



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

# ОДЯГ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД ДІЇ ТЕПЛА І ПОЛУМ'Я

Метод оцінювання реакції матеріалів на дію  
теплового випромінювання  
(ISO 6942:1993, NEQ)

ДСТУ 4125–2002

БЗ № 9–2002/515

Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2003

## ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО І ВНЕСЕНО Українським науково-дослідним інститутом пожежної безпеки (УкрНДІПБ) МНС України, Технічним комітетом України «Пожежна безпека та протипожежна техніка» (ТК 25)
- 2 ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ наказом Держспоживстандарту України від 29 листопада 2002 р. № 19
- 3 Стандарт відповідає ISO 6942:1993 Clothing for protection against heat and fire — Evaluation of thermal behaviour of materials and material assemblies when exposed to a source of radiant heat (Одяг для захисту від дії тепла і полум'я. Метод оцінювання реакції матеріалів та фрагментів виробів на їх основі на дію теплового випромінювання) в частині методу випробувань  
Ступінь відповідності — нееквівалентний (NEQ)
- 4 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ
- 5 РОЗРОБНИКИ: **С. Сопенко**, канд. техн. наук (керівник розробки); **І. Харченко**, канд. техн. наук; **О. Абрамов**; **А. Довбиш**; **С. Кухарішин**

**ЗМІСТ**

	с.
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	1
4 Засоби випробування і допоміжне обладнання .....	2
5 Порядок підготовки до випробування .....	3
6 Проведення випробування .....	3
7 Правила оброблення результатів випробувань .....	4
8 Правила оформлення результатів випробувань .....	4
9 Вимоги безпеки .....	5
Додаток А .....	6

## НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

## ОДЯГ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД ДІЇ ТЕПЛА І ПОЛУМ'Я

Метод оцінювання реакції матеріалів на дію теплового випромінювання

ОДЕЖДА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕПЛА И ПЛАМЕНИ

Метод оценки реакции материалов на воздействие теплового излучения

CLOTHING FOR PROTECTION AGAINST ACTION OF HEAT AND FIRE

Method of an estimate of behaviour of materials under action of a thermal radiation

Чинний від 2004–01–01

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт установлює методи оцінювання реакції матеріалів на дію теплового випромінювання, які використовують для виготовлення одягу, що захищає від дії теплового випромінювання.

Випробування виконують на зразку тканини або на інших матеріалах, які використовують для виготовлення захисного одягу. Ці методи можуть бути також використані для випробування всього комплексу захисного одягу (в випадках, коли одяг, що захищає від дії тепла, одягають поверх робочого одягу або зсередини).

Методи, що розглядають у цьому стандарті, охоплюють випробування матеріалів у разі дії теплового випромінювання за температури навколишнього середовища від 15 до 35 °С. Слід зазначити, що ці методи не передбачають проведення випробувань за збільшених температур повітря.

Стандарт придатний для цілей сертифікації.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.019–79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.007.9–88 ССБТ. Оборудование электротермическое. Требования безопасности

**3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ**

У цьому стандарті подано такі терміни та визначення:

**3.1 змінення зовнішнього вигляду зразка**

Змінення зовнішнього вигляду матеріалу (змінення лінійних розмірів, обвуглення, знебарвлення, формування підпалин, загоряння, розплавлення і т. ін.).

**3.2 коефіцієнт передавання тепла (КПТ)**

Кількість тепла, що передається через зразок під дією джерела теплового випромінювання і виражається у відсотках. Коефіцієнт передавання тепла (КПТ) визначають як відношення пропускну́ї густини теплового потоку до густини теплового потоку, що падає на зразок.

## 4 ЗАСОБИ ВИПРОБУВАННЯ І ДОПОМІЖНЕ ОБЛАДНАННЯ

### 4.1 Для проведення випробувань застосовують:

4.1.1 Джерело теплового випромінювання складається з шести виготовлених з карбіду кремнію нагрівальних елементів з такими технічними характеристиками:

- загальна довжина —  $(356 \pm 1)$  мм;
- довжина ділянки нагріву —  $(178 \pm 1)$  мм;
- діаметр —  $(7,9 \pm 0,1)$  мм;
- величина опору проходженню електричного струму —  $3,62 \text{ Ом} \pm 10 \%$  за температури  $1071 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Вищезазначені нагрівальні елементи розміщують у виконаній з жаростійкого ізоляційного матеріалу опорі таким чином, щоб вони розташовувались в одній горизонтальній і вертикальній площинах. Конструкційні особливості кріплення нагрівальних елементів і характер їх розташування — згідно з рисунком А.1. Встановлення нагрівальних елементів у канавках опори здійснюється з зазором для уникнення виникнення механічної напруги.

Шість нагрівальних елементів групують у два набори по три нагрівальні елементи у кожному наборі. У цьому разі кожен набір нагрівальних елементів може мати як послідовне, так і паралельне з'єднання залежно від необхідної густини теплового потоку за 8.2.2.4. Електричні з'єднання нагрівальних елементів повинні бути виконані з особливою ретельністю за допомогою алюмінієвих смуг. Повинні бути вжиті усі застережні заходи, щоб уникнути короткого замикання між нагрівальними елементами. Під час монтажу нагрівальні елементи повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.2.007.9 та чинної нормативної документації.

Джерело теплового випромінювання повинне забезпечити густину теплового потоку, що діє на зразок для випробувань, від 5 до  $80 \text{ кВт}\cdot\text{м}^{-2}$ .

4.1.2 Прилад, що регулює потужність джерела теплового випромінювання повинен бути розрахований на електричну потужність не менше ніж 5 кВт.

Допускається використання будь-якого іншого джерела теплового потоку, яке б забезпечило необхідний тепловий потік.

### 4.2 Рама

Рама призначена для фіксації вимірювача теплового потоку і джерела теплового випромінювання.

На рисунку А.2 надана можлива конструкція рами. Основними конструктивними елементами рами є листові каркаси, виконані з стійких до теплового впливу матеріалів.

У цьому разі вертикальний листовий каркас рами частково прикритий металевим листом завтовшки 2 мм з виконаним у ньому квадратним вирізом із стороною  $(60 \pm 1)$  мм. По боках листа розташовані вертикальні напрямні з прорізами, які забезпечують його переміщення. Окрім того, до екрану, що переміщується у вертикальному напрямку, і до вертикального листового каркасу приварено мідні трубки, які забезпечують охолодження цих елементів за рахунок циркуляції води. Ця охолоджувальна система наведена на рисунку А.3.

З метою зниження рівня теплового потоку, що поглинається екраном, зі сторони джерела теплового випромінювання до поверхні екрана приклеєний лист алюмінієвої фольги.

Джерело теплового випромінювання слід утримувати у певному положенні і на фіксованій відстані від рами. На горизонтальній частині рами розташовують вимірювач теплового потоку, а також пристрій для натягування зразка, що випробовують.

### 4.3 Пристрій для натягування зразка

Принципова схема пристрою для натягування зразка наведена на рисунку А.4. На передню опору накладають зразок, що випробовують, і за допомогою затискачів, дроту та противаги натягують із зусиллям 2 Н.

**Примітка.** Можливо використання будь-якого іншого пристрою для натягування зразка, який би забезпечував зусилля натягування зразка 2 Н.

### 4.4 Вимірювач теплового потоку

Для вимірювання густини теплового потоку рекомендують використовувати прилад з діапазоном вимірювання від 1 до  $85 \text{ кВт}\cdot\text{м}^{-2}$ , похибка вимірювання — не більше 5 %. Для реєстрації показів вимірювача теплового потоку застосовують реєструвальний прилад з класом точності не менше ніж 0,1.

## 5 ПОРЯДОК ПІДГОТОВКИ ДО ВИПРОБУВАННЯ

Випробування проводять на п'яти зразках матеріалу за різної густини теплового потоку (для варіантів використання як методу I, так і методу II).

Зразки для проведення випробувань повинні мати розміри  $(230 \pm 1)$  мм  $\times$   $(70 \pm 1)$  мм і повинні відбиратися на відстані, яка складає не менше ніж  $(20 \pm 1)$  мм від краю куска матеріалу, що випробовують. Поверхня зразка повинна бути без видимих дефектів. Зразки з багат шарових матеріалів за своєю структурою повинні відповідати порядку розташування шарів у конструкції, що використовують на практиці.

Якщо немає вказівки на те, яка з сторін матеріалу, що підлягає випробуванню, є лицьовою, а також за відсутності можливості чіткої ідентифікації лицьової сторони від зворотної, матеріал повинен бути підданий випробуванню з обох сторін.

Перед проведенням випробувань зразки повинні бути витримані протягом 24 год за температури  $(20 \pm 2)$  °С в умовах відносної вологості  $(65 \pm 2)$  %. Випробування необхідно починати не пізніше ніж через 3 хв після закінчення кондиціювання зразків.

## 6 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАННЯ

### 6.1 Атмосферні умови

Випробування виконують у приміщенні, вільному від циркуляційних повітряних потоків, рівно як і від систем теплового випромінювання, які можуть вплинути на показники вимірювача теплового потоку.

Випробування виконують за температури від 10 до 30 °С і відносній вологості від 20 % до 65 %.

### 6.2 Густина теплового потоку

Значення густини теплового потоку, що падає на зразок ( $q_0$ ) та використовується під час проведення випробувань, обирають із такого ряду величин:

Низький рівень	5 кВт·м <sup>-2</sup> та 10 кВт·м <sup>-2</sup>
Середній рівень	20 кВт·м <sup>-2</sup> та 40 кВт·м <sup>-2</sup>
Високий рівень	80 кВт·м <sup>-2</sup>

залежно від типу матеріалу, що випробовують, та умов його використання. Випробування можна виконувати і за інших значень густини теплового потоку.

Випробування за методами I та II виконують незалежно одне від одного. Разом з тим рекомендується у першу чергу виконувати випробування за методом I.

### 6.3 Суть методу I

Зразок, що випробовують, закріплюють на опорній рамі і піддають дії теплового потоку визначеної інтенсивності. Фіксується змінення зовнішнього вигляду зразка.

### 6.4 Суть методу II

Під час дії теплового потоку визначеної інтенсивності визначають коефіцієнт передавання тепла (КПТ) зразка для випробувань методом оцінювання інтенсивності теплового потоку, що падає та проходить через зразок, за допомогою вимірювача теплового потоку, на якому фіксують зразок для випробувань.

### 6.5 Калібрування установки

#### 6.5.1 Загальні положення

**6.5.1.1** Мета калібрування полягає у встановленні величин густини теплового потоку від джерела теплового випромінювання згідно з вимогами 7.3.

**6.5.1.2** Встановлення величин густини теплового потоку згідно з 7.3 виконують визначенням залежності величини густини теплового потоку від потужності нагрівача, що регулюється.

#### 6.5.2 Порядок проведення калібрування

**6.5.2.1** Встановлюють вимірювач теплового потоку на відстані  $(10 \pm 1)$  мм від вертикального листового каркаса рами навпроти вирізу у металевому листі. Виріз закрито екраном. Охолоджувальні труби підключені до джерела подавання оборотної води.

**6.5.2.2** Відкривають екран, що закриває виріз. Вмикають електроживлення і зміною потужності, що подають на нагрівальні елементи джерела теплового випромінювання, досягають того, щоб на вимірювач теплового потоку падав потік густиною 80 кВт·м<sup>-2</sup>.

**6.5.2.3** Витримують установку у режимі нагріву за 8.2.2.2 не менше ніж 10 хв та фіксують величину потужності, що подають на нагрівальні елементи джерела теплового випромінювання. Відхилення густини теплового потоку від встановленого значення повинне складати не більше  $\pm 0,1 \text{ кВт}\cdot\text{м}^{-2}$  протягом 10 хв.

**6.5.2.4** Повторюють операції за 8.2.2.2 та 8.2.2.3 з метою визначення потужності, що подають на нагрівальні елементи джерела теплового випромінювання для забезпечення густини теплового потоку 5; 10; 20; 40  $\text{кВт}\cdot\text{м}^{-2}$ .

**6.5.2.5** Контроль калібрування установки проводять через кожні 60 год роботи джерела теплового випромінювання за величиною густини теплового потоку 40  $\text{кВт}\cdot\text{м}^{-2}$ .

## 6.6 Метод I

Закріплюють зразок на пристрої для натягування зразка і розміщують його у зоні вирізу у передній пластині так, щоб поверхня зразка знаходилась на тій самій відстані від вертикального листового каркаса рами, на якій був встановлений вимірювач теплового потоку під час калібрування. Після того, як тепловий потік від джерела теплового випромінювання досягне встановленого значення, відсовують рухомий екран для забезпечення можливості вільної дії теплового потоку на зразок протягом 3 хв. Після випробування вилучають зразок з установки. Багат шарові зразки необхідно поділити на шари, якщо це можливо.

Після випробування роблять огляд зразка чи шарів, з яких він складається, якщо це можливо. Реєструють усі зміни у зовнішньому стані зразка чи його шарів.

**Примітка.** Зміни у зовнішньому вигляді зразка не завжди свідчать про його низьку теплостійкість. Існують матеріали, для яких зміни у стані під час дії теплового потоку підвищують їх захисні властивості.

## 6.7 Метод II

Закріплюють зразок на пристрої для натягування зразка і розміщують його у зоні вирізу у передній пластині так, щоб поверхня зразка знаходилась на тій самій відстані від вертикального листового каркаса рами, на якій був встановлений вимірювач теплового потоку під час калібрування. Встановлюють вимірювач теплового потоку впритул до зворотної сторони зразка.

Після того, як тепловий потік від джерела теплового випромінювання досягне встановленого значення, відсовують рухливий екран для забезпечення можливості вільної дії теплового потоку на зразок протягом 5 хв. Фіксують густину теплового потоку, що проходить крізь зразок ( $q$ ).

Випробування припиняють раніше, якщо зразок, що випробовують, руйнується від дії теплового потоку.

## 7 ПРАВИЛА ОБРОБЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ

У деяких випадках коефіцієнт передавання тепла (КПТ) визначити немає можливості у зв'язку з необоротними змінами у стані зразка.

У всіх інших випадках коефіцієнт передавання тепла (КПТ) обчислюють у відсотках за формулою:

$$\text{КПТ} = \frac{q}{q_0} \cdot 100. \quad (1)$$

За результати випробувань приймають середньоарифметичне значення КПТ, які розраховані за формулою (1) для всіх зразків.

## 8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ

Результати випробувань оформлюють протоколом.

У протоколі випробування наводять такі дані:

- назву випробувальної лабораторії;
- параметри навколишнього середовища у випробувальній лабораторії;
- назву замовника;
- назву виробника;
- короткий опис методики, що використовують;
- опис матеріалу, технічну документацію, торговельну марку, склад, товщину, густину, спосіб виготовлення зразків, характеристики експонованої поверхні, для багат шарових матеріалів — товщину кожного шару та характеристику матеріалу кожного шару;

- усі зміни у зовнішньому виді зразка чи його шарів під час випробувань згідно з методами I та II;
- рівні теплового потоку, при яких проходять випробування;
- індивідуальні значення коефіцієнту передачі тепла за фіксованих значень густини теплового потоку, що діє на зразок;
- кожну особливість випробувань, що не описана у даному стандарті, яка може впливати на результати випробувань;
- висновки.

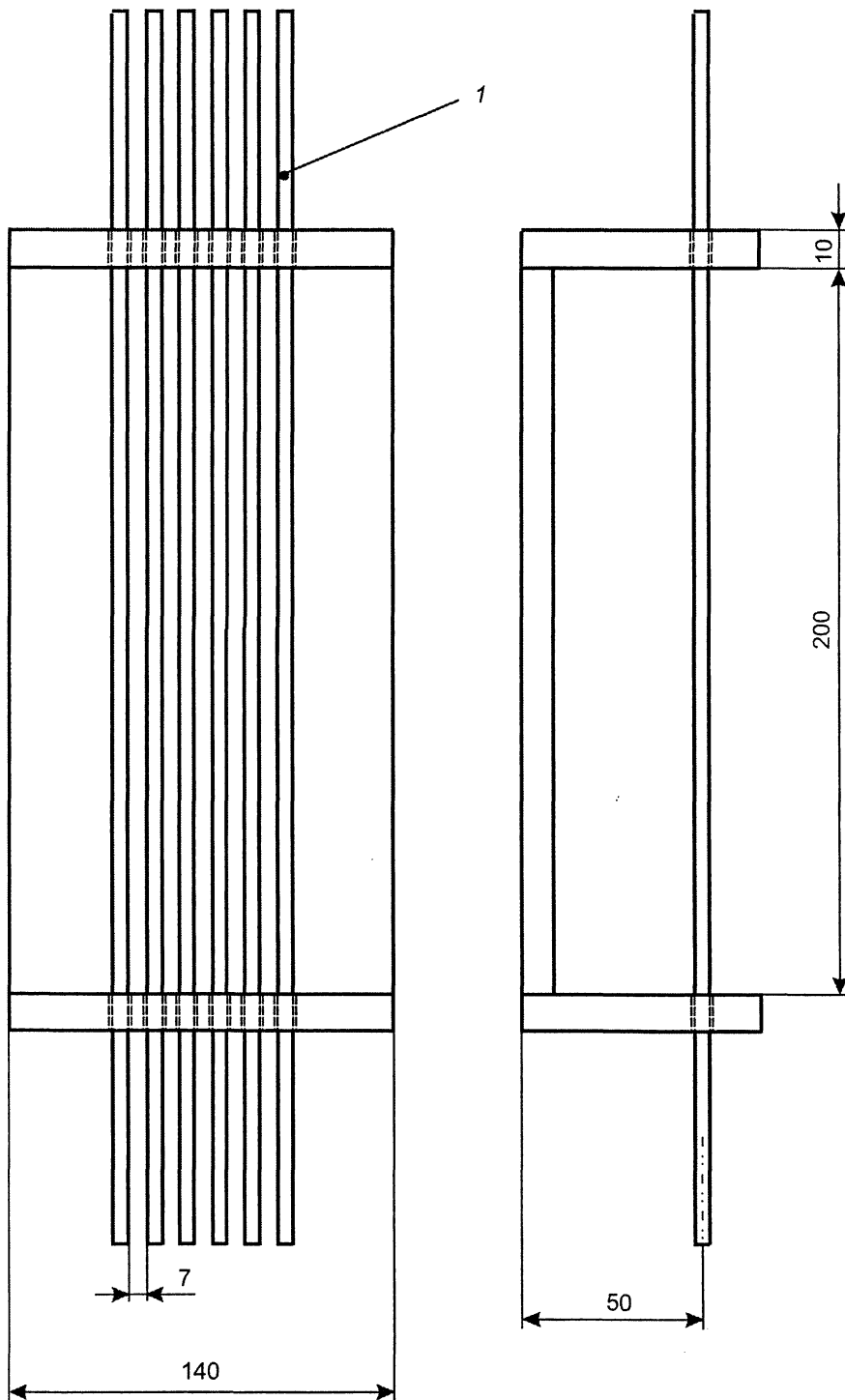
## **9 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ**

Приміщення, в якому виконують випробування, повинне бути обладнано припливно-витяжною вентиляцією. Робоче місце оператора повинне задовольняти вимоги електробезпеки згідно з ГОСТ 12.1.019, санітарно-гігієнічні вимоги згідно з ГОСТ 12.1.005.



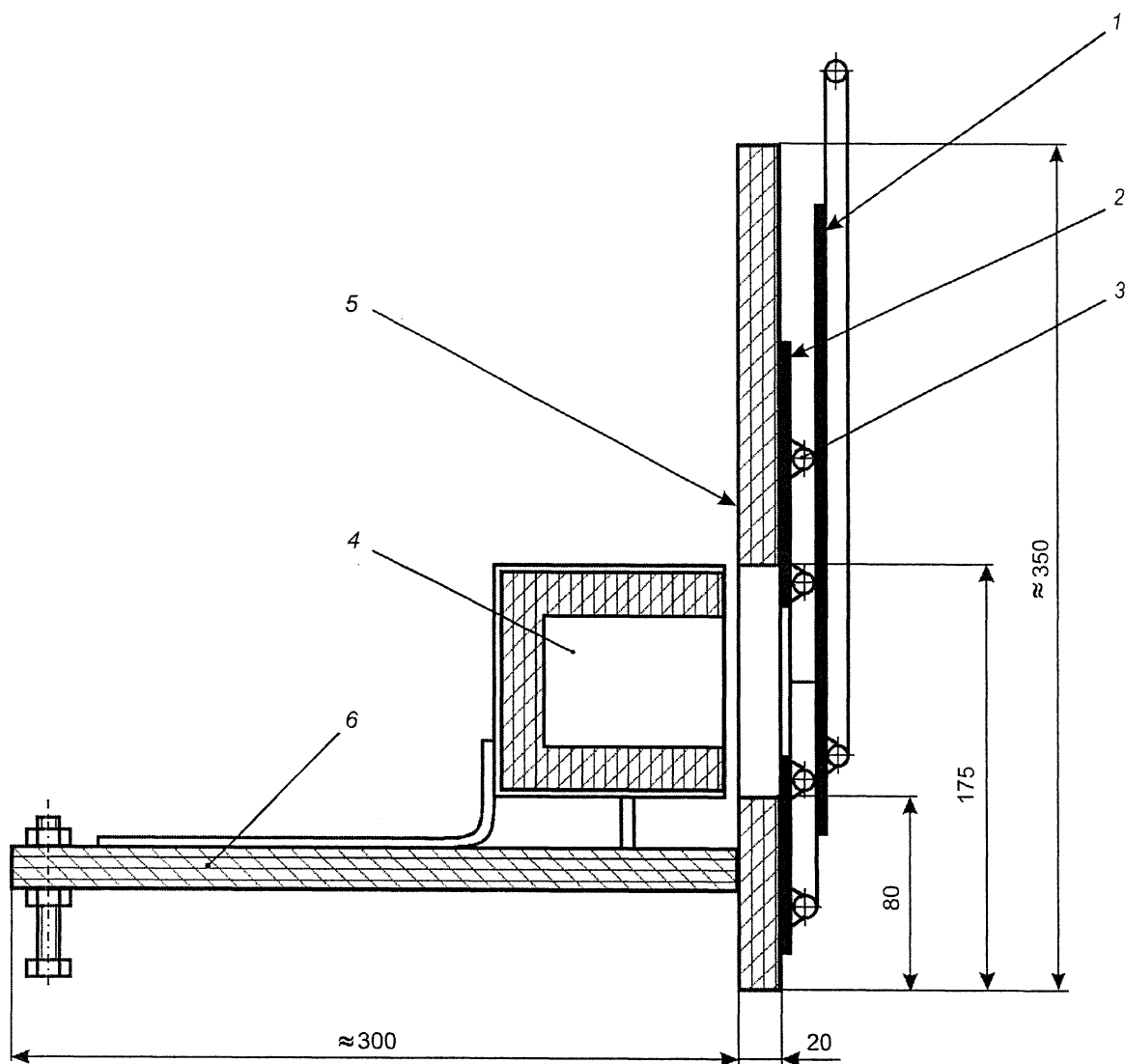
ДОДАТОК А  
(довідковий)

Розміри у міліметрах



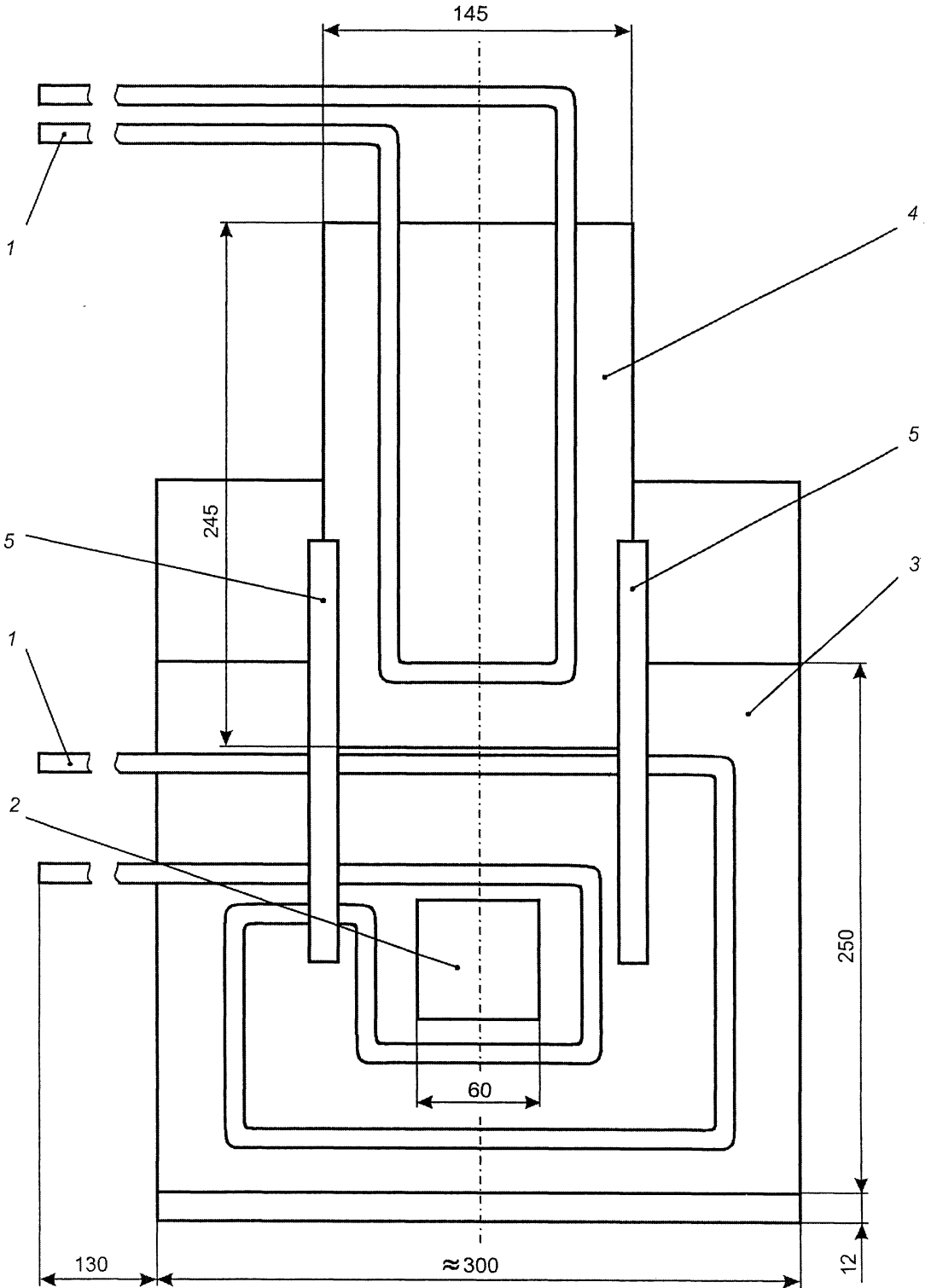
1 — нагрівальні елементи.

Рисунок А.1 — Джерело теплового випромінювання



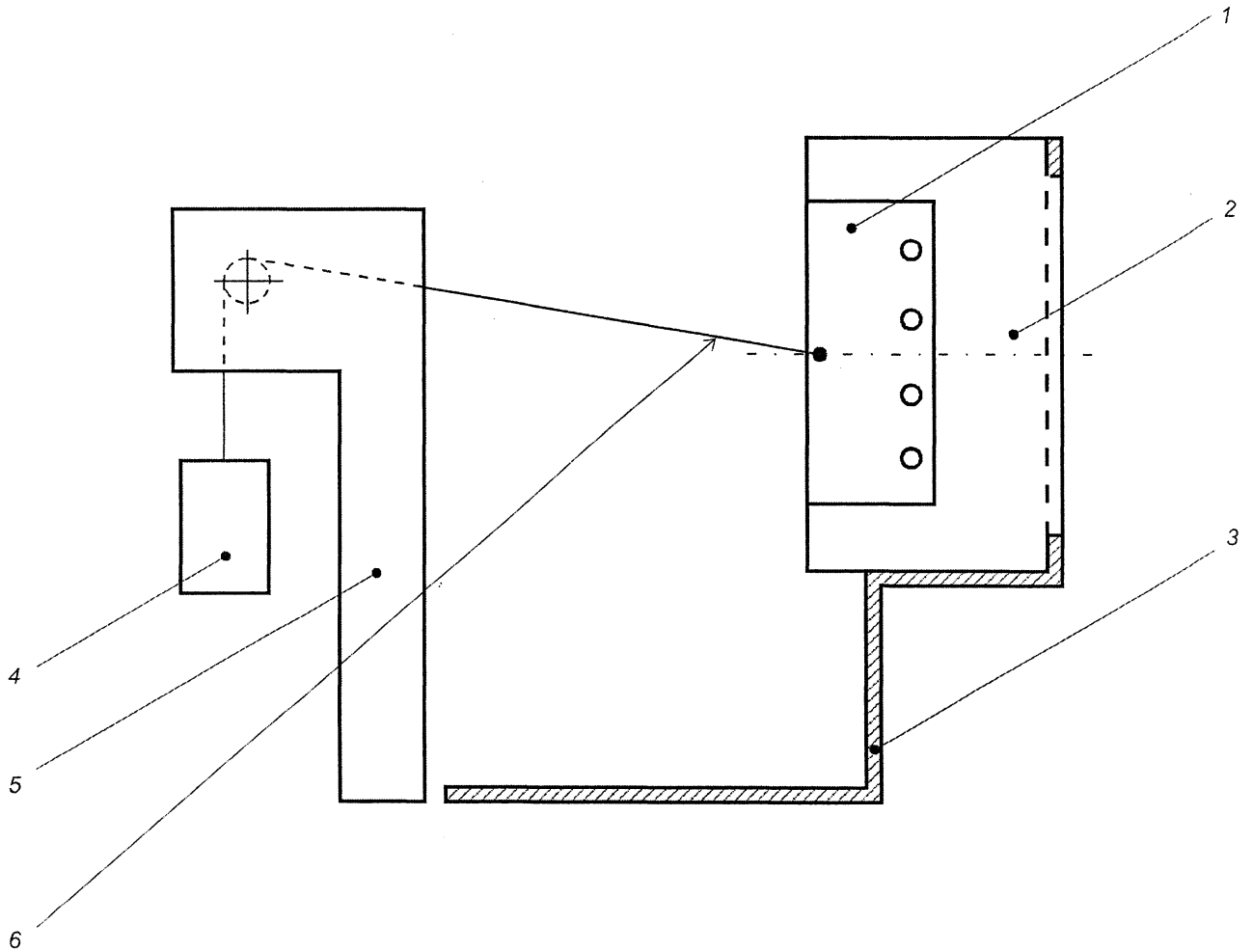
1 — екран; 2 — металевий лист; 3 — охолоджувальні труби; 4 — вимірювач теплового потоку;  
5 — вертикальний тепловий каркас; 6 — горизонтальний тепловий каркас.

Рисунок А.2 — Рама



1 — охолоджувальні труби; 2 — виріз для вимірювача теплового потоку;  
3 — металевий лист; 4 — екран; 5 — напрямні.

Рисунок А.3 — Охолоджувальна система



1 — затискач; 2 — зразок; 3 — передня опора;  
 4 — противага масою 0,2 кг; 5 — задня опора;  
 6 — дрiт.

Рисунок А.4 — Принципова схема пристрою для натягування зразка

13.340.10

**Ключові слова:** захисний одяг, захист від тепла, захист від полум'я, метод випробування.

---