

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор дирекції з технічного розвитку  
КП «Київтеплоенерго»  
Рибачук С.Л.

“ \_\_\_\_\_ 2018 р.



## **Технічні вимоги**

**Рідинні скляні термометри**

## ЗМІСТ

1. ВВЕДЕННЯ
2. КЛАСИФІКАЦІЯ
3. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ
4. ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

## 1. ВВЕДЕННЯ

Ці технічні вимоги (ТВ) поширюється на рідинні скляні термометри (далі - термометри) і встановлюють значення основних показників, що характеризують технічний рівень і якість термометрів, а також методи контролю та випробувань термометрів. Технічні вимоги не поширюється на максимальні, мінімальні, метастатичні, метеорологічні, електроконтактні і прецизійні термометри з рівнорозділеною шкалою.

## 2. КЛАСИФІКАЦІЯ

2.1. Термометри, наповнені рідиною, що не змочує, слід виготовляти для вимірювання температури від мінус 60 до плюс 650 ° С, наповнені рідиною, що змочує - від мінус 200 до плюс 200 ° С.

2.2. Термометри розрізняють за конструктивним виконанням кийові - тип А; з вкладеною шкальної пластиною; в залежності від умов експлуатації, слід виготовляти наступних виконань: повного занурення; часткового занурення.

2.4 . Номенклатура основних показників якості термометрів наведена в додатку 1.

## 3. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

3.1. Характеристики.

3.1.1. Термометри слід виготовляти відповідно до вимог ГОСТу2849-90 «Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний» або технічних умов на термометри конкретного типу.

3.1.2. Термометри повинні бути градуйовані в градусах Цельсія, (°С) по Міжнародній практичній температурній шкалі відповідно до вимог ДСТУ 4017-2001 (ГОСТ 8.157-2001) «Метрологія. Шкали температурні». Градування слід проводити при зануренні термометрів в термостати при висоті виступаючого стовпчика рідини не більше 10 мм - повного занурення або на глибину, зазначену в стандартах або технічних умовах на термометри конкретного типу часткового занурення.

Якщо виникає необхідність застосування термометрів повного занурення в умовах часткового занурення або термометрів часткового занурення в умовах повного занурення, то слід вносити поправку на температуру стовпчика рідини, яка буде відрізнятись від температури, встановленої для того чи іншого виду занурення. Градування термометрів часткового занурення слід проводити в приміщенні при температурі навколишнього повітря (20±5)°С.

3.1.3. У стандартах або технічних умовах на термометри конкретного типу необхідно встановлювати вимоги до скла і його обробці, щоб готовий виріб задовольняв наступним вимогам.

3.1.3.1. Напруга скла, капілярної трубки та, при необхідності, захисної оболонки має бути зведено до рівня, який забезпечить збереження виробу при термічному або механічному впливі.

Питома різниця ходу променів в резервуарі після відпалу до його заповнення термометричною рідиною не повинна перевищувати 12 млн. <sup>-1</sup>. Питома різниця ходу променів в місцях обробки після відпалу повинна бути встановлена в стандартах або технічних умовах на термометри конкретного типу.

3.1.3.2. Скло резервуара має бути стабілізоване термічною обробкою так, щоб точність показань термометра відповідала вимогам п. 2.1.4. Штучному старінню повинні бути піддані резервуари термометрів для вимірювання температури понад 200 °С і термометрів з ціною поділки 0,1 і 0,2 °С.

- 3.1.3.3. На резервуарі і оболонці термометра не допускаються подряпини, бульбашки та інші дефекти, що впливають на міцність термометрів або заважають відліку температури по шкалі.
- 3.1.4. Межа допустимої похибки термометрів повного і часткового занурення в залежності від діапазону вимірювання температури, ціни поділки шкали і класу точності не повинна перевищувати значень, зазначених у табл. 1-3. При забезпеченні даних вимог для більш високої точності вимірювань термометри можуть мати поправку до показань. Межу допустимої похибки вібростійких і спеціальних термометрів довжиною менше 180 мм встановлюють в технічних умовах на термометри конкретного типу.
- 3.1.5. Рідина, що змочує, не повинна змінювати агрегатного стану у всьому діапазоні вимірювання температур, хімічно взаємодіяти зі склом, мутніти або давати осад, містити механічні включення; рідина повинна мати в капілярній трубці правильно увігнутий меніск.
- 3.1.6. Рух рідини в капілярній трубці має бути плавним, без стрибків і гальмувань; рідина при русі не повинна розриватися на непокєднувальні частини і залишати сліди на стінках капілярної трубки.
- 3.1.7. Меніск рідини повинен бути чітко видимий на тлі шкали термометра. Допускається підфарбовувати рідину, що змочує, барвником, стійким до впливу світла і температури в умовах експлуатації, або наносити на шкальну пластину фарбою, контрастною за кольором, смугу шириною не менше 1,5 мм.
- 3.1.8. Дистилляція рідини, що змочує, в термометрах повного занурення при витримці їх протягом 3 годин при температурі кінцевого значення шкали не повинна викликати зміни показань більш ніж на 0,25 значення найменшої поділки шкали . У термометрах часткового занурення - 0,5 значення найменшої поділки шкали
- 3.1.9. Простір в капілярній трубці над стовпчиком рідини, що змочує, має бути заповнено інертним газом або повітрям ; для вимірювання температури до 100 °С - інертним газом або бути вакуумним , понад 100 °С - інертним газом під тиском , що виключає кипіння рідини при верхній межі виміру .

Т а б л и ц я 1

Діапазон вимірюваних температур, °С	Межі допустимої похибки технічних термометрів при ціні поділки шкали та класі точності							
	0,5	1		2		5	10	
	I клас	I клас	II клас	I клас	II клас	I клас	I клас	II клас
Від -90 до -60	-	(±3)	-	-	-	-	-	-
Понад -60 » -38	-	(±2)	(±3)	-	-	-	-	-
» -38 » 0	±1 (±1)	±1 (±1,5)	(±2)	-	-	-	-	-
» 0 » 100	±1 (±1)	±1 (±1)	-	±2 (±2)	-	±5	±5	±10
» 100 » 200	-	±2 (±2)	(±3)	±2 (±4)	±3	±5	±5	±10
» 200 » 300	-	-	-	±3	±4	±5	±5	±10
» 300 » 400	-	-	-	-	-	±10	±10	-
» 400 » 500	-	-	-	-	-	±10	±10	-
» 500 » 600	-	-	-	-	-	±10	±10	-

Примітка. Значення межі допустимої похибки в дужках приведені для рідини, що змочує.

Таблиця 2

Діапазон вимірюваних температур, °С	Межі допустимої похибки лабораторних термометрів повного занурення при ціні поділки шкали і класі точності									
	0,1		0,2		0,5		1		2	
	I клас	II клас	I клас	II клас	I клас	II клас	I клас	II клас	I клас	II клас
Від -100 до -60	-	-	-	-	-	-	(±2)	-	(±4)	-
Понад -60 » -38	±0,3	-	±0,4	-	±0,5 (±1)	±1	±1 (±2)	-	±2 (±3)	(±4)
» -38 » 0	±0,3	-	±0,3 (±0,4)	±0,4	±0,5 (±1)	±1	±0,5*±1 (±1)	(±1,5)	±2 (±2)	(±3)
» 0 » 100	±0,2	±0,3	±0,3(+0,4)	±0,4	±0,5 (±1)	-	±0,5*±1 (±1)	-	±2 (±2)	(±3)
» 100 » 200	±0,3	±0,4	±0,4	±0,5	±0,5	±1	±1 (±2)	±2	±2 (±3)	-
» 200 » 300	±0,5	±0,8	±0,8	-	±1	±1,5	±2	±3	±2	-
» 300 » 400	±1	-	±1	-	±1	±2	±2	±4	±3	±4
» 400 » 500	±1	-	-	-	-	-	±3	±4	±4	-
» 500 » 600	-	-	-	-	-	-	-	-	±4	-

\* Для термометрів типу А.

Примітка. Значення межі допустимої похибки в дужках приведені для рідини, що змочує.

Таблиця 3

Діапазон вимірюваних температур, °С	Межі допустимої похибки лабораторних термометрів часткового занурення при ціні поділки шкали і класі точності									
	0,1		0,2		0,5		1		2	
	I клас	II клас	I клас	II клас	I клас	II клас	I клас	II клас	I клас	II клас
Від -200 до -100	-	-	-	-	-	-	(±3)	-	-	-
Понад -100 » -60	-	-	-	-	-	-	(±3)	-	-	-
» -60 » -38	-	-	-	-	(±1,5)	-	(±2)	-	-	-
» -38 » 0	±0,3	±0,5	±0,3	±0,5	±1	-	±1 (±1,5)	-	-	-
» 0 » 100	±0,2	±0,6	±0,3	±0,6	±1	-	±1	-	±2	-
» 100 » 200	±0,4	±0,8	±0,4	±0,8	±1	±1,5	±1,5	±2	±2	-
» 200 » 300	-	-	±1,0	-	±2	-	±2	±3	±2,5*±3	±4
» 300 » 400	-	-	-	-	-	-	±3	±4	±3	±4
» 400 » 500	-	-	-	-	-	-	±5	-	±5	-

\* Для термометрів типу А.

Примітка. Значення межі допустимої похибки в дужках приведені для рідини, що змочує.

3.1.10. Капілярна трубка по всій довжині повинна бути прямою і проходити посередині шкали. Не допускається зміщення капілярної трубки, що виходить за межі найменших позначок шкали. Зазор між капілярною трубкою і шкальною пластиною не повинен перевищувати 1 мм; для термометрів із вкладеною паперовою шкалою зазор не повинен перевищувати 3 мм.

3.1.11. Термометр типу А для меж вимірювання до 360 °С повинен мати вплавлену в масу скла вздовж капілярної трубки кольорову емалеву смужку завширшки не менше 0,1 зовнішнього периметра поперечного перерізу капілярної трубки. У залежності від марки скла, призначення і умов експлуатації допускається виготовляти термометри без емалевої смужки.

3.1.12. Шкала термометрів типу А має бути нанесена на зовнішній поверхні капілярної трубки. У термометрів з емалевою смужкою позначки шкали повинні бути нанесені на стороні, протилежній емалевої смужці.

3.1.13. Шкала термометрів типів Б і В повинна бути нанесена на прямокутну однорідну і контрастну за кольором пластину. Для термометрів побутового призначення шкальна пластина може бути іншої форми, що забезпечує правильне зчитування показань. Позначення на зворотному боці шкальної пластини при розсіяному світлі не повинні просвічувати на лицьову сторону. Шкальні пластини термометрів повинні бути без дефектів, що заважають правильному зчитуванню температури.

3.1.14. Капілярна трубка за верхньою числовою відміткою шкали (далі - відміткою) повинна мати виступаючу частину або розширення, що допускають збільшення об'єму рідини, відповідне підвищенню температури (перегріву) для термометрів: з рідиною, що не змочує з верхньою межею вимірювання нижче 20 °С - не менш ніж до 40 °С; побутового призначення - не менше ніж на 5 °С; для ареометрів - не менше ніж на 10 °С; інших - не менше ніж на 20 °С.

3.1.15. Конструкція термометра повинна забезпечувати стабільне розташування шкали щодо капілярної трубки, а також незмінність їх положення в оболонці термометра.

3.1.16. Оболонка термометра типу Б повинна бути просушена всередині і запаяна або закрита іншим способом, що забезпечує роботу термометра у всьому діапазоні температур, зазначеному на шкалі. При зміні температури в межах шкали термометра всередині оболонки не повинно бути слідів вологи, що заважають зчитуванню показань.

3.1.17. На оболонці або капілярній трубці термометра типу Б з неприпаяною шкальною пластиною і на капілярній трубці діаметром понад 4 мм термометрів типу В повинна бути нанесена контрольна відмітка, що не витирається, проти нульової або іншої початкової позначки шкали.

3.1.18. Ширина відміток шкали не повинна перевищувати 0,2 відстані між центрами двох сусідніх відміток. Довжина розподілу шкали термометрів типів Б і В повинна бути не менше 0,6 мм, для термометра типу А - не менше 0,8 мм. Допускаються менші значення довжини ділення шкали при застосуванні для зчитування показань оптичних засобів. Значення довжини ділення і ширини позначок шкали, відмінні від встановлених, повинні бути визначені в стандартах або технічних умовах на термометри конкретного типу.

3.1.19. Довжина найбільших відміток шкали термометрів типів Б і В повинна бути не менше 0,8 ширини шкальної пластини, середніх і коротких відміток - не менше 0,6 і 0,3 (відповідно) довжини найбільших позначок.

3.1.20. Довжина найбільших відміток шкали термометра типу А повинна бути не більше видимої ширини емалевої смужки. Довжина відміток термометра з емалевою смужкою і відміток термометра без емалевої смужки повинна бути встановлена в стандартах або технічних умовах на термометри конкретного типу.

3.1.21. За кінцевою і початковою відмітками шкали повинні бути нанесені додаткові ділення, число яких повинно бути не менше числа, що забезпечує значення допустимої похибки.

3.1.22. Нанесення відміток шкали в залежності від ціни поділки має відповідати значенням, зазначеним у таблиці 4.

3.1.23. Числові значення повинні бути розташовані по обидва боки шкали над відповідними відмітками або з одного боку проти відповідних відміток. Варіанти числових відміток шкал термометрів наведені в додатку 4. Для термометрів конкретних типів за замовленням споживача допускаються варіанти числових відміток не зазначені в додатку 1 і таблиці 1.

3.1.24. У термометрів, наповнених рідиною, що не змочує, меніск стовпчика рідини не повинен опускатися в резервуар при температурі, вказаній в стандартах і технічних умовах на термометри конкретного типу.

3.1.25. Вимоги до надійності термометрів повинні бути встановлені в стандартах або технічних умовах на термометри конкретного типу і включати ймовірність безвідмовної роботи або гамма-процентний наробіток до відмови.

3.1.26. Термометри в упаковці для транспортування повинні витримувати транспортну тряску з прискоренням 30 м/с<sup>2</sup> при частоті ударів від 80 до 120 на хвилину. Значення транспортної тряски, відмінні від зазначених, повинні бути встановлені в стандартах або технічних умовах на термометри конкретного типу.

## 3.2. Вимоги до матеріалів

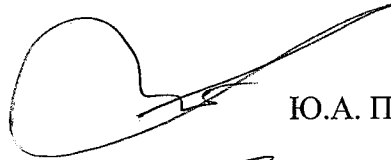
3.2.1. Термометри слід виготовляти зі скла «Стекло термометрическое. Марки».

3.2.2. Шкальна пластина термометрів типів Б і В повинна бути виготовлена зі скла молочного кольору або з матеріалу, яка не деформується у вимірюваному діапазоні температур.

#### 4. ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

4.1. Кожен прилад повинен мати паспорт (відповідність виготовлення ГОСТу або ТУ, відмітка про придатність до експлуатації, гарантії виробника).

Головний інженер  
СП «Київські тепломережі» КП «Київтеплоенерго»



Ю.А. Паливода

Начальник служби метрології  
КП «Київтеплоенерго»



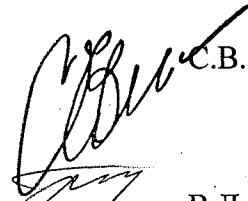
А.С. Тананай

Начальник теплотехнічної служби КП «Київтеплоенерго»



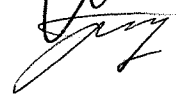
В.М. Єгоренко

Заступник головного інженера з електричної  
частини та теплової автоматики  
СП «Київські теплові мережі» КП «Київтеплоенерго»



С.В.Євич

Начальник СТАЗВ  
СП «Київські тепломережі» КП «Київтеплоенерго»



В.Д. Гончарук