уровня ртути в чашке барометра.

Отсчет	748,1 мм рт. ст.
Поправки:	
Инструментальная	-0,1
на приведение к 0° С (приложение 2)	-3,0
» широту (приложение 3а)	+1,0
» высоту над уровнем моря (приложение 3б)	0
на разность высот	-0,1
Избыточное давление в кипятильнике (приложение 4)	+0,7

Давление паров воды 746,6 мм рт. ст.

Температура пара, найденная с помощью приложения 5, равна 99,50° С.

41. Поверку термометров в точке — 182° С производят в сосуде Дьюара, наполненном чистым жидким кислородом; в интервале от —80 до 0° С — в криостате, наполненном спиртом, охлажденным углекислотой или жидким азотом.

Примечание. Температуру, близкую к —20° С, можно получить при помощи охлаждающей смеси снега или размельченного льда с поваренной солью. На 100 весовых частей снега или льда берется 32 весовых части поваренной соли. Температура смеси равна приблизительно —21,2° С.

Смешивание снега или льда с солью производится небольшими порциями при постоянном перемешивании в металлическом бачке, окруженном теплоизоляцией.

После приготовления смесь помещают в вакуумный сосуд для уменьшения притока тепла. Температура смеси контролируется образцовым термометром. Резервуары поверяемого и образцового термометров должны располагаться в непосредственной близости.

Поверка при помощи охлаждающей смеси допустима только в случае крайней необходимости и требует исключительной тщательности для получения правильных результатов.

42. Поверку термометров в температурном интервале от 1 до 95° С производят в водяном термостате, а в интервале от 95 до 300° С в масляном термостате.

Масляный термостат для интервала 95—150° С заполняется маслом марки «веретенное АУ», имеющим температуру вспышки 165° С, а для интервала 150—300° С маслом марки «цилиндрическое 52» (вапор), имеющим температуру вспышки 310° С.

43. Селитровый термостат в интервале температур 250—550° С заполняется смесью 55% азотокислого натрия и 45% азотнокислого калия; солевой в интервале 550—600° С — смесью солей 25% NaCl и 75% CaCl₂.

После постепенного нагревания и расплавления селитры (соли) включают мешалку и в термостат осторожно погружают образцовый и поверяемые термометры, выполняя требования к глубине погружения (см. п. 21).

Для предохранения стекла термометров от разжидания солью в солевых термостатах обязательно применяют предохранительные

трубки, размеры которых должны обеспечивать необходимую глубину погружения термометров.

Излишек селитры (соли), образующийся вследствие ее расширения при нагревании, должен свободно стекать через сливную трубу термостата.

Удаление термометров из солевого термостата производится медленно и осторожно, чтобы избежать ожогов и слишком быстрого неравномерного охлаждения термометров.

После окончания проверки в селитровом термостате термометры вытирают мягким асбестовым волокном, а после остывания до комнатной температуры промывают водой и насухо вытирают чистой тряпкой.

44. Термометры помещают в термостат на необходимую глубину (см. п. 21).

Для термометров с полным погружением необходимо, чтобы отметка отсчитываемого деления возвышалась над крышечкой не более чем на 5—10 мм.

45. Для удобства отсчетов образцовый ртутный термометр лучше поставить крайним слева. В случае, когда для повышения надежности проверки применяют два образцовых термометра, второй образцовый следует поставить крайним справа.

46. Проверку следует вести, переходя от более низких температур к более высоким.

Примечание. Повторную проверку термометров с ценой деления менее 0,1° производят не ранее чем через сутки после проверки при температуре, соответствующей верхнему пределу шкалы.

47. Если первая проверяемая отметка соответствует отрицательной температуре, спирт в криостате охлаждают на несколько градусов ниже этой температуры, а затем устанавливают необходимый для отсчетов режим нагрева.

48. Если первая проверяемая отметка соответствует положительной температуре, но ниже температуры помещения, где производится проверка, водяной термостат необходимо заполнить охлажденной водой или охладить его, добавляя в воду размельченный лед при интенсивном перемешивании. Отсчеты показаний термометров производят не ранее чем через 5 мин после охлаждения термостата; когда температура воды начнет повышаться, при этом, весь лед должен растаять.

49. При проверке отметок, соответствующих температурам выше температуры помещения, воду, масло или солевую смесь нагревают, плавно повышая температуру. Когда масло станет менее вязким, надо включить мешалку. В соляном термостате мешалку включают после таяния соли. Когда температура жидкости в термостате приблизится к требуемой, следует замедлить нагревание термостата, уменьшая силу тока в нагревателе.

Перед отсчетами показаний термометров температура термостата должна медленно и плавно повышаться.

50. Во время отсчетов показаний термометров температура термостата также должна слегка повышаться. При этом надо так отрегулировать силу тока в нагревателе, чтобы в момент окончания отсчетов температура оказалась приблизительно настолько же выше проверяемой точки, насколько она была ниже ее в момент начала отсчетов. В период отсчетов должно быть обеспечено хорошее перемешивание жидкости.

Примечание. Мешалка должна быть включена не позднее чем за 10—15 мин до начала отсчетов.

51. Отсчеты показаний проверяемых термометров можно начинать, если температура термостата отгибается от номинального значения проверяемой отметки не более, чем на два наименьших деления шкалы проверяемого термометра.

52. Отсчеты показаний как по образцовому, так и по проверяемым термометрам производят с точностью до десятых долей деления шкалы.

53. Сначала снимают отсчет по образцовому термометру, затем по проверяемым в порядке их установки слева направо; вторичные отсчеты снимают в обратном порядке (справа налево).

Число серий отсчетов определяется типом проверяемых термометров (см. пп. 66, 78, 107).

При применении двух образцовых термометров показание второго образцового отсчитывают после отсчетов всех проверяемых термометров. Повторные отсчеты производят в обратном порядке, начиная со второго образцового термометра и заканчивая первым. Все отсчеты необходимо вести с одинаковой скоростью.

54. Проверку термометров прекращают и термометры бракуют в случае:

а) образования видимых в лупу мелких капелек ртути в верхней части капилляра или изменения ее цвета при нагревании термометра (свидетельствующих о наличии влаги в ртуте);

б) выделения из термометрической жидкости пузырьков газа и обезвреживания ее при нагревании.

Д. Обработка результатов проверки

55. Результаты проверки термометров заносит в протокол установленной формы (см. приложение 6).

Примечание. При массовой проверке термометров общего назначения ведение протокола не обязательно.

56. Действительную температуру термостата определяют по показаниям образцового термометра. При применении двух образцовых термометров за действительную температуру принимают среднее арифметическое значение из результатов, полученных для каждого термометра в отдельности.

57. Для вычисления действительной температуры по показаниям образцового ртутного термометра надо к среднему арифмети-

чекскому из отсчетов по нему алгебраически прибавить поправку из свидетельства для данной поверяемой отметки.

Примечания:

1. Если для произведенного отсчета поправка в свидетельстве отсутствует, то она вычисляется линейным интерполированием по двум соседним поправкам.

Пример. Отсчет по образцовому термометру равен 62,35° С. В свидетельстве имеются поправки:

Для отметки 65° С	...	-0,02 град
» 60° С	...	-0,07 »

На 5 град разность поправок равна:

$$-0,02 - (-0,07) = +0,05 \text{ град.}$$

На 2,35 град изменение поправки равно:

$$+ \frac{0,05 \cdot 2,35}{5} = +0,023 \text{ град.}$$

а с округлением до сотых долей +0,02 град. Поправка к отсчету 62,35° С будет равна:

$$-0,07 + 0,02 = -0,05 \text{ град.}$$

Действительная температура термостата будет равна:

$$62,35 - 0,05 = 62,30^\circ \text{ С.}$$

2. Поправки к образцовым термометрам, приведенные в свидетельстве, соответствуют положению нулевой точки, зафиксированному во время поверки этих термометров. В случае изменения положения нулевой точки необходимо соответственно изменить значение поправок. Для получения новых поправок надо определить изменение положения нулевой точки и прибавить его алгебраически к поправкам, приведенным в свидетельстве.

Пример. Среднее арифметическое из отсчетов по образцовому термометру равно 60,26° С. Поправка по свидетельству к точке 60° С равна -0,07 град и относится к положению нулевой точки +0,02° С. Новое положение нулевой точки из опыта равно +0,03° С. Изменение положения нулевой точки равно: -0,02 - (+0,03) = -0,05 град, а новая поправка при точке 60° С будет: -0,07 + (-0,05) = -0,12 град.

Отсюда действительная температура термостата равна:

$$60,26 - 0,12 = 60,14^\circ \text{ С.}$$

58. Положение нулевой точки образцовых термометров, пришедших для поверки, определяют после поверки каждой партии термометров.

Перед определением положения нулевой точки термометр должен быть предварительно выдержан в течение полчаса при температуре, соответствующей верхнему пределу шкалы: термометры с пределом измерения до +24° С выдерживают при температуре +24° С. Для перехода от тройной точки воды к нулевой точке следует от поправки, полученной в тройной точке воды, отнять 0,01 град.

59. При поверке образцовых термометров и термометров повышенной точности путем сличения с образцовым платиновым термометром сопряжения температуры термостата можно подчитать одним из двух приведенных ниже способов.

а) Определение температуры термостата с помощью функций влияния, которые обозначаются

$$\varphi_{Tp}(t); \varphi_{100}(t); \varphi_{zn}(t) *$$

Сопротивление платинового термометра при температуре, близкой к измеряемой, определяют по следующей формуле:

$$R_t = \varphi_{Tp}(t) \cdot R_{Tp} + \varphi_{100}(t) \cdot R_{100} + \varphi_{zn}(t) \cdot R_{zn} \quad (3)$$

Значения R_{Tp} , R_{100} и R_{zn} указаны в свидетельстве о градуировке платинового термометра.

Измеряемую температуру t_1 находят по формуле:

$$t_1 = t + \Delta t, \quad (4)$$

где $\Delta t = \frac{\Delta R}{\left(\frac{dR}{dt}\right)_t}$,

ΔR — разность между измеренным значением сопротивления термометра R_{t_1} и рассчитанным по формуле R_t , т. е.

$$\Delta R = R_{t_1} - R_t.$$

Значение производной $\left(\frac{dR}{dt}\right)_t$ рассчитывается по формуле:

$$\left(\frac{dR}{dt}\right)_t = \varphi'_{Tp}(t) \cdot R_{Tp} + \varphi'_{100}(t) \cdot R_{100} + \varphi'_{zn}(t) \cdot R_{zn} \quad (5)$$

б) Температуру термостата определяют по «платиновой температуре». Последняя находится по формуле:

$$t_p = \frac{R_t - R_0}{L \cdot R_0}, \quad (6)$$

где R_t — среднее арифметическое из измеренных значений сопротивления термометра;

R_0 — сопротивление термометра при 0° С;

L — температурный коэффициент сопротивления платины, значение которого указано в свидетельстве термометра.

* Расчет производится по формуле:

$$\varphi_{Tp}(t) = \frac{(t - 100) \cdot (t - 419,505)}{(0,01 - 100) \cdot (0,01 - 419,505)};$$

$$\varphi_{100}(t) = \frac{(t - 419,505) \cdot (t - 0,01)}{(100 - 419,505) \cdot (100 - 0,01)};$$

$$\varphi_{zn}(t) = \frac{(t - 0,01) \cdot (t - 100)}{(419,505 - 0,01) \cdot (419,505 - 100)};$$

где t — температура, близкая к измеряемой t_1 ; разница между ними не должна превышать 0,5 град; значения реперных точек: соответственно тройной точки воды, температуры кипения воды и температуры затвердевания цинка.

Зная «латиновою температуру» и коэффициент δ , указанный в свидетельстве, находят действительную температуру t .

Примечание. Коэффициент δ учитывают при температуре ниже -40°C .

60. При поверке термометров общего назначения методом сличения с образцовыми платиновыми термометрами сопоставления рассчитывается таблица значений R_t для данного платинового термометра с интервалом в 10° , которая применяется при расчете температуры методом линейной интерполяции.

61. Из полученных отсчетов вычисляют среднее арифметическое значение, округленное до десятой доли деления шкалы, для образцового и каждого поверяемого термометра.

62. Поправку к поверяемому термометрам определяют как разность между средним значением действительной температуры термометра и средним арифметическим из отсчетов для каждого поверяемого термометра с учетом поправки на выступающий столбик, если этого требует метод поверки.

Величина поправки не должна превышать соответствующих допустимых погрешностей, указанных в табл. 1, 2, 3, 4 технических требований (приложение 1).

63. Все поправки термометров записывают в сводный журнал поверок, форма которого указана в приложении 7. Поправки округляют до величины, соответствующей десятой доле наименьшего деления поверяемого термометра.

Е. Указания по поверке термометров широкого применения

64. Поверку термометров широкого применения производят не менее чем в трех отметках шкалы.

Примечание:

1. Поверку технических термометров по ГОСТ 2823—59 производят в отметках указанных в табл. 2.

Таблица 2

Пределы измерения, $^\circ\text{C}$		Числовые значения, поверяемых отсчетов	
от	до		
-35	50	-20;	0; 50
0	100	0;	100; 150
0	150	50;	100; 150
0	250	100;	100; 200; 250
0	350	100;	100; 200; 300
0	400	0;	100; 200; 300; 400
0	450	100;	100; 200; 300; 400; 450
0	500	0;	100; 200; 300; 400; 500

2. Поверку термометров с безнулевой шкалой осуществляют не менее чем в трех отметках, равномерно расположенных по шкале.

3. У термометров с укороченной шкалой, имеющих расширение капилляра ниже основной шкалы, первая поверяемая отметка должна отстоять не менее чем на 15 мм от расширения капилляра.

4. Поверку термометров, предназначенных для измерения температуры наружного воздуха в жилых помещениях, производят не менее чем в двух отметках шкалы с интервалом не менее 20 град.

65. Поверку термометров производят без металлических оправок. Можно поверять термометры в оправах, защищающих только верхнюю часть термометра и остающихся свободными резервуар и нижнюю часть капиллярной трубки.

В остальных случаях, если термометры по своей конструкции не могут быть освобождены от металлической оправы, поверку их должны осуществлять органы ведомственного надзора на месте установки.

66. При поверке термометров, имеющих шкалу с ценой деления 0,2 град и меньше, производят пять или шесть отсчетов, а для прочих термометров не менее трех отсчетов в каждой поверяемой отметке.

67. Поверку показаний медицинских и ветеринарных термометров производят в водяном термостате путем сравнения с показаниями специального образцового термометра.

Показания термометров поверяются в отметках 37 и 41°C для медицинских и 37 и 42°C для ветеринарных термометров.

Примечание. Кроме поверки в указанных отметках может быть произведена поверка любой отметки шкалы термометра, которая вызывает сомнение.

68. Поверку медицинских и ветеринарных термометров производят следующим образом: поверяемые и образцовый термометры помещают в термостат в вертикальном положении, первые — до начала шкальной пластины, вторые — до полного погружения.

Температуру в термостате поднимают медленно при интенсивном перемешивании. Достигнув температуры на $0,03-0,05$ град ниже поверяемой отметки, дают выдержку в течение 2 мин.

После выдержки при температуре, соответствующей поверяемой отметке, термометры вынимают из термостата и отсчет производят в воздухе в горизонтальном положении.

69. Поверку максимального приспособления производят на центрифуге следующим образом: термометры, ртутный столбик которых достиг 41°C (у медицинских) и 42°C (у ветеринарных), после охлаждения вкладывают в центрифугу резервуарами, направленными от центра к внешней окружности. Центрифугу вращают до тех пор, пока радиальное ускорение не достигнет 320 м/сек^2 .

Величину ускорения определяют по числу оборотов центрифуги в минуту. По достижении требуемой скорости вращения центрифугу останавливают и приступают к осмотру термометров, ртутный столбик должен быть сброшен до нижнего предела. Если при сбрасывании ртутный столбик не достиг нижнего предела шкалы, то испытание повторяют. Термометры, у которых ртутный столбик не сбрасывается при повторном испытании, бракуются.

70. Определяется необходимое число оборотов в минуту для центрифуг различного радиуса по формуле:

$$n = 400 \sqrt{\frac{20}{R-6}}, \quad (7)$$

где R — радиус центрифуги, см;

n — число оборотов центрифуги в минуту, при котором ртутный столбик при вращении имеет ускорение 320 м/сек^2 .

Пример. Пусть $R = 23 \text{ см}$, тогда $n = 400 \sqrt{\frac{20}{23-6}} =$

$$= 400 \sqrt{\frac{20}{17}} = 434 \text{ об/мин.}$$

Радиус измеряют с точностью до $0,2 \text{ см}$ по прямой, перпендикулярной к оси центрифуги, от центра оси до дна коробки, в которую помещают термометры

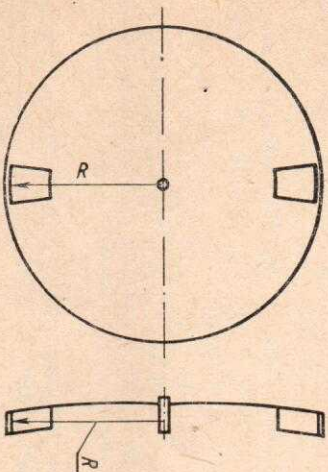


Рис. 2

число оборотов центрифуги измеряют тахометром.

71. Поверхку жидкостных термометров с органическим наполнителем производят согласно п. 64.

Термометры, имеющие шкалу выше 0°С , поверяют при положительных температурах в водном термостате.

72. В зависимости от пределов шкалы поверя-

емого термометра с органическим наполнителем в качестве образцовых приборов можно применять образцовые ртутные термометры 2-го и 3-го разрядов образцовую медь-константановую термопару 2-го разряда или образцовый платиновый термометр сопротивления.

73. Поверхку термометров в интервале температур от -80 до 0°С производят в специальном спиртовом криостате следующего образом:

а) жидкость в криостате охлаждают до необходимой температуры;

б) образцовый и поверяемые термометры погружают в термостат так, чтобы их резервуары были по возможности на одном уровне;

в) подбирают поток хладагента и силу тока так, чтобы температура плавно повышалась со скоростью не более $0,5^\circ \text{С}$ за $2-3 \text{ мин.}$

Влияние выступающего столбика на показания термометров с органическим наполнителем больше, чем у ртутных. Значения коэффициента температурного расширения у термометрической жидкости указаны в табл. 1.

При применении формулы (1) необходимо особое внимание обратить на знаки значения температуры;

г) по истечении 10 мин после установки термометров в криостате отсчитывают показания поверяемых и образцового термометров;

д) если проверка производится с термометром сопротивления или термобарой, то показания поверяемых термометров следует записывать. По полученным показаниям поверяемого термометра вычисляют среднее арифметическое с округлением до $0,1$ цены деления шкалы.

Температуру термостата определяют по показаниям образцового прибора;

е) если образцовым прибором служит жидкостный термометр, то запись показаний можно не производить. В этом случае отклонение поправки поверяемого термометра от допустимого значения определяется сразу по показаниям образцового.

74. Поверхку термометров при температуре $-78,5^\circ \text{С}$ производят следующим образом.

В сосуд Дьюара емкостью $1-2 \text{ л}$, наполненный густой смесью измельченной твердой углекислоты («сухого льда» — CO_2) со спиртом, помещают одновременно поверяемые и образцовый термометры так, чтобы их резервуары были на одном уровне.

После выдержки термометров в ванне в течение 10 мин отсчитывают их показания, при этом содержимое сосуда следует все время перемешивать стеклянной мешалкой.

Ж. Указания по поверке термометров повышенной точности

75. Поверхку термометров повышенной точности производят в тех отметках шкалы, которые указываются заказчиком, но не менее чем в трех.

Примечания:

1. Количество поверяемых отметок может быть сокращено до двух, значения которых согласованы с требованиями организации, представляющей термометры в поверку, не считая точки 0°С , которую обязательно поверяют у термометров, имеющих ее.

2. Поверхку ртутных термометров для испытания нефтепродуктов, изгот. в соответствии с ГОСТ 400—41, производят в точках, указанных в табл. 3.

3. Поверхку инкубаторных термометров производят в отметках, указанных в табл. 4.

76. Поверхка калориметрических термометров состоит:

а) из определения положения нулевой точки;

б) из сравнения их показаний с показаниями образцовых термометров в водном термостате;

в) из вычисления поправки с приведением их к температуре выступающего столбика ртуты, равной 20°С .

Условное обозначение термометра	Глубина погружения мм	Поверяемые отметки шкалы	
		от	до
К прибору Мартенса-Пенского ТН-1 от -30 до +170° С	55	-20; 0; +50; +100; +150	
К прибору Мартенса-Пенского ТН-1 от 100 до 300° С	55	+100; +150; +200; +250; +300	
К прибору Бренкена ТН-2 (от 0 до 360° С)	45	0; +100; +200; +300	
К вискозиметру Энглера ТН-3 (от 0 до 60° С)	90	0; +20; +50	
К вискозиметру Энглера ТН-3 (от 60 до 110° С)	90	+50; +75; +100	
К прибору Уббедеде ТН-4 (от 0 до 150° С)	Полное	0; +50; +100; +150	
К прибору Уббедеде ТН-4 (от 100 до 250° С)	»	+100; +150; +200; +250	
К прибору Жукова ТН-5 (от 30 до 100° С)	65	+40; +55; +100	
К прибору для определения температуры застывания нефтепродуктов ТН-6 (от -30 до +60° С)	150	-20; 0; +50	
К прибору для разгонки светлых нефтепродуктов ТН-7 (от 0 до 360° С)	Полное	0; +50; +100; +150; +200; +250; +300	

Таблица 4

Инкубаторные термометры	Пределы шкалы °С		Наименьшая цена деления шкалы, град	Поверяемые отметки шкалы, °С
	от	до		
Стационарные (ТС-12)	30	40	0,1	30; 37,5; 40
Угловые (шкафные) (ТС-11)	25	40	0,2	25; 37; 38; 40

77. При поверке калориметрических термометров следует принимать два образцовых термометра 1-го разряда, один из которых устанавливается в начале ряда поверяемых термометров, а второй — в конце его. Количество одновременно поверяемых термометров не должно превышать 5 шт. Температуры выступающих столбиков измеряют вспомогательными термометрами в соответствии с п. 23.

78. Поверка калориметрических термометров ведется через 1 град, причем в каждой поверяемой отметке производят десять отсчетов в соответствии с п. 53.

79. При поверке термометров в водяном термостате необходимо вести его подогрев при непрерывном перемешивании воды так, чтобы в период отсчета температура повышалась медленно и плавно — не более чем на 0,05 град за 2—3 мин.

Если во время отсчетов температура термостата повышается настолько, что отклонения показаний отдельных термометров от числового значения поверяемой отметки превысят 0,05 град, то термостат надо охладить, и после охлаждения отсчеты начинать не менее чем через 5 мин.

80. Разность поправок в двух смежных поверяемых отметках не должна превышать 0,02 град.

81. Поверку метастатических термометров производят в водяном термостате по образцовым метастатическим термометрам через 1 град в интервале 20—25° С и в крайних точках в интервале 10—15° С или 30—35° С. При поверке термометры должны находиться в вертикальном положении.

82. Поверку образцовых метастатических термометров производят также сличением с образцовыми ртутными равноделенными термометрами 1-го разряда через 0,5 град в температурных интервалах, указанных в п. 81, или с образцовым платиновым термометром сопровствления.

83. Перед поверкой метастатических термометров необходимо перелить ртуть из запасного резервуара в главный резервуар так, чтобы термометр мог быть применен для заданного температурного интервала.

Вначале производят переливание ртути для образцовых термометров, после этого, уже по образцовым — для поверяемых термометров. При переливании ртути из запасного резервуара в главный или наоборот — из главного в запасной, добиваются того, чтобы ртутный мениск термометра установился вблизи нулевой отметки основной шкалы.

У образцового термометра отклонение положения мениска от нулевой отметки не должно превышать $\pm 0,2$ град при температурном интервале, встречающейся нижней границе заданного температурного интервала.

Ртуть из поверяемого термометра отливают так, чтобы показания его отличались от показаний образцового термометра не более чем на $\pm 0,05$ град.

84. Дозировку рабочего количества ртути производят следующим образом: в водяном термостате поддерживают температуру, соответствующую нижнему пределу заданного интервала температур, например 20° С, если термометр наполняют для измерения температуры в интервале 20—25° С (или 20—26° С).

Температуру термостата при подгонке образцовых метастатических термометров измеряют образцовым равноделенным ртутным термометром.

При недостаточном количестве ртути в основном резервуаре термометр нагревают настолько, чтобы ртуть поступила в запасной резервуар, после чего нагревание прекращают и переворачивают термометр соединяют ртуть, вышедшую из капилляра, со ртутью, находившейся в запасном резервуаре.

При охлаждении, благодаря сепарации частиц ртути, общая масса ртути уходит из запасного резервуара в капилляр.

Когда перечеет достаточное количество ртути, берут термометр за середину и, осторожно постукивая об руку, вызывают разрыв ртути в месте перехода капиллярной трубки в запасной резервуар.

Если весь запасной резервуар или большая часть его наполнена ртутью, нагревать термометр не рекомендуется; его следует перевернуть основным резервуаром вверх и легким постукиванием заставить ртуть перекатать из основного резервуара в запасной.

После того, как ртуть основного резервуара соединится с ртутью, находящейся в запасном резервуаре, термометр переворачивают, и ртуть перетекает обратно из запасного резервуара в основной.

Если мениск ртути установился несколько ниже нулевой отметки, можно, встряхивая термометр при наклоне его запасным резервуаром вниз, вогнать несколько капель ртути в верхнюю часть капилляра и затем, подогревая термометр, соединить эти капельки со ртутью, находившейся в основном резервуаре.

В случае излишка ртути в основном резервуаре термометр следует подогреть так, чтобы ртуть вошла в запасной резервуар, и затем, постукивая об руку, вызвать отделение капельки ртути от общей массы.

Перегревание ртути в запасной резервуар и из него можно вызвать без подогревания ртути, путем легкого постукивания термометра, перевернутого основным резервуаром вверх.

85. После перекаливания ртути, для удлинения оставшихся пузырьков газа или воздуха в резервуаре, термометр сначала нагревают для того, чтобы ртуть вступила в запасной резервуар, а затем медленно, без встряхивания, охлаждают. При этом термометр следует держать вертикально.

85. При сличении метастатических термометров с образцовыми метастатическими все термометры погружают в термостат до первого деления шкалы. При проверке необходимо выполнить указания пп. 77—79.

87. Результаты проверки метастатических термометров заносят в протоколы, форма которых приведена в приложении 8. Для упрощения в протоколе записывают не показания термометров, а только отклонения этих показаний от поверяемой отметки шкалы, выраженные в тысячных долях условного градуса.

Примечание. При проверке у деления 2 вместо отсчета 1,985 пишут —15, вместо отсчета 2,006 пишут +6 и т. д.

88. После проверки метастатических термометров производят обработку полученных результатов, которая состоит из:

а) определения среднего значения деления шкалы термометра у градусах международной шкалы температур;

б) вычисления поправки на калибр, обозначаемых через x . Величина x равна отношению разности действительных значений температур, соответствующих отсчетам в конечной и начальной точках шкалы образцового термометра, к числу градусных делений между этими отсчетами по шкале метастатического термометра.

Примечания:

1. При сличении метастатических термометров с образцовыми ртутными равноделенными термометрами или термометром сопротивления отсчеты по метастатическим термометрам всегда надо приводить в соответствие с температурой выступающего столбика по приложению 9.

Расчет исправленных показаний термометров, изготовленных из стекла ГОСТ 1224—41, производится согласно формуле:

$$\theta' = \theta [1 + 0,00016 (t_0 - t')], \quad (8)$$

где θ' — исправленное число градусных делений;

θ — отсчетное число градусных делений;

t' — температура выступающего столбика при отсчете;

t_0 — температура, указанная в приложении 9, для заданного интервала температур.

2. При проверке метастатических термометров по образцовым метастатическим не следует вводить поправки на температуру выступающего столбика.

90. Поправки термометра на калибр в отдельных отметках шкалы, обусловленные неравномерностью сечения капиллярного канала, определяются из основной формулы простого калиброванного калибра через $K^\circ C$:

$$K(L - L_{mn}) = x_n - x_m, \quad (9)$$

где L — среднее число делений шкалы поверяемого термометра, приходящееся на $1^\circ C$. Это число является величиной, обратной среднему значению деления шкалы термометра, в град, т. е. $L = \frac{1}{\gamma}$,

L_{mn} — число делений шкалы поверяемого термометра, приходящееся на 1 град в промежутке ($m - n$) между отметками шкалы m и n ;

x_m, x_n — поправки на калибр для отсчетов m и n .

Значение L_{mn} определяется путем деления $\Delta\theta_{mn}$ — разности отсчетов по шкале термометра вблизи отметок m и n на соответствующую разность действительных температур Δt_{mn} , т. е.

$$L_{mn} = \frac{\Delta\theta_{mn}}{\Delta t_{mn}} = \frac{\theta_n - \theta_m}{t_n - t_m}, \quad (9a)$$

где θ_n и θ_m — показания термометра вблизи отметок шкалы n и m ;

t_m и t_n — действительные значения температуры при определении их по образцовому равноделенному термометру (при проверке по образцовому метастатическому термометру определяют перепад температур, т. е. разность Δt).

Если при калибровке термометра разности температур Δt_{mi} соседних поверяемых отрезков будут отличаться от промежутка калибрования K не более чем на 5%, то формулу калибрования можно записать в упрощенном виде:

$$L \Delta t_{mi} - \Delta \Theta_{mi} = x_n - x_m \quad (10)$$

Основная формула калибрования, примененная к последовательному ряду промежутков шкалы, позволяет получить систему уравнений для вычисления поправок на калибр. Все поправки могут быть вычислены, если предположить, что поправки в начале и конце шкалы равны нулю.

Примечание. Основное уравнение (10) можно переписать в следующем виде:

$$L = \frac{\Delta \Theta_{mi}}{\Delta t_{mi}} = \frac{x_n}{\Delta t_{mi}} - \frac{x_m}{\Delta t_{mi}}$$

а обозначив: $Y_n = \frac{x_n}{\Delta t_{mi}}$ и $Y_m = \frac{x_m}{\Delta t_{mi}}$ получим: $L - L_{mi} = Y_n - Y_m$.

С помощью этого уравнения удобнее обрабатывать результаты отсчетов. Для получения поправки на калибр x_k необходимо значения Y_k умножить на 0,5, если поверку производят через 0,5 град.

91. Определение поправок на калибр через 1 град ($K = 1$) и вычисление среднего значения деления шкалы производят в следующем порядке.

а) Для каждой поверяемой отметки вычисляют среднее арифметическое из 10 отсчетов поверяемого и образцового термометров.

Примечание. Средний отсчет метастатических термометров удобно вычислять как сумму номинального значения поверяемой точки и среднего арифметического из отклонений от этого значения, наблюдавшихся при поверке (отдельно отклонения могут быть отрицательными и при сложении надо учитывать знаки отсчетов).

б) Вычисляют $\Delta \Theta_{mi}$ как разность показаний поверяемого термометра для каждой пары смежных отметок. Для контроля вычислений определяют сумму всех разностей $\Sigma \Delta \Theta_{mi}$, которая должна быть равна разности отсчетов в конечной и начальной отметках.

в) Вычисляют Δt_{mi} — соответствующие разности температур по показаниям образцового термометра (порядок вычисления разности температур по показаниям образцовых метастатических термометров изложен ниже в п. 92).

Сумма разностей $\Sigma \Delta t_{mi}$ должна быть равна разности температур на конечной и начальной отметках.

г) Среднее число делений шкалы поверяемого термометра, приходящееся на 1°С, вычисляют как отношение суммы $\Sigma \Delta \Theta_{mi}$ к сумме $\Sigma \Delta t_{mi}$:

$$L = \frac{\Sigma \Delta \Theta_{mi}}{\Sigma \Delta t_{mi}} \quad (11a)$$

д) Составляя для каждого градусного промежутка уравнение калибрования (9) получают систему уравнений:

$$\begin{aligned} & \text{Промежуток } 0-1 \quad L \Delta t_{01} - \Delta \Theta_{01} = x_1 - x_0 \\ & \text{» } 1-2 \quad L \Delta t_{12} - \Delta \Theta_{12} = x_2 - x_1 \\ & \text{» } 2-3 \quad L \Delta t_{23} - \Delta \Theta_{23} = x_3 - x_2 \\ & \text{» } 3-4 \quad L \Delta t_{34} - \Delta \Theta_{34} = x_4 - x_3 \\ & \text{» } 4-5 \quad L \Delta t_{45} - \Delta \Theta_{45} = x_5 - x_4 \end{aligned}$$

Примечание. Если на шкале поверяемого термометра есть отметка 6, необходимо добавить уравнение для промежутка 5-6:

$$L \Delta t_{56} - \Delta \Theta_{56} = x_6 - x_5$$

Ввиду того, что величины L и Δt_{mi} близки к единице, то, вводя обозначение $L = 1 \pm \epsilon$, можно вычислить произведение $L \Delta t_{mi}$ по приближенной формуле:

$$L \Delta t_{mi} \approx \Delta t_{mi} \pm \epsilon$$

е) Поправка на калибр в первой отметке всегда равна нулю, т. е. $x_0 = 0,000$. Подставив это значение в первое уравнение, найдем x_1 . Подставляя величину x_1 во второе уравнение, найдем x_2 и т. д. При правильном решении уравнений поправка на калибр в последней точке (x_5 или x_6) не должна превышать 0,0003.

ж) Определяют среднее значение деления γ как величину, обратную L :

$$\gamma = \frac{1}{L} = \frac{\Sigma \Delta t_{mi}}{\Sigma \Delta \Theta_{mi}}$$

Пример. При поверке метастатического термометра по платиновому термометру сопоставления найдено, что 4,974 деления шкалы соответствует 5,001°С. Отсюда среднее число делений шкалы, приходящееся на 1 град:

$$L = \frac{4,9740}{5,0013} = 0,9945 \text{ град}^{-1}$$

Среднее значение 1 град шкалы этого термометра равно:

$$\gamma = \frac{1}{L} = 1,0055^\circ \text{С}^*$$

* При вычислении надо пользоваться формулой приближенного деления единицы на числа, близкие к единице

$$\frac{1}{1 \pm \epsilon} \approx 1 \pm \epsilon$$

Результат содержит 4 верных значащих цифр, если ϵ меньше 0,007. В нашем случае: $\gamma = \frac{1}{0,9945} = \frac{1}{1-0,0055} = 1,0000 + 0,0055 = 1,0055$.

92. Для вычисления разности действительных температур в случае поверки по образцовым метастатическим термометрам следует поступать так:

а) средние отсчеты по образцовому термометру, найденные по указанным п. 91, исправить, добавив к ним поправки на калибр, указанные в свидетельстве;

Т а б л и ц а 5

n	t_n	Δt_{mi}	$L\Delta t_{mi}$	θ_n	$\Delta\theta_{mi}$	$x_n - x_{ni} = L\Delta t_{mi} - \Delta\theta_{mi}$	x_n Вычислено	Округле- но
5	24,952 ₃	0,9949	0,9894	4,952 ₀	0,9910	-0,0016	-0,0002	0,000
4	23,957 ₄	1,0028	0,9973	3,961 ₀	0,9957	+0,0016	+0,0014	+0,001
3	22,954 ₆	1,0063	1,0008	2,965 ₃	0,9934	+0,0074	-0,0002	0,000
2	21,948 ₃	0,9885	0,9930	1,971 ₉	0,9955	-0,0025	-0,0076	-0,008
1	20,949 ₈			0,976 ₄			-0,0051	-0,005
0	19,951 ₀	0,9988	0,9933	0,022 ₀	0,9984	-0,0051	-0,0000	0,000
Суммы		5,0013	—	—	4,9740	-0,0002	—	—

б) найти разности между смежными отсчетами;

в) для вычисления разности температур, соответствующей какой-либо разности отсчетов, последнюю умножить на значение деления, приведенное в свидетельстве для интервала температур от 20 до 25° С;

г) разность действительных температур равна среднему арифметическому из результатов вычисления, указанных в п. 92а для каждого из двух образцовых термометров.

Расхождение между отдельными результатами не должно превышать 0,002 град.

Пример. Отсчеты по образцовому метастатическому термометру при поверке в интервале 20—25° С равны 4,012 и 2,930. Поправка на калибр для деления 4 равна +0,008, для деления 3 равна -0,004.

В табл. 5 показан ход вычислений поправок на калибр. Столбцы расположены в порядке их заполнения, отсчеты располагают в убывающем порядке для удобства вычисления разностей. Ход подсчета поправок на калибр снизу вверх указан стрелкой: сумму двух чисел, соединенных стрелкой, записывают над исходным числом и этот процесс повторяют до конца столбца.

Исправленные отсчеты будут соответственно равны:

$$4,012 + 0,008 = 4,020; \quad 2,980 - 0,004 = 2,976;$$

разность исправленных отсчетов $4,020 - 2,976 = 1,044$.

По свидетельству деление шкалы соответствует 1,007 град. Разность действительных температур равна произведению разности отсчетов (1,044) на значение деления шкалы (1,007), т. е. $1,044 \times 1,007 = 1,051$ *.

93. Для метастатических термометров, результаты поверки которых удовлетворяют техническим требованиям п. 11, применение 1 (приложение 1), дополнительно определяют также среднее значение деления в интервале от 10 до 15° С.

Для этой поверки необходимо перелить ртуть в резервуарах образцовых и поверяемых метастатических термометров для заданного температурного интервала от 10 до 15° по указанным п. 84.

94. Поверку метастатических термометров для определения среднего значения деления в интервале от 10 до 15° производят только в двух отметках шкалы: начальной и конечной. Обработка образцового термометра умножают на среднее значение деления, данное в свидетельстве для температурного интервала от 10 до 15° С.

95. Для метастатических термометров, изготовленных из термометрического стекла (ГОСТ 1224—41), разность между средними значениями деления в интервалах от 10 до 15° и от 20 до 25° должна быть не более 0,004°.

Если разность между средними значениями деления для поверяемого термометра будет такой же, как и для термометра, изготовленного из стекла (ГОСТ 1224—41), т. е. не более 0,004 град, то в свидетельстве о поверке приводят таблицу среднего значения деления в интервале от 0 до 100° С, вычисленную по указанным п. 96.

Если разность между средними значениями деления для поверяемого термометра в тех же интервалах не будет равна 0,004°, то таблицей не пользуются, а дополнительно определяют среднее значение деления в интервале от 30 до 35° С. В этом случае в свидетельстве приводят лишь найденное экспериментальным путем значение деления для всех указанных выше температурных интервалов, т. е. 10—15, 20—25 и 30—35° С.

96. Для вычисления среднего значения деления (условного градуса) шкалы метастатических термометров, изготовленных из стекла (ГОСТ 1224—41) или боросиликатного, следует пользоваться таблицей, приведенной в приложении 9:

а) из среднего значения деления γ , найденного при поверке в интервале 20—25° С, надо вычесть соответствующее значение, указанное в таблице;

* При перемножении двух чисел, близких к единице, надо пользоваться приближенным правилом:

$$(1 + L) \cdot (1 + \beta) = 1 + L + \beta$$

б) чтобы получить таблицу среднего значения делений для поверяемого термометра, надо к числам, указанным в таблице приложения 9, добавить величину разности, определенной в подпункте а.

Пример. Среднее значение деления термометра из стекла (ГОСТ 1224—41) при поверке в интервале 20—25° С найдено равным $\gamma = 1,002$.

Разность наблюдаемого и табличного значений равна $1,002 - 1,009 = -0,007$.

Величину разности надо добавить ко всем числам четвертого столбца приложения 9.

Например, в области температур от 150 до 155° С среднее значение деления поверяемого термометра будет составлять $1,050 + (-0,007) = 1,043 \text{ град}$.

97. Если средняя температура выступающего столбика окажется во время эксплуатации метастатического термометра выше или ниже температуры, указанной в третьей графе таблицы приложения 8, то на каждые 6 град отклонения среднее значение деления соответственно уменьшится или увеличится на $0,001 \text{ град}$.

98. Государственная поверка метастатических образцовых термометров должна производиться один раз в четыре года, а рабочих — при выпуске из производства и в дальнейшем только факкультативно.

3. Указания по поверке образцовых термометров

99. Образцовые термометры 1-го разряда — ртутные равноденные наклонного типа с ценой деления $0,01 \text{ град}$ в пределах $0-60^\circ \text{C}$ поверяют методом сличения с эталонным платиновым термометром сопротивления в водном термостате через 1 град, с ценой деления $0,02 \text{ град}$ в пределах $60-100^\circ \text{C}$ через 2 град с помощью мостовой или компенсационной установки.

При проведении сличений к показаниям электроизмерительных приборов необходимо вводить поправки.

100. Образцовые термометры 2-го разряда поверяют методом сличения с образцовыми ртутными термометрами 1-го разряда или платиновым термометром сопротивления 1-го разряда через 5 град в интервале от -35 до $+200^\circ \text{C}$ и через каждые 10 град выше $+200^\circ \text{C}$.

Образцовые термометры 3-го разряда поверяют методом сличения с образцовыми ртутными термометрами 2-го разряда через 10 град в интервале от -30 до $+300^\circ \text{C}$ и через 20 град в отрезках кратных 50 град выше 300°C .

101. Все отсчеты по шкале термометров ведутся с точностью до 0,1 доли наименьшего деления с помощью катетометра, зрительной трубы или лупы.

Отсчеты показаний образцовых палочных термометров без эмалевого полюсы на капилляре производят со стороны, противоположной отметкам, при обеспечении вертикального положения термометров и горизонтального положения трубы.

Перед каждым отсчетом производят осторожное постукивание по термометру во избежание прилипания ртути к стенкам капилляра.

102. Положение нулевой отметки термометра определяется по указаниям пп. 31—36. При отсчете показаний необходимо применять зрительную трубу.

103. При поверке образцовых термометров в точке 100°C надо пользоваться указаниями пп. 38—40.

104. Термометры при поверке должны быть погружены так, чтобы отметка отсчитываемого деления возвышалась над крышкой термостата не более чем на 5—10 мм, а глубина погружения термометра сопротивления была не меньше 200 мм.

105. Все термометры как поверяемые, так и образцовые (в том числе термометры сопротивления) должны быть выдержаны при установленном режиме температуры на каждой поверяемой отметке не менее 10 мин.

106. При поверке термометров температура термостата должна медленно повышаться так, чтобы за время отсчетов подъем не превышал двух наименьших делений шкалы. Жидкость в термостате должна интенсивно и непрерывно перемешиваться мешалками.

107. Отсчеты показаний поверяемых и образцовых термометров производят в соответствии с пп. 20, 52 и 53.

При сличениях с эталонным платиновым термометром сопротивления снятие показаний поверяемых термометров производят десятикратно одновременно с отсчетами на электроизмерительной установке при прямом и обратном направлении тока. При этом средний момент времени наблюдений на электроизмерительной установке должен совпадать со средним моментом времени отсчетов по поверяемому ртутным термометром.

108. Поправки, приведенные в свидетельстве к образцовым термометрам, соответствуют положению нулевой точки, полученному при поверке и указанному в свидетельстве.

При изменении положения нулевой точки следует произвести соответствующие изменения величин поправок.

Контроль положения нулевой точки производят у образцовых термометров 1-го и 2-го разрядов перед каждой их поверкой, у термометров 3-го разряда не реже двух раз в месяц.

В свидетельстве должно быть указано положение нулевой точки после компантной температуры, что дает возможность определить пригодность образцового термометра перед работой.

109. При изменении положения нулевой точки у образцового термометра более чем на одно наименьшее деление за год по сравнению с данными свидетельства он направляется для повторной поверки в то учреждение, которое выдавало свидетельство.

110. Поправки в свидетельствах дают с округлением до 0,1 цены наименьшего деления шкалы образцового термометра. Во избежание ошибок вследствие округления вычисления производят на один десятичный знак более, чем точность отсчета.

111. На термометры, удовлетворяющие требованиям настоящей инструкции, наносит клеймо. (Руководство по клеймению см. приложение 10.)

У термометров со вложенной шкалой и у палочных термометров клеймо наносит на обратной стороне термометра в верхней его части. У термометров с наружной шкалой клеймо наносит на лицевой стороне шкальной пластины.

112. На термометры повышенной точности, кроме того, выдают свидетельство единой формы с указанием поправки (приложение 11), которые даются с точностью до десятой доли деления.

Для метастатических термометров в свидетельстве указывают поправки на калибр, а также средние значения деления для различных областей измерений (приложение 12).

Примечание. Настоящий пункт не распространяется на максимальные термометры с ценой деления 0,1 grad, на которые свидетельства не выдают.

113. На образцовые термометры 1, 2 и 3-го разрядов выдают свидетельства единой формы (приложение 13).

Примечание. Термометры, не удовлетворяющие требованиям, предъявляемым к образцовым термометрам, могут быть признаны годными к применению в качестве лабораторных, если они удовлетворяют соответствующим требованиям.

114. Термометры, не удовлетворяющие требованиям настоящей инструкции, клеймению не подлежат и должны быть изъяты из обращения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Общие технические требования ко всем видам термометров

1. Термометры должны быть градуированы в градусах Международной шкалы температур, сокращенно обозначенных на термометрах знаком «С». Термометры метастатические и калориметрические могут быть градуированы в градусах условной шкалы.

2. Ртуть, наполняющая термометр, должна быть чистой и сухой, не закло-чающей в себе пузырьков газа, осколков стекла и других загрязнений.

При движении в капиллярной трубке ртуть не должна оставлять следов на ее стенках и столбик ее не должен разрываться на несоединимые части. Движение ртутки должно быть равномерным, без скачков и торможения.

Если термометр изготовлен без наполнения газом верхней части капилляра, то при медленном переворачивании его резервуаром вверх перепадающий ртутный столбик не должен разрываться на части, не соединяющиеся между собой.

Термометрическая жидкость нертутных термометров должна быть чистой — не содержать пылинок, волокон и других видимых на глаз включений и не выделять пузырьков газа. Менiskus термометрической жидкости должен быть ясно виден на фоне шкалы термометра.

Движение ее в капилляре должно быть равномерным, без скачков и торможе-ния. При понижении температуры термометрическая жидкость должна легко стекать по стенкам капиллярной трубки, не оставляя капелек и образуя правильный вогну-тый мениск.

Если в канале капиллярной трубки термометров имеется налет, то термометры подвергнутся пятикратному нагреванию: термометры, у которых при этом налет не исчез или обнаружен несимметричный разрыв ртутного столбика, признаются негодными к применению.

3. Пространство над столбиком жидкости в капиллярной трубке ртутных термометров с пределами измерения выше 100° С, а также всех термометров с орта-ническими наполнителями должно быть заполнено сухим инертным газом под дав-лением, достаточным для устранения возможности возгонки жидкости при нагре-вании термометра до температуры верхнего предела его шкалы.

Ртутные термометры с пределами измерений до 100° С могут быть вакуумными или заполненными инертным газом, за исключением образцовых термометров 1-го раз-ряда и метастатических, которые должны быть только вакуумными.

4. На стенках ободочки и капиллярной трубки термометров не должно быть трещин и царапин, которые влияют на прочность термометров или затрудняют отчет.

В области рабочей части шкалы стекло должно быть прозрачным, без пузырей и утолщений.

Ободочка термометров со вложенной шкалой должна быть просушена внутри. Примечание. Недостаточная сухость воздуха или выделение влаги из деталей крепления вызывает запотевание внутренней поверхности ободочки, затрудняющее отчет показаний термометра.

5. Капиллярная трубка должна быть прямой, без заметных на глаз непра-вильностей и изгибов. Направление визирования, при котором наблюдается миниму-шая видимость ртутного столбика, на всем протяжении шкалы должно оставаться перпендикулярным к шкальной пластине и проходить посередине отметок шкалы. Если капилляр в сечении имеет форму эллипса, то большая ось его должна быть параллельна шкальной пластине по всей длине капиллярной трубки.

В местах, где расширение переходит в капилляр, не должно быть сужений нормального сечения капилляра.

6. Канал капиллярной трубки не должен иметь внутренних включений и других изъянов.

7. Шкала термометров не должна иметь дефектов, препятствующих правильному отсчету показаний:

а) отметки шкалы, цифры и другие обозначения термометров должны быть нанесены четко и чисто краской, прочно держась на шкале и не обесцвечиваясь при нагревании термометра до высшей температуры его применения;

б) отметки шкалы должны быть четкими, без заметных на глаз неправильностей и перпендикулярны оси канала капиллярной трубки. Шкала не должна иметь видимых недостатков (неодинаковая длина смежных делений, неодинаковое число делений между смежными удлиненными отметками);

в) крепление шкальной пластины и капиллярной трубки термометра должно обеспечивать неизменность их взаимного расположения, допуская в то же время свободу теплового расширения в продольном направлении без появления изгиба шкальной пластины и капилляра.

У термометров со вложенной и не припаянной к оболочке шкальной пластины для проверки неизменности положения последней на оболочке против начальной опифриванной отметки должна быть нанесена нестирающаяся метка.

Смещение шкальной пластины при вертикальной установке термометра сначала резервуаром вниз, а затем резервуаром вверх не должно превышать наименьшего деления шкалы:

г) капиллярная трубка у термометров со вложенной шкалой должна проходить посередине шкалы, на расстояние от шкальной пластины не более 1 мм. Допускается такое боковое смещение капиллярной трубки, при котором она не выходит за пределы штриха наименьшей длины;

д) изгиб капиллярной трубки должен находиться не выше нижнего края шкальной пластины. Спайка шкального участка капилляра с капилляром, идущим от резервуара, должна быть произведена на месте изгиба так, чтобы в месте спайки не было значительного расширения.

Примечание. В термометрах для измерения температур не выше 100°С с ценой деления 0,5 град и больше допустимо применение шкальной пластины из бумаги при условии обязательной запайки оболочки термометра.

Дополнительные технические требования к термометрам широкого применения

8. Погрешности показаний ртутных термометров широкого применения в зависимости от ценой деления и температурного интервала не должны превышать величин, указанных в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Температурный интервал, град	Допустимые погрешности в град при цене деления шкалы						
	от	до	0,1 и 0,2 град	0,5 град	1 град	2 град	5 и 10 град
-35	0		±0,3	±1	±1	±2	—
0	100		±0,2	±1	±1	±2	—
100	200		±0,4	±1	±2	±2	±5
200	300		±1,0	±2	±3	±4	±5
300	400		—	±3	±4	±4	±10
400	500		—	±3,5	±5	±5	±10
500	600		—	—	±6	±6	±10

Примечания:

1. Погрешности показаний вновь изготовленных максимальных термометров (металлических и ветеринарных) должны быть в пределах +0,10;-0,15°С, а термометров, находящихся в обращении ±0,15°С.

2. Погрешности показаний технических термометров по ГОСТ 2823-59 не должны превышать величин наименьшего деления шкалы.

9. Погрешности показаний термометров с органическим наполнителем в зависимости от ценой деления и температурного интервала не должны превышать величин, указанных в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Температурный интервал, град	Допустимые погрешности в °С при цене деления шкалы						
	от	до	0,2 град	0,5 град	1 град	2 град	5 град
-20	+100		±0,4	±1	±1	±2	±5
-40	-20		±0,8	±1	±2	±4	±5
-80	-40		±1	±2	±3	±4	±5
-185	-80		—	—	±3	±4	±5

10. У охлажденного максимального термометра ртутный столбик не должен самопроизвольно понижаться.

Ртутный столбик термометра, охлажденного до комнатной температуры (20°С), сбрасывается с отметки 41°С до нижней отметки шкалы (35,0°С или 35,5°С) при радиальном ускорении около 320 м/сек².

Дополнительные технические требования к термометрам повышенной точности

11. Погрешности термометров повышенной точности в зависимости от их ценой деления и температурного интервала не должны превышать величин, указанных в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Температурный интервал, град	Допустимые погрешности в град при цене деления шкалы							
	от	до	0,01 град	0,02 град	0,05 град	0,1 и 0,2 град	0,5 град	1 град
-30	-1		—	—	±0,1	±0,3	±1,0	—
0	60		±0,04	±0,06	±0,15	±0,2	±1,0	±1
60	100		—	±0,08	±0,15	±0,2	±1,0	±1
101	200		—	±0,10	±0,25	±0,4	±1,0	±2
201	300		—	—	±0,40	±0,8	±1,5	±3
301	400		—	—	—	±1,0	±3,0	±4
401	500		—	—	—	—	±3,0	±5

П р и м е ч а н и я:

1. Среднее значение условного градуса метастатического термометра в интервале от 20 до 25° С должно быть равно $1,000 \pm 0,015$ ° С. Разность поправок на калибр (неравномерность сечения капиллярного канала) в двух смежных точках, отстоящих на 1°, не должна превышать $\pm 0,015$ ° С.
2. Погрешности показаний инкубаторных угловых термометров с ценой деления шкалы 0,2° С не должны превышать $\pm 0,2$ ° С, а стационарных с ценой деления 0,1— $\pm 0,1$ ° С.
3. Калориметрические термометры могут быть изготовлены без точки «0». Тогда градуировка может быть произведена в условной шкале. В этом случае определяется значение условного градуса в °С и поправки на калибр в условной шкале.
4. Термометры метастатические с условной шкалой применяются для измерения разностей температур в области от -20 до $+150$ ° С.
5. Наименьшая цена условного деления основной шкалы этих термометров должна приблизительно соответствовать значению 0,01° международной шкалы температур. При наличии вспомогательной шкалы цена ее деления может быть 2 или 5 град.
6. За верхним и нижним пределами шкалы метастатических термометров должно быть нанесено по несколько дополнительных отметок — не менее десяти.
7. Место соединения капиллярной трубки с запасным резервуаром метастатических термометров должно быть выполнено без резких изменений калибра капиллярного канала (что может быть проверено по форме ртутного столбика).
8. Верхний конец шкальной пластины метастатических термометров должен быть прочно закреплен вместе с концом запасного резервуара в верхней части наружной оболочки при помощи пробки и металлического или пластмассового колпачка.
9. Ртуть в запасном резервуаре метастатических термометров должна легко соединяться с общей массой ртути; количество ее в резервуарах должно обеспечивать возможность пользования термометром в интервале от -20 до $+150$ ° С.

Дополнительные технические требования к образцовым термометрам

18. Общая длина образцовых термометров не должна превышать 550 мм, а длина термометров, служащих для проверки медицинских и ветеринарных термометров, не должна превышать 360 мм.
19. Резервуар термометра должен иметь форму цилиндра диаметром, не превышающим 8—10 мм.
20. В верхней части капилляра должен быть расположен запасной резервуар емкостью не менее объема канала капилляра в рабочей части термометра.
21. Канал капиллярной трубки не должен иметь расширений в пределах 10 мм от ближайшей отметки шкалы; расстояние между верхней частью мерного промежуточного запасного резервуара и первой рабочей температурной основной шкалы термометра должно быть не менее 30 мм.
22. Наружный диаметр у палочных термометров не должен превышать 8 мм, а у термометров со вложенной шкалой 12 мм.
23. У палочных образцовых термометров 2-го и 3-го разрядов для улучшения видности ртутного столбика и для удобства отсчета вдоль капиллярной трубки со стороны, противоположной шкале, может быть вставлена белая или цветная эмалевая полоска шириной от 0,2 до 0,4 длины окружности термометра.
24. Термометры должны быть подвергнуты искусственному старению и отжигу в процессе производства.
25. В процессе отжига, который осуществляется при температурах, близких к температуре размягчения стекла, снимаются в стекле напряжения.
26. Искусственное старение обеспечивает получение равновесного состояния в структуре стекла, которое определяется стабильностью нулевой точки. Отжиг предусматривает искусственному старению в течение 10 часов на верхнем пределе шкалы термометра смещение его нулевой отметки не должно превышать одного деления шкалы.

25. Погрешности образцовых термометров 1, 2 и 3-го разрядов при выпуске из производства в зависимости от пределов измерения по основной шкале и цены деления не должны превышать величин, данных в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Температурный интервал град	Пределы измерения по вспомогательной шкале (не меньше) в град	Цена деления шкалы в град	Допустимые погрешности в град при цене деления					
			0,01 град	0,02 град	0,05 град	0,1 град	0,2 град	0,5 град
от -35	до 0	0,05 и 0,1	—	—	±0,15	±0,3	—	—
0	+60	0,01	±0,03	—	—	—	—	—
+60	+100	0,02	—	±0,06	—	—	—	—
0	+100	0,05 и 0,1	—	—	±0,1	±0,2	—	—
+100	+200	0,1 и 0,2	—	±0,08	±0,15	±0,2	±0,4	±1,0
+200	+300	0,1 и 0,2	—	—	±0,25	±0,4	±0,8	±1,0
+300	+400	0,2	—	—	—	—	±1,0	±1,5
+400	+500	0,2	—	—	—	—	±1,6	±2,0
+500	+600	0,2	—	—	—	—	±1,8	±2,5

П р и м е ч а н и е. Среднее значение условного градуса образцового метастатического термометра в интервале от 20 до 25° С должно быть равно $1,000 \pm 0,010$ ° С. Разность поправок на калибр в двух смежных точках, отстоящихся на 0,5° не должна превышать 0,007° С. Величина поправки на калибр не должна превышать $\pm 0,01$ ° С.

26. Числовые значения поправок должны изменяться по шкале термометра плавно:

- а) у равноделенных термометров 1-го разряда разность поправок в двух смежных отметках шкалы в интервале 0—60° С через 1 град не должна превышать 0,02 град, а в интервале 60—100° С через 2 град — 0,04 град;
- б) у термометров 2-го и 3-го разрядов разность поправок в двух смежных отметках не должна превышать величин, данных в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Интервал температур град	Образцовые термометры 2-го разряда		Образцовые термометры 3-го разряда	
	Разность поправок град	Величина температурного интервала между последними отметками	Разность поправок град	Величина температурного интервала между последними отметками
От -30 до 0	0	5	0,3	10
0 » +100	0,15	5	0,2	10
» +100 » +200	0,1	5	0,2	10
» +200 » +300	0,2	10	0,3	10
» +300 » +400	0,4	10	0,6	20
» +400 » +500	0,8	10	1,5	20

ТАБЛИЦА

поправок для приведения показаний барометра с датунной шкалой к 0° С
(все поправки имеют отрицательный знак)

Температура <i>град</i>	Барометрическое давление, мм рт. ст.									
	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790
10	1,14	1,16	1,18	1,19	1,21	1,22	1,24	1,26	1,27	
11	1,26	1,28	1,29	1,31	1,33	1,35	1,36	1,38	1,40	1,41
12	1,37	1,39	1,41	1,43	1,45	1,47	1,49	1,51	1,53	1,55
13	1,48	1,51	1,53	1,55	1,57	1,59	1,61	1,63	1,65	1,67
14	1,60	1,62	1,64	1,67	1,69	1,71	1,73	1,76	1,78	1,81
15	1,71	1,74	1,76	1,78	1,81	1,83	1,86	1,88	1,91	1,93
16	1,83	1,85	1,88	1,90	1,93	1,96	1,98	2,01	2,03	2,06
17	1,94	1,97	2,00	2,02	2,05	2,08	2,11	2,13	2,16	2,19
18	2,05	2,08	2,11	2,14	2,17	2,20	2,23	2,26	2,29	2,32
19	2,17	2,20	2,23	2,26	2,29	2,32	2,35	2,38	2,41	2,44
20	2,23	2,31	2,35	2,38	2,41	2,44	2,48	2,51	2,54	2,57
21	2,39	2,43	2,46	2,50	2,53	2,56	2,60	2,63	2,67	2,70
22	2,51	2,54	2,58	2,62	2,65	2,69	2,72	2,76	2,79	2,83
23	2,62	2,66	2,70	2,73	2,77	2,81	2,84	2,88	2,92	2,95
24	2,73	2,77	2,81	2,85	2,89	2,93	2,97	3,01	3,05	3,09
25	2,85	2,89	2,93	2,97	3,01	3,05	3,09	3,13	3,17	3,21
26	2,96	3,00	3,05	3,09	3,13	3,17	3,21	3,26	3,30	3,34
27	3,07	3,12	3,16	3,21	3,25	3,29	3,34	3,38	3,42	3,46
28	3,19	3,23	3,28	3,32	3,37	3,41	3,46	3,50	3,55	3,59
29	3,30	3,35	3,39	3,44	3,49	3,54	3,58	3,63	3,68	3,72
30	3,41	3,46	3,51	3,56	3,61	3,66	3,70	3,75	3,80	3,85

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ТАБЛИЦА

поправок для приведения барометрического давления к нормальной силе тяжести

а) Поправки для приведения к географической широте 45°

Таблица 1

Географическая широта, град	Барометрическое давление, приведенное к 0° С, мм рт. ст.			
	650	700	750	800
30	-0,89	-0,96	-1,03	-1,09
35	-0,61	-0,66	-0,72	-0,77
40	-0,33	-0,36	-0,38	-0,41
45	-0,03	-0,04	-0,04	-0,04
50	+0,26	+0,29	+0,31	+0,34
55	+0,55	+0,60	+0,64	+0,69
60	+0,82	+0,89	+0,96	+1,01
65	+1,08	+1,16	+1,24	+1,32

Примечание. Для промежуточных давлений и широт поправки находят путем интерполяции.

27. Образовные термометры 1-го разряда с пределами шкалы от 0 до 60° С, обнаруживающие расхождение показаний с данными предыдущей поверки, превышающие 0,01 град и с пределами шкалы от 60 до 100° С, превышающие 0,02 град, направляются для повторной поверки в поверяющие их органы Государственного комитета стандартов, мер и измерительных приборов СССР.

При направлении термометра на повторную поверку необходимо одновременно представить копию свидетельства о его предыдущей поверке.

После аттестации термометр подлежит государственной поверке один раз в четыре года.

28. Образовные термометры 2-го разряда с пределами шкалы от 0 до 100° С, имеющие расхождение показаний с данными предыдущей поверки, превышающие 0,02 град, а с пределами шкалы от -30 до +25° С и от 100 до 300° С, превышающие 0,1 град, и выше 300° С, превышающие 0,2 град, направляются для повторной поверки в поверяющие их органы Государственного комитета стандартов, мер и измерительных приборов СССР.

Образовные термометры третьего разряда направляются для повторной поверки в случае, если термометры с пределами шкалы от 0 до 100° С имеют расхождение показаний с данными предыдущей поверки, превышающее 0,1 град, а с пределами шкалы от 100 до 300° С, превышающее 0,2 град, от 300 до 600° С, превышающее 0,5 град.

б) Поправки, обусловленные приведением значения ускорения силы тяжести к уровню моря

Высота над уровнем моря м	Показания барометра в мм рт. ст., приведенные к 0°С												
	500	540	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760	780
	Абсолютные значения поправки в мм рт. ст. (все поправки отрицательные)												
100	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
200	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
300	—	—	—	—	—	—	—	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	—
400	—	—	—	—	—	—	—	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	—
500	—	—	—	—	—	—	—	0,11	0,12	0,12	0,12	—	—
600	—	—	—	—	—	—	0,10	0,13	0,14	0,14	0,14	—	—
700	—	—	—	—	—	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	—	—	—
800	—	—	—	—	—	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	—	—	—
900	—	—	—	—	—	0,18	0,19	0,19	0,20	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	—	—	—	—
1200	—	—	—	—	0,24	0,24	0,25	0,26	—	—	—	—	—
1400	—	—	—	—	0,26	0,27	0,28	0,29	—	—	—	—	—
1600	—	—	—	—	0,30	0,31	0,32	0,33	—	—	—	—	—
1800	—	—	0,33	—	0,34	0,35	0,36	—	—	—	—	—	—
2000	—	0,34	0,37	—	0,38	0,39	—	—	—	—	—	—	—
2500	0,39	0,48	0,46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3000	0,47	0,51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

пересчета мм вод. ст. в мм рт. ст.

ТАБЛИЦА

Давление, мм	Давление, мм	
	ртутного столба	водяного столба
1	0,07	11
2	0,15	12
3	0,22	13
4	0,29	14
5	0,37	15
6	0,44	16
7	0,52	17
8	0,59	18
9	0,66	19
10	0,74	20

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ТЕМПЕРАТУРА КИПЕНИЯ ВОДЫ В °С В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕЛИЧИНЫ БАРОМЕТРИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

(показания барометра отнесены к 0°С и к нормальной силе тяжести; цифры в заголовке означают доли мм)

Барометрическое Давление мм	0	0,2	0,4	0,6	0,8
730	98,88	98,88	98,88	98,90	98,91
731	98,92	98,92	98,93	98,94	98,95
732	98,95	98,96	98,97	98,98	98,98
733	98,99	99,00	99,01	99,01	99,02
734	99,03	99,04	99,04	99,05	99,06
735	99,07	99,07	99,08	99,09	99,10
736	99,11	99,12	99,12	99,13	99,14
737	99,14	99,15	99,16	99,17	99,17
738	99,18	99,19	99,20	99,20	99,21
739	99,22	99,23	99,23	99,24	99,25
740	99,26	99,26	99,27	99,28	99,29
741	99,29	99,30	99,31	99,32	99,32
742	99,33	99,34	99,35	99,35	99,36
743	99,37	99,38	99,38	99,39	99,40

Барометрическое Давление мм	0	0,2	0,4	0,6	0,8
744	99,41	99,41	99,42	99,43	99,44
745	99,44	99,45	99,46	99,47	99,47
746	99,48	99,49	99,50	99,50	99,51
747	99,52	99,53	99,53	99,54	99,55
748	99,56	99,56	99,57	99,58	99,59
749	99,59	99,60	99,61	99,62	99,62
750	99,63	99,64	99,65	99,65	99,66
751	99,67	99,67	99,68	99,69	99,70
752	99,70	99,71	99,72	99,73	99,73
753	99,74	99,75	99,76	99,76	99,77
754	99,78	99,79	99,79	99,80	99,81
755	99,82	99,82	99,83	99,84	99,85
756	99,85	99,86	99,87	99,88	99,88
757	99,89	99,90	99,90	99,91	99,92
758	99,93	99,93	99,94	99,95	99,96
759	99,96	99,97	99,98	99,99	99,99
760	100,00	100,00	100,02	100,02	100,03
761	100,04	100,04	100,05	100,06	100,07
762	100,07	100,08	100,09	100,10	100,10
763	100,11	100,12	100,13	100,13	100,14
764	100,15	100,15	100,16	100,17	100,18
765	100,18	100,19	100,20	100,21	100,22
766	100,22	100,23	100,24	100,24	100,25
767	100,26	100,26	100,27	100,28	100,29
768	100,29	100,30	100,31	100,32	100,32
769	100,33	100,34	100,34	100,35	100,36
770	100,37	100,37	100,38	100,39	100,40
771	100,40	100,41	100,42	100,42	100,43
772	100,44	100,45	100,45	100,45	100,47
773	100,48	100,48	100,48	100,50	100,50
774	100,51	100,52	100,53	100,53	100,54
775	100,54	100,56	100,56	100,57	100,58
776	100,58	100,59	100,60	100,61	100,61
777	100,62	100,63	100,63	100,64	100,65
778	100,66	100,66	100,67	100,68	100,69
779	100,69	100,70	100,71	100,71	100,72
780	100,73	100,74	100,74	100,75	100,75

9 Соп...

ПРОТОКОЛ

Дата _____

поверки жидкостных термометров, представленных _____

№ п/п	№ термометра	Тип термометра	Завод-изготовитель	Пределы измерений в °С		Цена деления град	Замечания по внешнему осмотру
				от	до		

Проверка производится по образцовым термометрам разряда № _____

Результаты поверки показаний

Последовательность операций	Образцовый термометр №	Поверяемые термометры					
		№	№	№	№	№	№
Отсчеты при поверке нулевой точки							
Положение нулевой точки							
Отсчеты							
Среднее арифметическое							
Поправка к показаниям образцового термометра							
Действительная температура							
Поправки поверяемых термометров							

СВОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПОВЕРКИ ЖИДКОСТНЫХ ТЕРМОМЕТРОВ

№№ п/п.	№ термо-метра	Тип	Пределы измерений	Цена наи-меньшего деления	Дата и номер свидетельства	№ рабочей книжки и стр.	Поправки в град для поверяемых температур	№ заявления	Примечание

ПРОТОКОЛ

Дата _____

поверки метастатических термометров, представленных _____ при средней

в температурном интервале от _____ до _____

температуре выступающего столбика _____

Изготовитель _____ до _____

Пределы показаний шкалы от _____ до _____

Цена деления шкалы _____

Сорт стекла _____

Последовательность операций	Первый образцовый термометр	Поверяемые термометры	Второй образцовый термометр

№ термометра _____

Установка на отметку 0

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Среднее арифметическое _____

Установка на отметку 1

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Среднее арифметическое
Показание термометра
Поправка на образцовый термометр
(Исправленное показание образцового термометра)

Разность отсчетов (интервал)

Значение градусного интервала в град поверяемых термометров

Установка на отметку 2

и так далее до отметок 5 или 6

ПРИЛОЖЕНИЕ 9
ТАБЛИЦА СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ ДЕЛЕНИЯ МЕТАСТАТИЧЕСКИХ ТЕРМОМЕТРОВ

Область измерения град	от	до	Температура выступающего столбика ртути, град	Значение деления в град для стекла		
				по ГОСТ 1224-41	марки 16111 (ненское)	марки 59111 (ненское)
— 20	— 15	10	0,9910	0,991	0,993	
— 10	— 5	10	0,9960	0,996	0,997	
0	— 5	15	1,0000	1,000	1,000	
+ 10	+ 15	17	1,0045	1,005	1,004	
+ 20	+ 25	20	1,0085	1,009	1,008	
+ 30	+ 35	22	1,0125	1,013	1,012	
+ 40	+ 45	24	1,0160	1,017	1,015	
+ 50	+ 55	26	1,0195	1,021	1,018	
+ 60	+ 65	28	1,0230	1,025	1,021	
+ 70	+ 75	30	1,0265	1,028	1,024	
+ 80	+ 85	31	1,0295	1,032	1,027	
+ 90	+ 95	32	1,0325	1,035	1,030	
+ 100	+ 105	33	1,0355	1,038	1,033	
+ 110	+ 115	34	1,0380	1,041	1,035	
+ 120	+ 125	35	1,0400	1,044	1,037	
+ 130	+ 135	36	1,0425	1,046	1,039	
+ 140	+ 145	37	1,0445	1,048	1,041	
+ 150	+ 155	38	1,0465	1,050	1,043	

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

РУКОВОДСТВО ПО КЛЕЙМЕНИЮ ТЕРМОМЕТРОВ

На все термометры, прошедшие поверку и признанные годными, организованных, проводившей поверку, наносится государственное клеймо. Ниже приводятся два способа клеймения стеклянных термометров:

1-й способ

1. Поставить на треножник железную чашку с мелким песком и прогреть ее на спиртовой горелке вместе с погруженной в песок ступкой до температуры 50—60° С.
2. Подложить в ступку небольшое количество соли фтористого аммония. Когда соль станет совершенно сухой, расчерть ее песником в мелкий порошок. Ступку все время держать в песке, температуру которого следует поддерживать в указанных пределах.

При продолжительном (свыше 1—2 ч) нагревании соль в значительной степени теряет свои развешивающие свойства, а потому остаток неиспользованной порции соли не следует смешивать со свежей.

Примечание. Если соль по какой-либо причине окажется слишком влажной (распыливающейся), ее надо предварительно подсушить при температуре не выше 40° С в свиновой чашке, поставленной в песок. После этого соль окончательно просушится и расширяется в ступке, как было указано выше.

3. Взять на кончик проволоки небольшое (не больше горошины) количество краски, перенести ее на стеклянную пластинку и раскатать возможно тонким слоем с помощью валика. Затем тем же валиком перенести краску на желатиновую пластинку. Слой краски на желатиновой пластинке должен быть накатан как можно тоньше.

Примечание. Краска для клеймения готовится следующим образом: к 80 г расплавленной канфоли добавляется 150 г копальского балласта. Канфоль следует плавить при слабом нагревании, постоянно перемешивая ее. После прибавления копальского балласта смесь тщательно перемешивают и остужают. Готовая смесь должна хорошо (слегка потрескивая) раскалываться на стекле валиком. Готовая краска должна давать четкие, нерасплывающиеся отпечатки.

4. Насыпать на чистую сухую поверхность второй желатиновой пластинки небольшое количество кремнеземной пыли и растереть ее по всей поверхности пальцем так, чтобы вся пластинка покрывалась тонким равномерным слоем пыли.
5. Покрывать изображением клейма на пуансоне краской, прикладывая клеймо к краске, нанесенной на первой желатиновой пластинке. Осторожным и равномерным нажатием надо затем перенести это изображение на запыленную пластинку.

Примечание. Отпечаток клейма на пластинке должен быть совершенно чистым и отчетливым; если будут обнаружены какие-либо недостатки, надо изображение на пластинке смыть чистым спиртом, вновь запылить и поставить новое изображение.

6. Обгреть тщательно спиртом то место на термометре, где нужно поставить клеймо, и прокатать термометр по изображению клейма на запыленной пластинке для перенесения отпечатка. До дальнейшей обработки отпечаток следует осмотреть и в случае каких-либо недостатков (неясность или неполнота линий изображения) клеймо нужно смыть спиртом и поставить заново.

7. Запылить солью изображение клейма на термометре сухой кисточкой так, чтобы соль покрыла все контуры изображения. Избыток соли надлежит удалить в ступку сперва той же кисточкой, которой набиралась соль из ступки, а затем сухой чистой и слегка подогретой кисточкой. Все эти операции надо производить последовательно и немедленно одну за другой, держа термометр над ступкой.

8. Обмытое солью изображение клейма нагревать над пламенем спиртовой лампы в течение 1 мин, пока не выступит ясно изображение клейма.
9. Термометр охладить, после чего вытравленное клеймо вымыть спиртом и вытереть досуху чистой тряпочкой. Для большей ясности клеймо рекомендуется натереть висутовой палочкой.

10. По окончании работы остаток соли из ступки выбросить, а пластинки и клеймо пуансона вытереть тряпочкой, смоченной спиртом.

11. Хранить соль надо термометрически закрытой в сухом месте. Банка, в которой хранится соль, должна быть внутри покрыта сплошным слоем парафина.
12. Для работ по клеймению стеклянных приборов необходим вытяжной шкаф, воздух в котором следует периодически просушивать (например, электронагревательным прибором). При обращении со фтористым аммонием необходимо соблюдать особую осторожность, остерегаясь попадания соли под ногти рук, а также попадания паров фтористого аммония в глаза и дыхательные пути во время сушки соли.

2-й способ

а) **Методика нанесения клейма**
1. Растереть в ступке мастику, добавляя глицирин.

2. Нанести тонкий слой растертой мастики на желатиновую пластинку.

3. Покрывать изображение клейма на пуансоне мастикой, прикладывая клеймо к мастике, нанесенной на первой желатиновой пластинке. Осторожным и равномерным нажатием перенести это изображение клейма на вторую желатиновую пластинку, предварительно протерев спиртом и просушив ее.

Примечание. Отпечаток клейма на пластинке должен быть совершенно чистым и отчетливым; при обнаружении недостатков изображение клейма смыть чистым спиртом и поставить новое.

**ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ ОБОРОТНОЙ СТОРОНЫ
СВИДЕТЕЛЬСТВА ЕДИНОЙ ФОРМЫ**

о поверке жидкостного термометра повышенной
точности и общего назначения

Термометр № _____

Изготовитель	Тип	Пределы измерения в град	Цена деления шкалы град

Результаты поверки:

Показания термометра, град	Поправки, град

При поверке положение нулевой точки было:

после _____ град _____ град

Государственный поверитель: _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

**ОБРАЗЕЦ ПРИЛОЖЕНИЯ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ЕДИНОЙ ФОРМЫ
о поверке метастатических термометров**

Термометр № _____

Изготовитель	Пределы показаний шкалы	Цена наименьшего деления град

Поверен по образцовым приборам _____

4. Обтереть тщательно спиртом место на термометре, где будет поставлено клеймо. Прокатать термометр по изображению клейма на второй желатиновой пластинке для получения его отпечатка. При обнаружении неясности в отпечатке необходимо его смыть спиртом и нанести заново.

5. Протереть нанесенное изображение клейма до появления желто-серебристого оттенка.

6) Приготовление мастики

Состав мастики:

60 г AgO; 15 г борно-свинцового стекла и 30 г смеси глицирина с сахарным сиропом.

1. AgO.

Растворить 100 г AgNO₃ в 200 мл воды при подогреве и 26 г NaOH в 100 мл воды. Оба раствора смешать и оставить на 1 час для более полного осаждения бурого осадка AgO. Затем удалить раствор с осадка, и последний четыре раза промыть водой. Осадок перенести в воронку Вюхнера с отсосом, промыть осадок до нейтральной реакции по фенолфталеину. Сушить при 100—110° С.

2. Борно-свинцовое стекло

Пропустить при 150—180° С до полного обезвоживания кристаллическую бурю. В фарфоровой ступке смешать 20 г безводной буры и 120 г окиси свинца до получения тонкого порошка. Смесь поместить в фарфоровый тигель и расплавить при 600—700° С. Нагревать смесь до получения полной прозрачности массы и ее легкой подвижности. Смесь вылить на лист железа; остывшую массу измельчить в агатовой ступке до тонкого порошка.

3. Смесь глицирина с сахарным сиропом

Приготовить 30%-ный водный раствор сахара. Смешать при нагревании 3 весовых части глицирина и 7 весовых частей сахарного сиропа до получения однородной массы.

4. Приготовление мастики

Растереть шпатель на стеклу 60 г AgO и 15 г борно-свинцового стекла, добавляя небольшими порциями смесь глицирина с сахарным сиропом (всего 30 г) до образования мягкой массы-мастики.

Результаты поверки:

Область измераемой температуры, град	Средняя температура выступающего столбика град	Значение деления град

Поправки на калибр

Деления	0	1	2	3	4	5

Поправки

Термометр был испытан в вертикальном положении при погружении его в термометр до начала делений шкалы при медленно повышающейся температуре.

Если средняя температура выступающего столбика, измеренная при помощи вспомогательного термометра, установленного своим резервуаром на середине выступа выступающего столбика, окажется во время опыта выше или ниже температуры, приведенной во втором столбце, то на каждые 6 град отклонения температуры выступающего столбика значение деления в градусах международной шкалы, приведенное в 3 столбце, соответственно уменьшится или увеличится на 0,001 град.

Примеры вычисления разности температур по данным наблюдения

Область измераемой температуры	Отсчеты по термометру	Поправка на калибр	Отсчеты, исправленные на калибр	Разность исправленных отсчетов	Значение деления град	Разность температур град

Термометр изготовлен из стекла.

В случае, если область измераемой температуры выходит за пределы, указанные в столбце первой таблицы результатов, то для перевода значений условных градусов шкалы термометра в градусы международной шкалы пользоваться таблицей, составленной на основании данных, относящихся к стеклам типа иенского:

Область измераемой температуры, град	Средняя температура выступающего столбика град	Значение деления град
0—5	15	
10—15	17	
20—25	20	
30—35	22	

Область измераемой температуры, град	Средняя температура выступающего столбика, град	Значение деления град
40—45	24	
50—55	26	
60—65	28	
70—75	30	
80—85	31	
90—95	32	
100—105	33	

ПРИЛОЖЕНИЕ 13
ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ ОБОРОТНОЙ СТОРОНЫ
СВИДЕТЕЛЬСТВА ЕДИНОЙ ФОРМЫ
о поверке образцового ртутного термометра

Изготовитель	Тип	Пределы измерения град	Цена деления град

Сравнен с образцовыми приборами

Результаты:

Показания термометра, град

Поправки, град

При поверке положения нулевой точки было:

после _____ град _____ град

Государственный поверитель: _____