



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

ДСТУ EN ISO 1182:2022  
(EN ISO 1182:2020, IDT;  
ISO 1182:2020, IDT)

# ВИПРОБУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ ЩОДО РЕАКЦІЇ НА ВОГОНЬ ВИПРОБУВАННЯ НА НЕГОРЮЧІСТЬ

*Видання офіційне*



19042023-0000020

Київ  
ДП «УкрНДНЦ»  
2023

## ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Пожежна безпека та протипожежна техніка (ТК 25)
  - 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 27 грудня 2022 р. № 280 з 2023–06–01
  - 3 Національний стандарт відповідає EN ISO 1182:2020 Reaction to fire tests for products — Non-combustibility test (ISO 1182:2020) (Випробування будівельних виробів щодо реакції на вогонь. Випробування на негорючість) і внесений з дозволу CENELEC, Rue de la Science 23, B-1040 Brussels, Belgium. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CENELEC
- Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
- Переклад з англійської (en)
- 4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
  - 5 НА ЗАМІНУ ДСТУ EN ISO 1182:2016 (EN ISO 1182:2010, IDT)

---

Право власності на цей національний стандарт належить державі.  
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати  
здля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання  
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації  
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 2023

## ЗМІСТ

	С.
Національний вступ .....	IV
Вступ до EN ISO 1182:2020 .....	IV
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	1
4 Випробувальний стенд .....	2
5 Зразок для випробування .....	9
5.1 Загальні положення .....	9
5.2 Підготовка .....	9
5.3 Кількість .....	10
6 Кондиціювання .....	10
7 Процедура випробування .....	10
7.1 Приміщення для проведення випробування .....	10
7.2 Процедура встановлення .....	10
7.2.1 Утримувач зразка .....	10
7.2.2 Термопара .....	11
7.2.3 Електроживлення .....	11
7.2.4 Стабілізація печі .....	11
7.3 Процедура калібрування .....	12
7.3.1 Температура стінки печі .....	12
7.3.2 Температура в печі .....	13
7.3.3 Періодичність проведення процедури .....	15
7.4 Стандартизована процедура випробування .....	15
7.5 Спостереження під час випробування .....	16
8 Подання результатів .....	16
8.1 Втрата маси .....	16
8.2 Полуменеве горіння .....	16
8.3 Підвищення температури .....	16
9 Протокол випробування .....	17
Додаток А (довідковий) Точність методу випробування .....	18
Додаток В (довідковий) Типові конструкції випробувального стенда .....	20
Додаток С (обов'язковий) Термопари для додаткових вимірювань .....	23
Додаток D (довідковий) Реєстрування температури .....	24
Бібліографія .....	27
Додаток НА (довідковий) Перелік національних стандартів України, ідентичних європейським нормативним документам, посилання на які є в цьому стандарті .....	28

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ EN ISO 1182:2022 (EN ISO 1182:2020, IDT; ISO 1182:2020, IDT) «Випробування будівельних виробів щодо реакції на вогонь. Випробування на негорючість», прийнятий методом перекладу, — ідентичний щодо EN ISO 1182:2020 (версія en) Reaction to fire tests for products — Non-combustibility test (ISO 1182:2020).

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, — ТК 25 «Пожежна безпека та протипожежна техніка».

Цей стандарт прийнято на заміну ДСТУ EN ISO 1182:2016 (EN ISO 1182:2010, IDT) «Випробування виробів щодо реакції на вогонь. Випробування на негорючість».

У цьому національному стандарті зазначено вимоги, які відповідають законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— слова «цей документ» замінено на «цей стандарт»;

— структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

— у розділі «Нормативні посилання» та в «Бібліографії» наведено «Національні пояснення», виділені в тексті рамкою;

— вилучено «Передмову» до EN ISO 1182:2020 як таку, що безпосередньо не стосується технічного змісту цього стандарту;

— додучено довідковий додаток НА (Перелік національних стандартів України, ідентичних європейським нормативним документам, посилання на які є в цьому стандарті).

— міжнародний стандарт ISO 13943 на який є посилання у цьому стандарті, в Україні не прийнято, як національний.

Копії нормативних документів, посилання на які є в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

## ВСТУП до EN ISO 1182:2020

Цей метод вогневого випробування було розроблено для використання особами, відповідальними за вибирання будівельних виробів, які, хоч і не є цілком інертними, утворюють лише обмежену кількість теплоти і полум'я під час піддавання дії температури близько 750 °С.

Обмеження сфери застосування випробуванням однорідних будівельних виробів і значимих компонентів неоднорідних будівельних виробів було введено через проблеми у встановленні вимог щодо зразків. Будова зразків неоднорідних будівельних виробів значною мірою впливає на результати випробування, і з цієї причини випробування неоднорідних будівельних виробів згідно з цим документом не може бути проведено.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ВИПРОБУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ ЩОДО РЕАКЦІЇ НА ВОГОНЬ  
ВИПРОБУВАННЯ НА НЕГОРЮЧІСТЬ

REACTION TO FIRE TESTS FOR PRODUCTS  
NON-COMBUSTIBILITY TEST

Чинний від 2023–06–01

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює метод випробування з метою визначення негорючості за певних умов однорідних будівельних виробів і значимих компонентів неоднорідних будівельних виробів.

Інформацію щодо точності цього методу випробування подано в додатку А.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У наведених нижче нормативних документах зазначено положення, які через посилання в цьому тексті становлять положення цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань треба користуватись останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

ISO 13943 Fire safety — Vocabulary

IEC 60584-1 Thermocouples — Part 1: EMF Specifications and tolerances

EN 13238 Reaction to fire tests for building products — Conditioning procedures and general rules for selection of substrates.

### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 13943 Пожежна безпека. Словник термінів

IEC 60584-1 Термопари. Частина 1. Технічні характеристики та допустимі відхилення ЕРС

EN 13238 Випробування будівельних виробів щодо реакції на вогонь. Процедури кондиціонування і загальні правила вибирання підкладок.

## 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Для цілей цього стандарту вживають терміни та визначення позначених ними понять, подані в ISO 13943, а також такі.

ISO та IEC ведуть термінологічні бази даних для використання у стандартизації, розміщені за такими адресами:

— платформа ISO для перегляду в режимі реального часу: доступ за адресою <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: доступ за адресою <http://www.electropedia.org/>

### 3.1 (будівельний) виріб (*product*)

Матеріал, елемент або компонент, інформація щодо якого необхідна

### 3.2 матеріал (*material*)

Одна основна речовина або рівномірно розподілена суміш речовин

#### Приклад

метал, деревина, бетон, мінеральна вата з рівномірно розподіленою в'язучою речовиною та полімери

### 3.3 неущільнений матеріал наповнення (*loose fill material*)

Матеріал, що не має чіткої форми

### 3.4 однорідний (гомогенний) (будівельний) виріб (*homogeneous product*)

Будівельний виріб, що складається з єдиного матеріалу, що має однорідну густину і склад в усьому об'ємі

### 3.5 неоднорідний (негомогенний) (будівельний) виріб (*non-homogeneous product*)

Будівельний виріб, до складу якого входять більше одного компонента (значимих або незначимих), що не має однорідної густини і складу в усьому об'ємі

### 3.6 значимий компонент (*substantial component*)

Матеріал, що складає значну частину неоднорідного будівельного виробу та має шар, який характеризується співвідношенням маси до одиниці площі не менше ніж  $1,0 \text{ кг/м}^2$  або завтовшки не менше ніж 1,0 мм

### 3.7 незначимий компонент (*non-substantial component*)

Матеріал, що не являє собою значної частини неоднорідного будівельного виробу, який характеризується співвідношенням маси до одиниці площі менше ніж  $1,0 \text{ кг/м}^2$  і завтовшки менше ніж 1,0 мм

### 3.8 стійке полум'я горіння (*sustained flaming*)

Існування полум'я на будь-якій видимій частині зразка упродовж проміжку часу не менше ніж 5 с.

**Примітка 1.** Наявність зон газоподібного середовища синього кольору, що перебувають у стаціонарному стані, не вважають полум'яним горінням. Наявність таких зон газоподібного середовища зазначають в протоколі випробування лише в розділі «Спостереження під час випробування».

## 4 ВИПРОБУВАЛЬНИЙ СТЕНД

### 4.1 Загальні положення

Випробувальний стенд має забезпечувати досягнення умов, вказаних у 7.1. Типову будову печі подано в додатку В; дозволено використовувати печі іншої конструкції.

**Примітка 1.** Усі розміри, подані в описі випробувального стенда, є номінальними, за винятком випадків, коли вказано допуски.

Випробувальний стенд має складатися з печі, в якій має бути розміщена трубка, виготовлена з вогнетривкого матеріалу, на яку накручено нагрівальну спіраль та яку оточено теплоізоляційним матеріалом. До основи печі має бути прикріплений стабілізатор потоку повітря конусоподібної форми, а до її верху — екран для захисту від протягів.

Піч потрібно монтувати на підставці та оснащувати утримувачем зразка і пристроєм для введення утримувача зразка в трубку, встановлену в печі.

Для вимірювання температури в печі і температури стінки печі необхідно передбачати термомари, опис яких подано в 4.4. Для вимірювання температури в печі вздовж її центральної осі потрібно передбачати термодатчик, опис якого подано в 4.5.

**Примітка 2.** В додатку С подано інформацію щодо додаткових термомар, які потрібно використовувати у випадку, якщо потрібно вимірювати температуру поверхні зразка і температуру в центрі зразка.

### 4.2 Піч, екран для захисту від протягів і підставка

**4.2.1 Трубка, встановлена всередині печі,** виготовлена з вогнетривкого матеріалу на основі алюмінію оксиду, опис якого подано в таблиці 1, з густиною  $(2\,800 \pm 300) \text{ кг/м}^3$ . Вона повинна мати висоту  $(150 \pm 1) \text{ мм}$ , внутрішній діаметр  $(75 \pm 1) \text{ мм}$  і товщину стінки  $(10 \pm 1) \text{ мм}$ .

Таблиця 1 — Склад вогнетривкого матеріалу, з якого виготовлено трубку, встановлювану всередині печі

Матеріал	Склад, % (кг/кг маси)
Алюмінію оксид ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	>89
Кремнію та алюмінію оксиди ( $\text{SiO}_2$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	>98
Заліза (III) оксид ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )	<0,45
Титану діоксид ( $\text{TiO}_2$ )	<0,25
Марганцю оксид ( $\text{Mn}_3\text{O}_4$ )	<0,1
Залишкові кількості інших оксидів (натрію, калію, кальцію та магнію оксиди)	Решта

Трубка, встановлена в печі, має бути закріпленою в центральній частині простору, заповненого теплоізоляційним матеріалом, що має висоту 150 мм і товщину стінки 10 мм, та бути оснащеною верхньою та нижньою пластинами, заглибленими всередину, для позиціонування кінців трубки, встановленої в печі. Кільцевий простір між трубками має бути заповнений придатним для цього теплоізоляційним матеріалом.

**Примітка 1.** Приклад будови типової трубки, встановленої в печі, подано в В.2.

До нижньої поверхні печі потрібно прикріплювати стабілізатор потоку повітря, що має відкритий торець і конусоподібну форму. Стабілізатор повинен мати довжину 500 мм, а його внутрішній діаметр має рівномірно зменшуватися з  $(75 \pm 1)$  мм у верхній частині до  $(10 \pm 0,5)$  мм у нижній частині. Стабілізатор має бути виготовлений із листової сталі завтовшки 1 мм з рівним покриттям усередині. Стик між стабілізатором і піччю має бути закритим, герметичним і мати гладке зовнішнє покриття зсередини. Верхня половина стабілізатора має бути оснащена теплоізоляцією ззовні з використанням придатного для цього теплоізоляційного матеріалу.

**Примітка 2.** Приклад придатного теплоізоляційного матеріалу подано в В.3.

**4.2.2 Екран для захисту від протягів**, виготовлений з того самого матеріалу, що й конусоподібний стабілізатор, і встановлений у верхній частині печі. Він повинен мати висоту 50 мм і внутрішній діаметр  $(75 \pm 1)$  мм. Екран для захисту від протягів та його стик з верхньою частиною печі повинні мати гладке зовнішнє покриття зсередини, а їхня зовнішня поверхня має оснащуватися теплоізоляцією з використанням придатного для цього теплоізоляційного матеріалу.

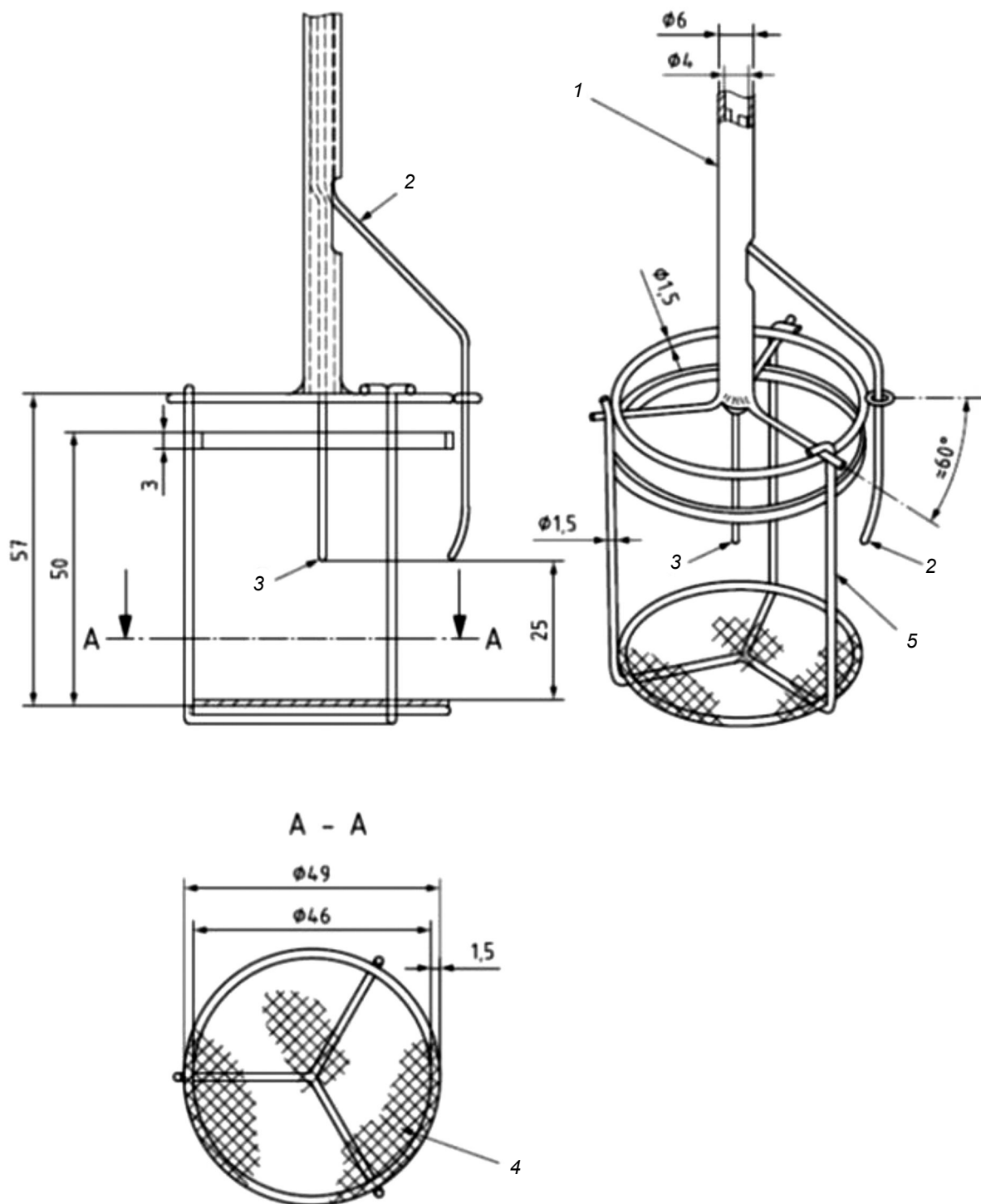
**Примітка.** Приклад придатного теплоізоляційного матеріалу подано в В.3.

**4.2.3 Підставка**, жорстка і встановлена горизонтально, на якій монтують збірну конструкцію, що складається з печі, конусоподібного стабілізатора та екрана для захисту від протягів. Для зменшення протягів у просторі навколо конусоподібного стабілізатора потрібно передбачати опорну плиту та екран для захисту від протягів, прикріплені до підставки. Екран для захисту від протягів повинен мати висоту 500 мм, а низ конусоподібного стабілізатора має знаходитися на відстані 250 мм над опорною плитою.

### 4.3 Утримувач зразка і пристрій для введення зразка

**4.3.1 Утримувач зразка**, зображений на рисунку 1, виконаний із хромонікелевого дроту або дроту, виготовленого з жаростійкої сталі. У нижній частині утримувача потрібно встановлювати піддон, виготовлений з тонкої металевої сітки. Маса утримувача має бути  $(15 \pm 2)$  г.

Через старіння утримувачі зразка можуть втрачати масу. Масу утримувача потрібно регулярно перевіряти.



Умовні позначки:

- 1 — трубка, виготовлена з нержавкої сталі;
- 2 — термопара, встановлена на поверхні зразка;
- 3 — термопара, встановлена в центрі зразка;
- 4 — сітка з розміром вічка 0,9 мм і діаметром дроту 0,4 мм;
- 5 — вертикальна стійка утримувача зразка.

**Рисунок 1** — Утримувач зразка



Утримувач зразка має бути таким, який можна підвішувати за нижній кінець трубки, виготовленої з нержавкої сталі, що має зовнішній діаметр 6 мм і прохід 4 мм.

**4.3.2 Пристрій для введення зразка**, придатний для плавного та рівномірного опускання утримувача зразка в положення точно під віссю трубки, встановленої в печі, з таким розрахунком, щоб упродовж випробування геометричний центр зразка було жорстко встановлено в геометричному центрі печі. Пристрій для введення зразка має складатися з металевго стрижня, що ковзає, який вільно переміщується вздовж вертикального напрямного елемента, закріпленого на боці печі.

Утримувач зразка для неущільнених матеріалів наповнення має бути циліндричним і мати такі самі зовнішні розміри як зразок (див. 5.1), та виконуватися з тонкої металевої сітки, виготовленої з жаростійкої сталі, аналогічної до сітки, встановлюваної в нижній частині звичайного утримувача, яку описано в 4.3.1. Утримувач зразка для випробування повинен мати відкритий торець у верхній частині. Маса утримувача не повинна перевищувати 30 г.

**4.4 Термопари** з діаметром дроту 0,3 мм і зовнішнім діаметром 1,5 мм. Гарячий спай має бути ізолюваним і не повинен заземлюватися. Термопари мають належати до типу К або N. Вони повинні належати до 1 класу за похибкою згідно з IEC 60584-1. Матеріалом оболонки має бути нержавка сталь або сплав на основі нікелю. Для зменшення відбивної здатності усі нові термопари перед використанням необхідно піддавати старінню.

**Примітка.** Придатним методом старіння є проведення випробування без встановлення зразка для випробування впродовж 1 год.

Дві термопари, встановлювані в печі (ТС1 та ТС2), потрібно розміщувати так, щоб кожний із гарячих спаїв знаходився за відстані  $(10 \pm 0,5)$  мм від стінки трубки на висоті, що відповідає геометричному центру трубки, встановленої в печі (див. рисунок 2). На верхньому зображенні рисунка 2 дві термопари, встановлювані в печі (позиції 8 та 9), показано в цій площині для зазначення розмірів, тобто величин відстані до стінки печі та поверхні зразка, але вони в цій площині не розміщуються. Місцеположення термопар, встановлених в печі, відносно одна одної, а також термопари, встановленої на поверхні, можна побачити на нижньому зображенні рисунка 2. Належне місцеположення термопари потрібно підтримувати за допомогою напрямного елемента, прикріпленого до екрана для захисту від протягів.

Місцеположення термопар потрібно задавати, користуючись напрямним елементом для встановлення зразка, зображеним на рисунку 3. Довжина термопари, встановленої в печі, поза межами напрямного елемента має бути  $(40 \pm 5)$  мм.

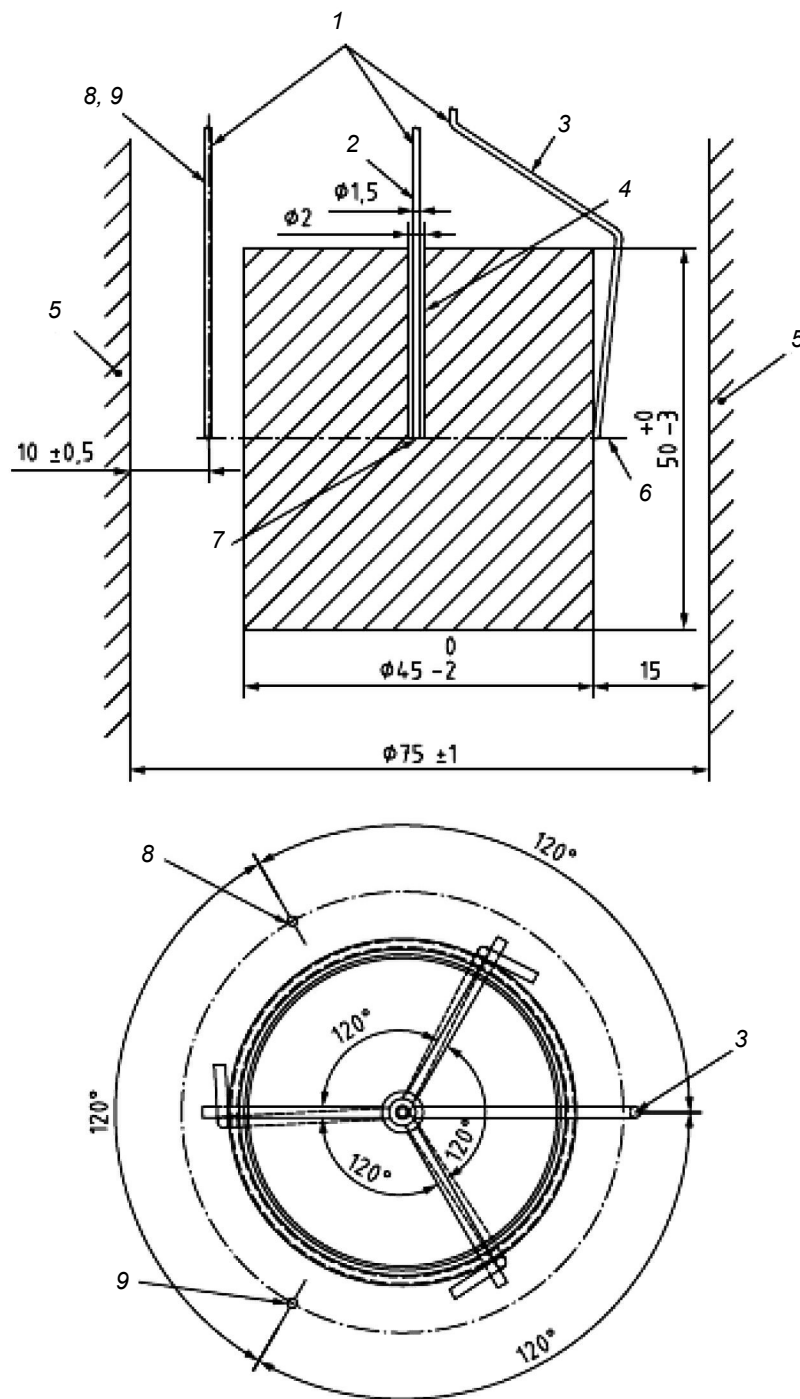
Термопари, встановлювані в печі, потрібно піддавати первинному калібруванню за температури 750 °C. Поправку, визначену під час калібрування, потрібно додавати до вихідного сигналу.

Термопари, встановлювані в печі, потрібно замінювати після проведення 200 випробувань.

Інформацію щодо необхідних додаткових термопар та їхнього розміщення наведено в додатку С. Користуватися цими двома термопарами необов'язково.

**4.5 Термодатчик**, виготовлений з термопари, тип якої вказано в 4.4, припаяної до мідного циліндра діаметром  $(10 \pm 0,2)$  мм і заввишки  $(15 \pm 0,2)$  мм. Гарячий спай має знаходитися в геометричному центрі мідного циліндра.

**4.6 Контактна термопара**, що являє собою термопару, тип якої вказано в 4.4. Термопара повинна мати заокруглену форму згідно з рисунком 4.

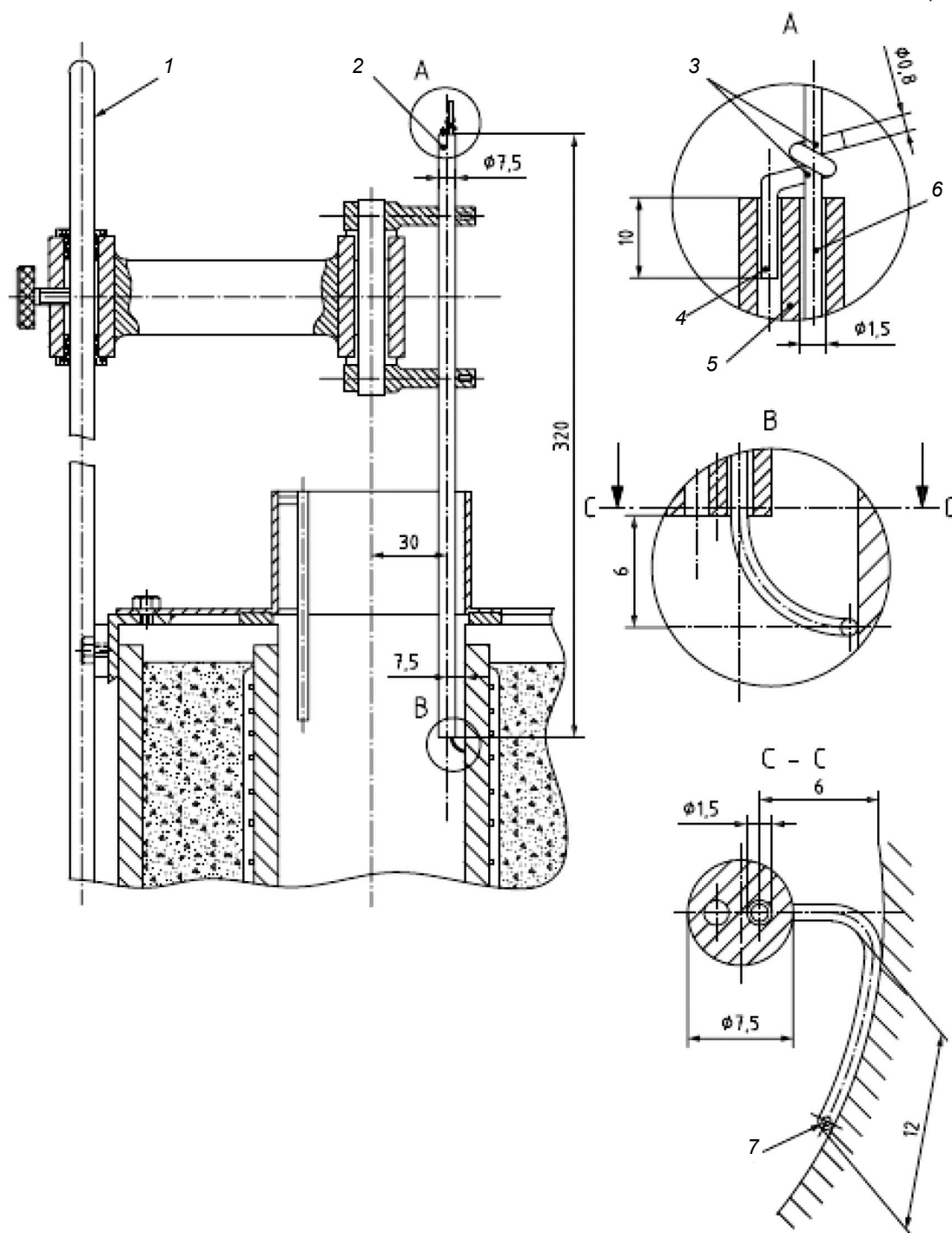


*Умовні позначки:*

- 1 — термопари в оболонці;
- 2 — термопара, встановлена в центрі зразка;
- 3 — термопара, встановлена на поверхні зразка;
- 4 — отвір діаметром 2 мм;
- 5 — стінка печі;
- 6 — середина висоти зони сталої температури;
- 7 — контакт між термопарою і матеріалом;
- 8 — термопара № 1, встановлена в печі;
- 9 — термопара № 2, встановлена в печі.

**Рисунок 2** — Відносне положення печі, зразка і термопар





## Умовні позначки:

- 1 — стрижень, виготовлений із жаростійкої сталі;
- 2 — оболонка термопари, виконана з порцеляни на основі алюмінію оксиду;
- 3 — точка паяння сріблом;
- 4 — сталевий дріт;
- 5 — керамічна трубка;
- 6 — термопара в оболонці;
- 7 — гарячий спай.

Рисунок 4 — Типова контактна термопара та підставка

**4.7 Дзеркало**, встановлене над стендом, розміщене так, щоб воно не впливало на перебіг випробування, з метою полегшення спостереження за стійким полуменевим горінням, а також безпеки оператора.

**Примітка.** Встановлено, що придатним для цього є дзеркало квадратної форми із стороною 300 мм, встановлене під кутом  $30^\circ$  до горизонталі на відстані 1 м над піччю.

**4.8 Ваги** з похибкою 0,01 г.

**4.9 Стабілізатор напруги**, однофазний, автоматичний, на номінальну потужність не менше ніж 1,5 кВА.

Він має бути здатним забезпечувати точність вихідної напруги в межах  $\pm 1\%$  від номінального значення в діапазоні від нуля до повного навантаження.

**4.10 Регульований трансформатор**, здатний працювати за потужності 1,5 кВА і забезпечувати регулювання вихідної напруги в межах від нуля до максимального значення, яке дорівнює величині вхідної напруги.

**4.11 Пристрій контролювання параметрів електроживлення**, що складається з амперметра та вольтметра або ватметра, для забезпечення швидкого налаштування печі на температуру, близьку до робочої. Будь-який з цих приладів має бути здатним вимірювати рівні електричної потужності, вказані в 7.2.3.

**4.12 Регулятор потужності**, призначений для використання як альтернатива стабілізатору напруги, регульованому трансформатору та пристрою контролювання параметрів електроживлення, які зазначено в 4.9, 4.10 та 4.11. Він має належати до типу, що забезпечує відпирання зсувом фаз, і його має бути підімкнено до тиристора, здатного подавати потужність 1,5 кВА. Максимальна напруга має бути не вище ніж 100 В, а граничний струм потрібно налаштовувати так, щоб забезпечити «100 % потужності», еквівалентної максимальній номінальній потужності нагрівальної спіралі нагрівача. Стабільність регулятора потужності має становити приблизно 1,0 %, а повторюваність заданого значення має дорівнювати  $\pm 1,0\%$ . Вихідна потужність має бути лінійною в усьому діапазоні заданих значень.

**4.13 Індикатор і реєстратор температури**, здатний вимірювати вихідний сигнал від термопари з похибкою до  $1^\circ\text{C}$  або його еквівалента в мілівольтах. Він має бути здатним забезпечувати безперервне реєстрування цього показника з інтервалами не більше ніж 1 с.

**Примітка.** Придатним для цього приладом є цифровий пристрій або багатодіапазонний діаграмний самописець з робочим діапазоном 10 мВ, повний відхил якого дорівнює «нулеві» за температури приблизно  $700^\circ\text{C}$ .

**4.14 Пристрій відліку часу**, здатний до реєстрування проміжку часу, що минув, в секундах, і з похибкою не більше ніж 1 с протягом 1 год.

**4.15 Камера для зберігання у висушеному стані**, призначена для зберігання зразків, підданих кондиціюванню (див. розділ 6).

## 5 ЗРАЗОК ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ

### 5.1 Загальні положення

Зразок для випробування потрібно відбирати від зразка, що є достатньо великим для того, щоб бути представницьким для будівельного виробу.

Зразки для випробування мають бути циліндричними, і кожний із них повинен мати діаметр  $(45_{-2}^{+0})$  мм і висоту  $(50_{-3}^{+0})$  мм.

### 5.2 Підготовка

**5.2.1** Якщо товщина матеріалу відрізняється від  $(50_{-3}^{+0})$  мм, то потрібно виготовляти зразки заввишки  $(50_{-3}^{+0})$  мм, використовуючи достатню кількість шарів матеріалу або забезпечуючи його належну товщину.

**5.2.2** Шари повинні займати горизонтальне положення в утримувачі зразка і мають щільно прилягати один до одного без суттєвого стискання, що забезпечується за допомогою двох тонких сталевих дротів максимальним діаметром 0,5 мм з метою запобігання утворенню повітряних зазорів між шарами. Зразки неуцільнених матеріалів наповнення мають бути представницькими за зовнішнім виглядом, густиною тощо для використовуваних на практиці.

**5.2.2.1** У випадках, коли зразок складається з кількох шарів, загальна густина має бути якомога ближчою до густини будівельного виробу, який постачає виробник.

**5.2.2.2** Якщо випробовуваний компонент може зазнавати зносу через тертя, волокна, які відокремилися, перед випробуванням потрібно видаляти. Разом з тим, кінцеві розміри зразка для випробування мають відповідати вимогам цього стандарту.

**5.2.3** У випадках, коли в'яжучі речовини або інші матеріали, які наносяться в рідкому стані, використовують за товщини, за якої вони можуть бути класифіковані як значимі компоненти, потрібно користуватися викладеною нижче процедурою.

**5.2.3.1** Зразок для випробування, який початково являв собою одиничний твердий матеріал, потрібно виготовити литтям у пластиковій трубці належного або відповідного діаметра. Випробуванню потрібно піддати цей первинний зразок.

**Примітка.** Для забезпечення належного діаметра зразка для випробування можуть знадобитися певні поправки на усадку (це визначають методом проб і помилок).

**5.2.3.2** Якщо цей первинний зразок для випробування характеризується нормальною поведінкою під час випробування, то решту зразків для випробування потрібно виготовляти цим методом і піддавати випробуванню.

**5.2.3.3** Якщо первинний зразок для випробування характеризується ненормальною поведінкою (такою як розтріскування або виділення вибухонебезпечної речовини через утворення повітряних порожнин), то потрібно застосовувати метод підготовки зразка, описаний у 5.2.3.4.

**Примітка.** Якщо зразок для випробування горить або спучується так, що може зазнати пошкодження випробувальний стенд, то випробування припиняють. Для визначення такої поведінки можна проводити попереднє випробування. Одним з прийнятних методів проведення попереднього випробування є нагрівання зразка в муфельній печі.

**5.2.3.4** Якщо метод виготовлення твердих зразків для випробування литтям непридатний, то всі п'ять зразків для випробування потрібно виготовляти з дисків, відрізаних від листів або в'яжучої речовини на рідкій основі (або іншого матеріалу, який наносять у рідкому стані), відлитих із забезпеченням максимальної прогнозованої за умов використання товщини.

**5.2.3.5** У випадках, коли зразки для випробування цього типу виготовляють із передбаченням отвору вздовж центральної осі з метою вимірювання температури всередині зразка для випробування (див. додаток С), всередині отвору може утворюватися горюча газоподібна речовина, що призводить до виникнення полуменевого горіння. Під час випробування в'яжучих речовин на рідинній основі або інших матеріалів, які наносять у рідкому стані, випробування згідно з цим стандартом проводять без додаткового необов'язкового вимірювання температури.

### 5.3 Кількість

П'ять зразків потрібно випробувати згідно з процедурою, викладеною в 7.4.

**Примітка.** Додаткові зразки можна випробовувати, якщо цього вимагає система класифікації.

## 6 КОНДИЦІОНУВАННЯ

Зразки для випробування потрібно кондиціювати згідно з EN 13238. Після цього їх потрібно сушити у вентильованій печі, в якій підтримують температуру  $(60 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , протягом проміжку часу від 20 год до 24 год, та охолоджувати в камері для зберігання висушених зразків до кімнатної температури перед випробуванням. Масу кожного зразка перед випробуванням необхідно визначати з похибкою до 0,01 г.

## 7 ПРОЦЕДУРА ВИПРОБУВАННЯ

### 7.1 Приміщення для проведення випробування

Випробувальний стенд не повинен зазнавати впливу протягів, прямого сонячного проміння в будь-якій формі, або штучного освітлення, які могли б негативно вплинути на спостереження за полуменевим горінням в печі. Навколишні простори готують так, щоб вони не заважали спостереженню.

Кімнатна температура упродовж випробування не повинна змінюватися більше ніж на  $5 ^\circ\text{C}$ .

### 7.2 Процедура встановлення

#### 7.2.1 Утримувач зразка

Витягують утримувач зразка (див. 4.3) та його підставку з печі.

### 7.2.2 Термопара

Розміщують дві термопари, встановлювані в печі відповідно до 4.4, за потреби встановлюють також додаткові термопари, як зазначено в 4.4 і в додатку С. Усі термопари підмикають до індикатора температури (див. 4.13), користуючись компенсаційними кабелями.

### 7.2.3 Електроживлення

Підмикають нагрівальний елемент печі до стабілізатора напруги (див. 4.9), регульованого трансформатора (див. 4.10) та пристрою контролювання параметрів електроживлення (див. 4.11), як показано на рисунку 5. Не допустимо передбачати автоматичне керування роботою печі за допомогою термостата упродовж випробування.

Через нагрівальний елемент за стаціонарних умов зазвичай проходить струм від 9 А до 10 А за напруги близько 100 В. Аби не перевантажити обмотку, рекомендовано, щоб максимальний струм не перевищував 11 А.

Нову трубку, встановлену в печі, рекомендовано спочатку піддати повільному нагріванню. Встановлено, що належною процедурою є підвищення температури в печі з кроком приблизно 200 °С і забезпеченням нагрівання протягом 2 год за цієї температури.

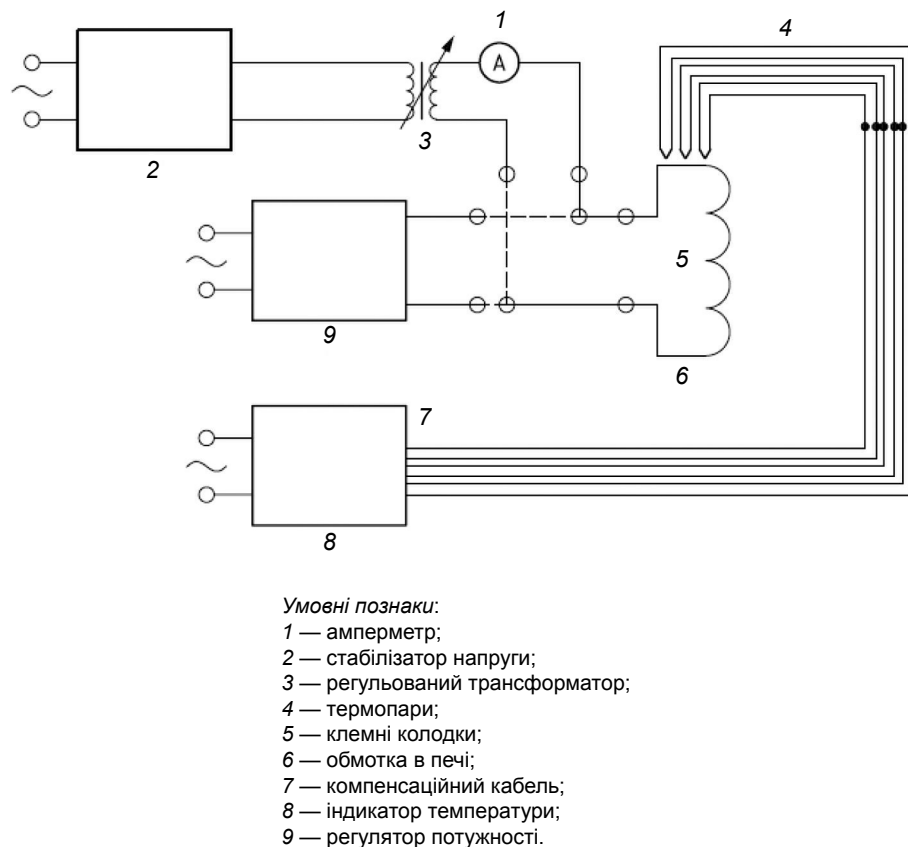


Рисунок 5 — Схема випробувального стенда і додаткового обладнання

### 7.2.4 Стабілізація печі

Налаштовують вхідну потужність печі так, щоб температура обох поверхонь ( $T_1$  та  $T_2$ ) (див. 4.4) залишалася стабільною впродовж принаймні 10 хв на рівні  $(750 \pm 5)$  °С. Індивідуальне зміщення (лінійне змінювання)  $T_1$  та  $T_2$  упродовж цих 10 хв має бути не більше ніж 2 °С, а максимальний відхил температури  $T_1$  від її середнього значення, а також максимальний відхил температури  $T_2$  від її середнього значення упродовж 10 хв мають бути не більше ніж 10 °С (див. додаток D).

Температуру реєструють безперервно.

### 7.3 Процедура калібрування

#### 7.3.1 Температура стінки печі

**7.3.1.1** Коли температури в печі стабілізуються, як зазначено в 7.2.4, вимірюють температуру стінки печі за допомогою контактного термометра, тип якого вказано в 4.6, та індикатора температури, зазначеного в 4.13. Проводять вимірювання на трьох вертикальних осях стінки печі з таким розрахунком, щоб відстані, які розділяють кожну з цих осей, були однаковими і щоб кожна точка вимірювання була повернута на кут  $60^\circ$  до найближчої термопари, встановленої в печі. Реєструють температури на кожній осі в точці, що відповідає половині висоти трубки, встановленої в печі, а також у точках, розташованих на відстані 30 мм над і під точкою, що відповідає половині висоти.

Використовують пристрій сканування, оснащений термопарою, до складу якого входять термопара та ізоляційні трубки, зображені на рисунку 4. Особливу увагу треба приділяти контакту між термопарою та стінкою печі; якщо цей контакт поганий, то це може призвести до заниження значень зчитуваної температури. У кожній точці вимірювання температура, зареєстрована термопарою, перед зняттям показу має залишатися стабільною.

Знімають дев'ять зчитаних значень температури  $T_{ij}$  = номер осі від 1 до 3;  $j$  = рівень від а до с для висоти 30 мм, 0 мм та -30 мм), як вказано в таблиці 2.

**Таблиця 2** — Місцеположення точок зчитування температури стінки печі

Вертикальна вісь	Рівень		
	а на висоті 30 мм	б на висоті 0 мм	с на висоті -30 мм
1 (під кутом $0^\circ$ )	$T_{1,a}$	$T_{1,b}$	$T_{1,c}$
2 (під кутом $120^\circ$ )	$T_{2,a}$	$T_{2,b}$	$T_{2,c}$
3 (під кутом $240^\circ$ )	$T_{3,a}$	$T_{3,b}$	$T_{3,c}$

**7.3.1.2** Розраховують і реєструють середнє арифметичне дев'яти показів температури, зареєстрованих відповідно до 7.3.1.1, як середнє арифметичне температури стінки печі  $T_{avg}$  [див. формулу (1)].

$$T_{avg} = \frac{T_{1,a} + T_{1,b} + T_{1,c} + T_{2,a} + T_{2,b} + T_{2,c} + T_{3,a} + T_{3,b} + T_{3,c}}{9} \quad (1)$$

Розраховують середні арифметичні значення показів температури на трьох осях, зареєстрованих відповідно до 7.3.1.1, як середні значення температури стінки печі в трьох вертикальних осях [див. формули (2)—(4)].

$$T_{avg,axis1} = \frac{T_{1,a} + T_{1,b} + T_{1,c}}{3}, \quad (2)$$

$$T_{avg,axis2} = \frac{T_{2,a} + T_{2,b} + T_{2,c}}{3}, \quad (3)$$

$$T_{avg,axis3} = \frac{T_{3,a} + T_{3,b} + T_{3,c}}{3}. \quad (4)$$

Розраховують абсолютну відсоткову частку відхилів температури вздовж трьох осей від середнього значення температури стінки печі [див. формули (5)—(7)].

$$dev_{axis1} = 100 \times \frac{|T_{avg} - T_{avg,axis1}|}{T_{avg}}, \quad (5)$$

$$T_{dev,axis2} = 100 \times \frac{|T_{avg} - T_{avg,axis2}|}{T_{avg}}, \quad (6)$$

$$T_{dev,axis3} = 100 \times \frac{|T_{avg} - T_{avg,axis3}|}{T_{avg}}. \quad (7)$$



Розраховують і реєструють середній відхил (середнє арифметичне) середньої температури на кожній з трьох осей, а також середню температуру стінки печі [див. формулу (8)].

$$T_{\text{avg,dev,axis}} = \frac{T_{\text{dev,axis1}} + T_{\text{dev,axis2}} + T_{\text{dev,axis3}}}{3} \quad (8)$$

Розраховують середнє арифметичне показів температури на трьох рівнях, зареєстрованих відповідно до 7.3.1, як середні температури стінки печі на трьох рівнях [див. формули (9)—(11)].

$$T_{\text{avg,levela}} = \frac{T_{1,a} + T_{2,a} + T_{3,a}}{3}, \quad (9)$$

$$T_{\text{avg,levelb}} = \frac{T_{1,b} + T_{2,b} + T_{3,b}}{3}, \quad (10)$$

$$T_{\text{avg,levelc}} = \frac{T_{1,c} + T_{2,c} + T_{3,c}}{3}. \quad (11)$$

Розраховують абсолютне відсоткове значення відхилів температури на трьох рівнях від середньої температури стінки печі [див. формули (12)—(14)].

$$T_{\text{dev,levela}} = 100 \times \left| \frac{T_{\text{avg}} - T_{\text{avg,levela}}}{T_{\text{avg}}} \right|, \quad (12)$$

$$T_{\text{dev,levelb}} = 100 \times \left| \frac{T_{\text{avg}} - T_{\text{avg,levelb}}}{T_{\text{avg}}} \right|, \quad (13)$$

$$T_{\text{dev,levelc}} = 100 \times \left| \frac{T_{\text{avg}} - T_{\text{avg,levelc}}}{T_{\text{avg}}} \right|. \quad (14)$$

Розраховують і реєструють середній відхил (середнє арифметичне) середньої температури на кожному рівні, а також середню температуру стінки печі.

$$T_{\text{avg,dev,level}} = \frac{T_{\text{dev,levela}} + T_{\text{dev,levelb}} + T_{\text{dev,levelc}}}{3}. \quad (15)$$

Середній відхил температури на трьох вертикальних осях від середнього значення температури стінки печі [див. формулу (8)], має бути менше ніж 0,5 %.

Середній відхил температури на трьох рівнях від середнього значення температури стінки печі  $T_{\text{avg,dev,axis}}$  [див. формулу (15)] має бути менше ніж 1,5 %.

**7.3.1.3** Середнє значення температури стінки печі на рівні (+30 мм)  $T_{\text{avg,levela}}$  [див. формулу (9)] має бути менше ніж середнє значення температури стінки на рівні (−30 мм)  $T_{\text{avg,levelc}}$  [див. формулу (11)].

### 7.3.2 Температура в печі

**7.3.2.1** Коли температури в печі стабілізуються, як зазначено в 7.2.4, і коли температура стінки печі стає такою, як зазначено в 7.3.1, вимірюють температуру в печі вздовж її центральної осі, користуючись термодатчиком відповідно до 4.5, та індикатором температури відповідно до 4.13. Реалізації зазначеної нижче процедури потрібно досягати, користуючись відповідним пристроєм позиціонування з метою точного розміщення сенсора температури. Контрольною точкою для розміщення у вертикальній площині є верхня частина поверхні мідного циліндра термодатчика у час, коли його змонтовано в печі.

Реєструють температуру в печі вздовж її центральної осі в точці, що відповідає половині висоти трубки, встановленої в печі.

З цієї точки термодатчик переміщують донизу з кроками не більше ніж 10 мм, доки буде досягнуто низ трубки, встановленої в печі, та реєструють температуру в кожній точці після її стабілізації.

Переміщують термодатчик від найнижчої точки вгору з кроками не більше ніж 10 мм, доки буде досягнуто верх печі, та реєструють температуру в кожній точці після її стабілізації.

Від верхньої точки печі термодатчик переміщують донизу з кроками 10 мм, доки буде досягнуто точку, що відповідає половині висоти печі, та реєструють температуру в кожній точці після її стабілізації.

У кожній точці вимірювання треба очікувати стабілізації температури на проміжок часу 5 хв.

Для кожної точки реєструють два значення температури — одне під час переміщення вгору та одне під час переміщення донизу. Вказують середнє арифметичне цих зареєстрованих значень температури із зазначенням відстані.

**7.3.2.2** Розрахункове середнє значення температури на кожному рівні, яким користуються, має бути в межах, вказаних нижче (див. рисунок 6):

$$T_{\min} = 541,653 + (5,901 \times h_{\text{furn}}) - (0,067 \times h_{\text{furn}}^2) + (3,375 \times 10^{-4} \times h_{\text{furn}}^3) - (8,553 \times 10^{-7} \times h_{\text{furn}}^4), \quad (16)$$

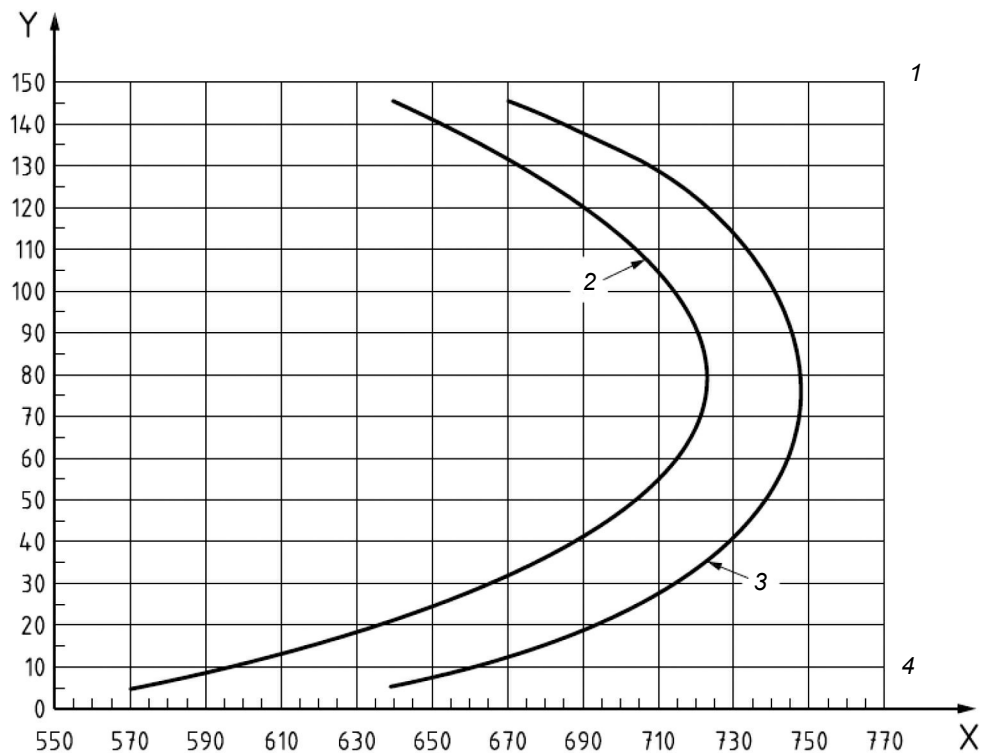
$$T_{\max} = 614,167 + (5,347 \times h_{\text{furn}}) - (0,08138 \times h_{\text{furn}}^2) + (5,826 \times 10^{-4} \times h_{\text{furn}}^3) - (1,772 \times 10^{-6} \times h_{\text{furn}}^4), \quad (17)$$

де  $h_{\text{furn}}$  — висота печі в мм;

$h_{\text{furn}} = 0$  мм відповідає низу печі.

**Примітка.** Формули (17) та (18) приблизно відображають значення температури, вказані в таблиці 3.

Значення, зображені на рисунку 6, наведено в таблиці 3.



Умовні позначки:

X — температура, T (°C);

Y — висота печі,  $h_{\text{furn}}$  (мм);

1 — верх печі;

2 — нижня межа,  $T_{\min}$ ;

3 — верхня межа,  $T_{\max}$ ;

4 — низ печі.

**Рисунок 6** — Профіль температури, виміряної термодатчиком, в печі вздовж її центральної осі

Таблиця 3 — Значення профілю температури в печі

Висота печі $h_{\text{печі}}$ , мм	$T_{\text{min}}$ , °C	$T_{\text{max}}$ , °C
145	639	671
135	664	698
125	683	716
115	698	729
105	709	737
95	717	743
85	722	746
75	723	747
65	720	746
55	712	743
45	699	736
35	679	724
25	652	705
15	616	678
5	570	639

**7.3.3 Періодичність проведення процедури**

Процедури, зазначені в 7.3.1 та 7.3.2, потрібно проводити для нової печі, а також у всіх випадках, коли замінюють трубку, встановлену в печі, обмотку, теплоізоляцію або джерело електроживлення.

**7.4 Стандартизована процедура випробування****7.4.1 Стабілізують піч, як зазначено в 7.2.4.**

Якщо реєстратор не забезпечує можливості розрахунку в режимі реального часу, то після цього потрібно перевіряти стабілізацію температури. Якщо умови, зазначені в 7.2.4, не виконуються, то випробування потрібно повторити.

**7.4.2** Перед початком випробування переконуються, що все обладнання перебуває в справному стані, наприклад, що стабілізатор не забруднено, пристрій для введення зразка функціонує плавно, а утримувач зразка займає саме те місце в печі, де він має знаходитися.

**7.4.3** Встановлюють один зразок, підготовлений і підданий кондиціюванню, як описано в розділі 6, в утримувач зразка (4.3), підвішений до його опори.

**7.4.4** Розміщують утримувач зразка в печі в точці відповідно до 4.3.2, проводячи цю операцію протягом не більше ніж 5 с. Переконуються, що утримувач зразка встановлено в печі якомога точніше, оскільки незначні відмінності місцеположення утримувача зразка можуть змінити умови температурного впливу на зразок.

**7.4.5** Вмикають пристрій відліку часу (4.14) одразу після розміщення зразка в печі.

**7.4.6** Упродовж усього випробування реєструють температуру, виміряну термопарами, встановленими в печі (4.4), і, за потреби (див. додаток С), температуру, виміряну термопарою, встановленою на поверхні, і термопарою, встановленою в центрі (4.4). Температуру, виміряну двома термопарами, встановленими в печі, коригують відповідно до результатів калібрування (див. 4.4).

**7.4.7** Випробування проводять протягом 30 хв.

Якщо рівновагу температури, яка означає, що зміщення температури (лінійне змінювання), виміряної термопарами, встановленими в печі, не перевищує 2 °C протягом 10 хв, було досягнуто термопарами у цей момент часу (30 хв), то випробування потрібно припинити. Якщо в момент, що відповідає 30 хв, остаточної температурної рівноваги досягнуто не було, то випробування продовжують, проводячи після цього перевіряння на предмет досягнення остаточної рівноваги температури з інтервалами 5 хв. Випробування припиняють одразу після досягнення температурної рівноваги за показами термопар

або через 60 хв і реєструють тривалість випробування. Після цього витягують зразок із печі. Кінцем випробування є кінець останнього проміжку часу величиною 5 хв або 60-а хвилина (див. додаток D).

Якщо реєстратор не забезпечує можливості розрахунку в режимі реального часу, то після випробування необхідно перевіряти кінцеві зареєстровані значення. Якщо умови, вказані вище, не виконуються, то випробування потрібно повторити.

Якщо використовують додаткові термопари (встановлені в центрі і на поверхні зразка), то випробування потрібно припинити, коли досягнуто кінцеву остаточну рівновагу температури для всіх використовуваних термопар або через 60 хв.

**7.4.8** Якщо будь-яка з термопар показує підвищення температури більше ніж на 200 К відносно початкового значення [як зазначено в 7.5.3, а)], то зразок можна витягувати з метою запобігання пошкодженню обладнання.

**7.4.9** Після охолодження в камері для зберігання висушених зразків до кімнатної температури, зразок зважують. Збирають зуглені частини, попіл та інші залишки, що відокремлюються від зразка і падають донизу в трубку під час випробування або після нього, і використовують їх як частину зразка, що залишився.

**7.4.10** Випробовують усі п'ять зразків, як зазначено в 7.4.1—7.4.9.

## **7.5 Спостереження під час випробування**

**7.5.1** Реєструють масу для кожного зразка, в грамах, до та після випробування відповідно до 7.4, а також результати спостережень, що стосуються поведінки зразка впродовж випробування.

**7.5.2** Реєструють факт виникнення стійкого полуменевого горіння та реєструють тривалість такого горіння, в секундах. Реєструють появу зон газового горючого середовища, що світяться синім кольором, перебуваючи у стаціонарному режимі.

**7.5.3** Реєструють такі температури, в градусах Цельсія, виміряні термопарами, встановленими в печі:

а) початкові температури в печі  $T_{1,i}$  та  $T_{2,i}$ , що є середніми значеннями температури за 10 хв проміжку часу стабілізації, визначеного у 7.2.4;

б) максимальні температури в печі  $T_{1,max}$  та  $T_{2,max}$ , що є дискретними значеннями за максимальної температури в будь-якій точці упродовж усього проміжку часу випробування;

с) кінцеві температури в печі  $T_{1,f}$  та  $T_{2,f}$ , що є середніми значеннями температури упродовж останньої хвилини проміжку часу випробування відповідно до 7.4.7.

Приклади реєстрації температури наведено в додатку D.

Якщо використовують додаткові термопари, то реєструють температури згідно з додатком С.

## **8 ПОДАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ**

### **8.1 Втрата маси**

Розраховують і реєструють втрату маси, у відсотках, для кожного з п'яти зразків, подану у вигляді відсоткової частки від початкової маси зразка, виміряної відповідно до 7.5.1.

### **8.2 Полуменеве горіння**

Розраховують і реєструють сумарний проміжок часу стійкого полуменевого горіння в секундах для кожного з п'яти зразків, виміряний відповідно до 7.5.2.

### **8.3 Підвищення температури**

Розраховують і реєструють підвищення температури для кожного значення температури в печі, а саме  $\Delta T_1 = T_{1,max} - T_{1,f}$  та  $\Delta T_2 = T_{2,max} - T_{2,f}$ , у градусах Цельсія, для кожного з п'яти зразків відповідно до 7.5.3.

Розраховують та реєструють середнє підвищення температури  $\Delta T = (\Delta T_1 + \Delta T_2)/2$  у градусах Цельсія для кожного з п'яти зразків відповідно до 7.5.3.

## 9 ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАННЯ

Протокол випробування має містити принаймні подану нижче інформацію. Потрібно встановлювати чітку відмінність між даними, наданими замовником, і даними, визначеними випробуванням:

- a) посилання на цей стандарт, тобто ISO 1182;
- b) відхил від методу випробування;
- c) назва та адреса випробувальної лабораторії;
- d) дата та ідентифікаційний номер протоколу;
- e) назва та адреса замовника;
- f) назва та адреса виробника/постачальника (якщо вони відомі);
- g) дата надходження зразка;
- h) ідентифікація виробу;
- i) опис процедури відбирання зразків (де це застосовне);
- j) загальний опис випробовуваного виробу, зокрема густина, маса на одиницю площі і товщина, разом з інформацією щодо будови виробу;
- k) інформація щодо кондиціювання;
- l) дата проведення випробування;
- m) результати калібрування, подані відповідно до 7.3.1 та 7.3.2;
- n) результати випробування згідно з розділом 8, а також С.5, у разі використання додаткових термпар;  $\Delta T_S$  та  $\Delta T_C$  потрібно зазначати тільки як інформацію довідкового характеру;
- o) результати спостереження, отримані під час випробування;
- p) заява: «Результати випробування стосуються поведінки зразків для випробування виробу за особливих умов випробування; їх не призначено для використання як єдиних критеріїв для оцінювання потенційної пожежної небезпечності виробу за умов його використання».

ДОДАТОК А  
(довідковий)

## ТОЧНІСТЬ МЕТОДУ ВИПРОБУВАННЯ

CEN/TC 127 1998 року проводив міжлабораторне випробування. Використовувана методика була функціонально такою самою, як визначено в цьому стандарті, відмінність полягала в тому, що використовували тільки одну термопару, встановлену в печі.

Вироби, які використовували в цьому міжлабораторному випробуванні, були такими, як наведено в таблиці А.1.

Таблиця А.1 — Вироби, які використовували у міжлабораторному випробуванні

Виріб	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Товщина, мм
Скловата	10,9	100
Мінеральна вата	145	50
Плита, виготовлена з кальцію силікату з додаванням целюлози	460	50,8
Деревоволокниста плита	50	25
Гіпсоволокниста плита (10 мас % — паперове волокно)	1100	25
Неуцільнена целюлоза для наповнення, оброблена антипіренами	30	—
Неуцільнена мінеральна вата для наповнення	30	—
Vermiculux <sup>a</sup>	190	50,1
Полістиролбетонна плита	50	25

<sup>a</sup> Vermiculux — це приклад відповідного виробу, що виробляється в промислових масштабах. Цю інформацію подано для зручності користувачів цього стандарту і вона не означає схвалення цього виробу ISO.

Величини статичних середніх арифметичних ( $m$ ), стандартних відхилів ( $S_r$  та  $S_R$ ), повторюваності ( $r$ ) і відтворюваності ( $R$ ) за довірчої ймовірності 95 % розраховували згідно з ISO 5725-2 (див. таблицю А.2) для трьох параметрів: підвищення температури ( $\Delta T$ , в градусах Цельсія), втрати маси ( $\Delta m$ , у відсотках) і тривалості полуменевого горіння ( $t_f$ , в секундах). Такі значення для  $r$  та  $R$  дорівнюють відповідному стандартному відхиленню, збільшеному в 2,8 рази. Серед цих значень є результати, ідентифіковані як «викиди», але немає результатів, ідентифікованих як «випадкові значення».

Таблиця А.2 — Результати статистичного оброблення результатів міжлабораторного випробування

Параметр	Статистичне середнє арифметичне $m$	Стандартний відхил $S_r$	Стандартний відхил $S_R$	$r$	$R$	$\frac{S_r}{m}$ %	$\frac{S_R}{m}$ %
$\Delta T$ , °C	від 1,60 до 144,17	від 1,13 до 20,17	від 1,13 до 54,26	від 3,15 до 56,47	від 3,15 до 151,94	від 9,37 до 70,36	від 0,64 до 0,36
$\Delta m$ , %	від 2,12 до 90,13	від 0,25 до 1,68	від 0,33 до 3,06	від 0,71 до 4,70	від 0,93 до 8,57	від 0,55 до 29,6	від 1,33 до 29,62
$t_f$ , c	від 0,00 до 251,22	від 0,00 до 37,05	від 0,00 до 61,75	від 0,00 до 103,73	від 0,00 до 172,90	від 9,19 до 43,37	від 23,94 до 136,19

**Примітка.** Відсоткові частки стають дуже великими через ділення на дуже низькі середні значення.

Для всіх параметрів вдалося отримати лінійні моделі для  $S_r$ ,  $S_R$ ,  $r$  та  $R$ . Коефіцієнти наведено в таблиці А.3. Графік для  $\Delta T$  подано як приклад на рисунку А.1. Для втрати маси, у відсотках, і тривалості полуменевого горіння, в секундах, результати призводять до одержання моделей, які вони не мають сенсу більшою або меншою мірою, навіть якщо вони статистично вірні. Моделі більш складні, ніж прості лінійні моделі, можуть кращою мірою відповідати цим параметрам, але цього під час міжлабораторного випробування не враховували.

Таблиця А.3 — Статистичні моделі міжлабораторного випробування

Параметр	$S_r$	$S_R$	$r$	$R$
$\Delta T, ^\circ\text{C}$	$= 1,26 + 0,10 \times \Delta T$	$= 0,96 + 0,26 \times \Delta T$	$= 3,53 + 0,29 \times \Delta T$	$= 2,68 + 0,73 \times \Delta T$
$\Delta m, \%$	$= 0,00 + 0,09 \times \Delta m$	$= 0,00 + 0,11 \times \Delta m$	$= 0,00 + 0,24 \times \Delta m$	$= 0,00 + 0,30 \times \Delta m$
$t_f, \text{с}$	$= 0,00 + 0,14 \times t_f$	$= 0,00 + 0,32 \times t_f$	$= 0,00 + 0,38 \times t_f$	$= 0,00 + 0,89 \times t_f$

Якщо моделі точно відповідають параметрам, вони можуть бути інструментом для «прогнозування» результату. Це можна проілюструвати прикладом. Припустимо, що лабораторія проводить випробування одного зразка певного виробу та визначає, що підвищення температури  $\Delta T$  дорівнює  $25 ^\circ\text{C}$ . Якщо та сама лабораторія проводить друге випробування на тому самому виробі, то величина  $r$  оцінюється як

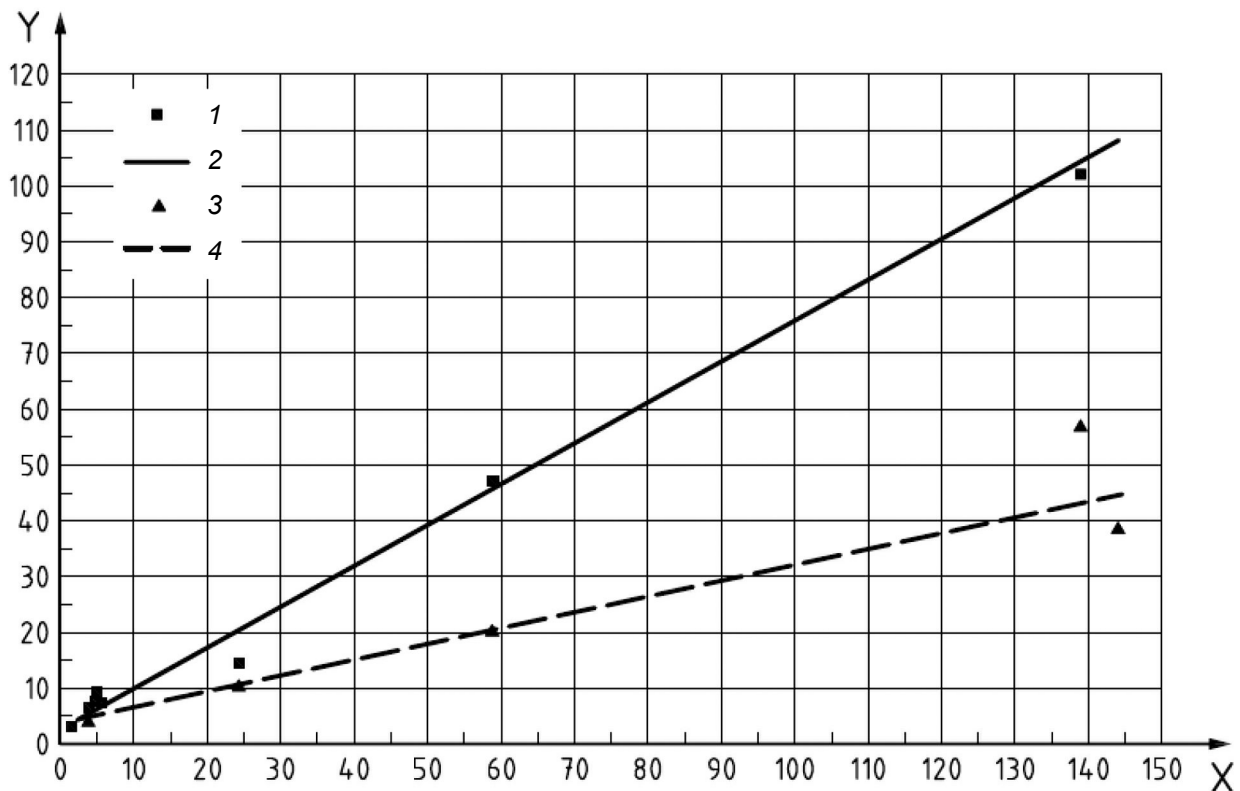
$$r = 3,53 + 0,29 \times 25 \approx 11 ^\circ\text{C}. \quad (\text{A.1})$$

В такому разі за довірчої ймовірності 95 % результати другого випробування знаходяться в межах від  $14 ^\circ\text{C}$  до  $36 ^\circ\text{C}$ .

Припустимо, що той самий виріб випробовує інша лабораторія. Величина оцінюється як

$$R = 2,68 + 0,73 \times 25 \approx 21 ^\circ\text{C}. \quad (\text{A.2})$$

В такому разі за довірчої ймовірності 95 % результати випробування в цій лабораторії знаходяться в межах від  $4 ^\circ\text{C}$  до  $46 ^\circ\text{C}$ .



Умовні позначки:  
 $X$  — оцінене середнє арифметичне  $m$ ;  
 $Y$  —  $\Delta T$ ;  
 1 —  $r$ ;  
 2 — модель  $r$ ;  
 3 —  $R$ ;  
 4 — модель  $R$ .

Рисунок А.1 — Статистична модель для  $\Delta T$  в градусах Цельсія

ДОДАТОК В  
(довідковий)

## ТИПОВІ КОНСТРУКЦІЇ ВИПРОБУВАЛЬНОГО СТЕНДА

### В.1 Загальні положення

Типову схему випробувального стенда показано на рисунку В.1.

### В.2 Трубка, встановлена в печі

Трубку, встановлену в печі, можна споряджати одним витком реостатної стрічки або нагрівальної спіралі, виготовленої з хромонікелевого сплаву із співвідношенням складників 80/20, і навивати його, як показано на рисунку В.2. Для забезпечення акуратного намотування стрічки на трубці, на розсуд особи, яка виготовляє стенд, дозволено нарізати канавки.

Кільцевий простір між трубкою та зовнішньою теплоізоляційною стінкою дозволено заповнювати порошкоподібним магнію оксидом з насипною густиною  $(170 \pm 30) \text{ кг/м}^3$ .

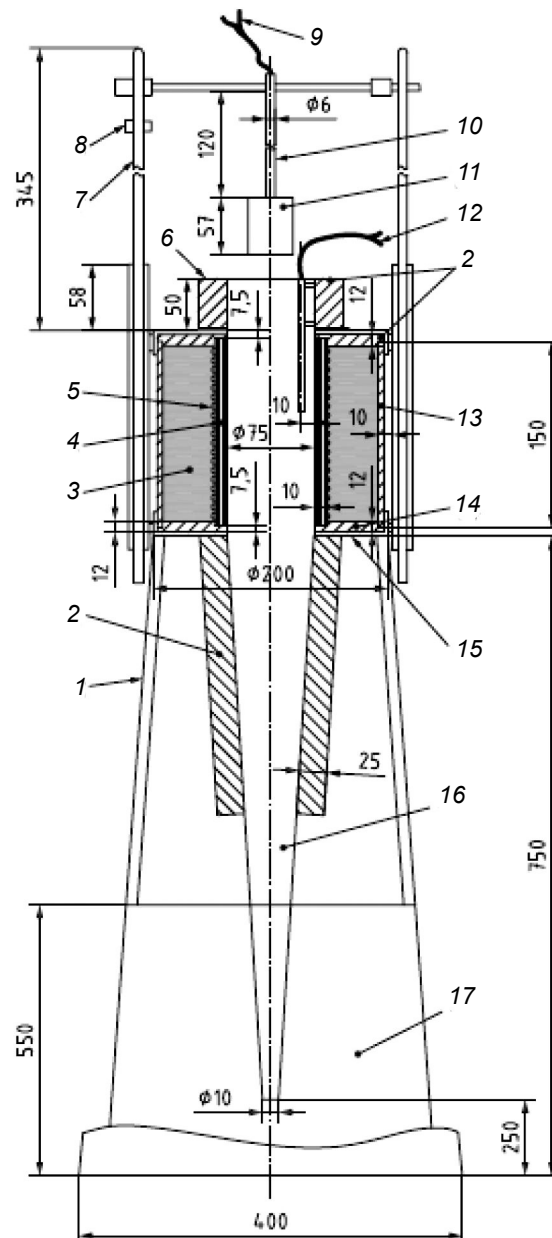
### В.3 Стабілізатор потоку повітря

Верхню половину стабілізатора дозволено оснащувати зовнішньою теплоізоляцією у вигляді шару мінеральної вати завтовшки 25 мм, що має коефіцієнт теплопровідності  $(0,04 \pm 0,01) \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$  за середньої температури 20 °С.

### В.4 Екран для захисту від протягів

Зовнішню поверхню екрана для захисту від протягів дозволено оснащувати теплоізоляцією у вигляді шару мінеральної вати завтовшки 25 мм, що має коефіцієнт теплопровідності  $(0,04 \pm 0,01) \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$  за середньої температури 20 °С.

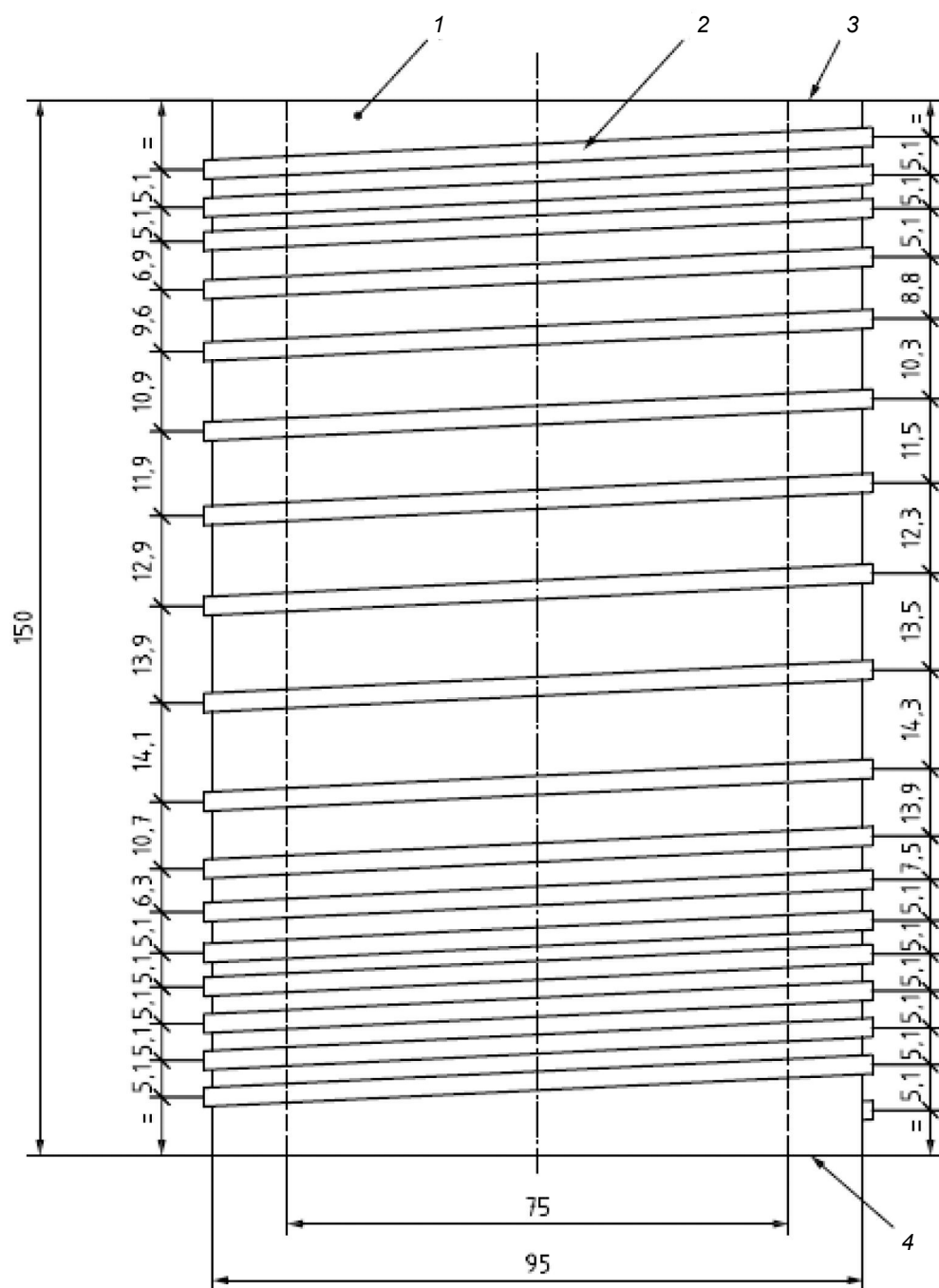




## Умовні позначки:

- 1 — підставка;
- 2 — теплоізоляція;
- 3 — порошкоподібний магнезій оксид;
- 4 — трубка, встановлена в печі;
- 5 — нагрівальні спіралі;
- 6 — екран для захисту від протягів;
- 7 — стрижень, виготовлений з жаростійкої сталі, для пристрою для встановлення зразка;
- 8 — обмежувач руху;
- 9 — термопари, встановлені на зразку (необов'язкові);
- 10 — трубка, виготовлена з нержавкої сталі;
- 11 — утримувач зразка;
- 12 — одна з двох термопар, встановлених в печі;
- 13 — зовнішня теплоізоляційна стінка;
- 14 — цемент, виготовлений з мінеральних волокон;
- 15 — ущільнювач;
- 16 — конусоподібний стабілізатор;
- 17 — екран для захисту від протягів (металевий лист).

Рисунок В.1 — Типова схема випробувального стенда



Умовні позначки:

1 — трубка, встановлена в печі;

2 — стрічка, виготовлена з матеріалу з високим електричним опором;

3 — верх;

4 — низ.

**Рисунок В.2** — Обмотка, розміщена в печі

ДОДАТОК С  
(обов'язковий)**ТЕРМОПАРИ ДЛЯ ДОДАТКОВИХ ВИМІРЮВАНЬ****С.1 Загальні положення**

Додатково до термопар для вимірювання температури в печі та температури стінки печі (4.1) за потреби передбачають також термопар для вимірювання в геометричному центрі зразка і на його поверхні. Інформацію щодо цих двох термопар та їхнього використання наведено в С.2—С.4.

**С.2 Місцеположення термопар****С.2.1 Термопара, встановлена в центрі зразка**

Термопара в центрі зразка має розміщуватися так, щоб її гарячий спай знаходився в геометричному центрі зразка (див. рисунки 1, 2). Цього потрібно досягати передбаченням отвору діаметром 2 мм, розташованим вздовж осі у верхній частині зразка для випробування.

**С.2.2 Термопара, встановлена на поверхні зразка**

Термопару, встановлену на поверхні зразка, потрібно розміщувати так, щоб її гарячий спай на початку випробування контактував із зразком на середині його висоти, він має розміщуватися під кутом  $120^\circ$  від будь-якої з термопар, встановлених у печі (див. рисунки 1, 2).

**С.3 Процедура випробування**

Випробування проводять згідно з описом, наведеним у розділі 7, і реєструють значення температури, виміряні обома термопарами впродовж випробування.

В окремих випадках термопара, встановлена в центрі зразка, не дає додаткової інформації, і в такому випадку використовувати її не потрібно. Це може стосуватися матеріалів, нестійких до дії високої температури.

**С.4 Спостереження під час випробування**

Додатково до спостережень, необхідних відповідно до 7.5, потрібно реєструвати таке:

- a) максимальну температуру за показами термопар, встановленої в центрі зразка,  $T_C$  (max);
- b) кінцеву температуру за показами термопар, встановленої в центрі зразка,  $T_C$  (final);
- c) максимальну температуру за показами термопар, встановленої на поверхні зразка,  $T_S$  (max);
- d) кінцеву температуру за показами термопар, встановленої на поверхні зразка,  $T_S$  (final).

Визначення максимальної та кінцевої температур для термопар, встановлених у центрі і на поверхні, наведено в 7.5.3 для  $T_{\max}$  та  $T_f$ , відповідно.

**С.5 Подання результатів**

Підвищення температури, в градусах Цельсія ( $^\circ\text{C}$ ), потрібно розраховувати за температурами, зареєстрованими двома термопарами для кожного зразка, так:

- a) термопара, встановлена в центрі зразка:

$$\Delta T_C = T_C (\text{max}) - T_C (\text{final});$$

- b) термопара, встановлена на поверхні зразка:

$$\Delta T_S = T_S (\text{max}) - T_S (\text{final}).$$

ДОДАТОК D  
(довідковий)

## РЕЄСТРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ

**D.1 Стабілізація початкової температури**

**D.1.1** Критерії, якими визначено стабілізацію початкової температури, наведено в 7.2.4.

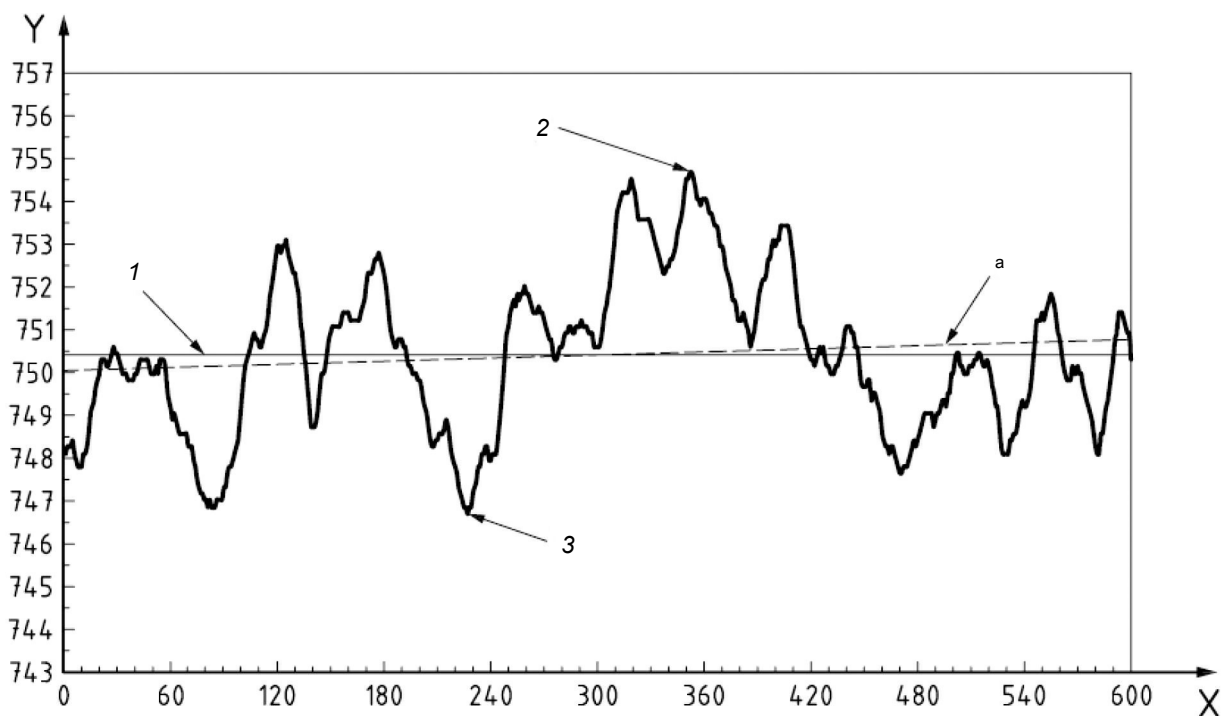
Умови протягом 10 хв такі:

- a) середня температура  $T_{avg} = (750 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- b)  $|T - T_{avg}| \leq 10 ^\circ\text{C}$ ;
- c) зміщення (лінійне змінювання)  $\leq 2 ^\circ\text{C}$ .

**D.1.2** Це ілюструє приклад, наведений на рисунку D.1:

- середня температура:  $750,4 ^\circ\text{C}$ ;
- максимальний відхил температури =  $4,3 ^\circ\text{C}$ ;
- зміщення =  $0,7 ^\circ\text{C}$ .

Відповідно до визначення початкової температури, поданого в 7.5.3,  $T_i$   $^\circ\text{C}$  дорівнює  $T_{avg}$ .  
Це ілюструється прикладом, наведеним на рисунку D.1:  $T_i = 750,4 ^\circ\text{C}$ .



Умовні позначки:  
 X — час, с;  
 Y — температура,  $^\circ\text{C}$ ;  
 1 —  $T_{avg} = 750,4 ^\circ\text{C}$ ;  
 2 —  $T_{max} = 754,7 ^\circ\text{C}$  (354 с);  
 3 —  $T_{min} = 746,7 ^\circ\text{C}$  (227 с);  
 a — Зміщення =  $0,7 ^\circ\text{C}$ .

**Рисунок D.1** — Приклад стабілізації початкової температури

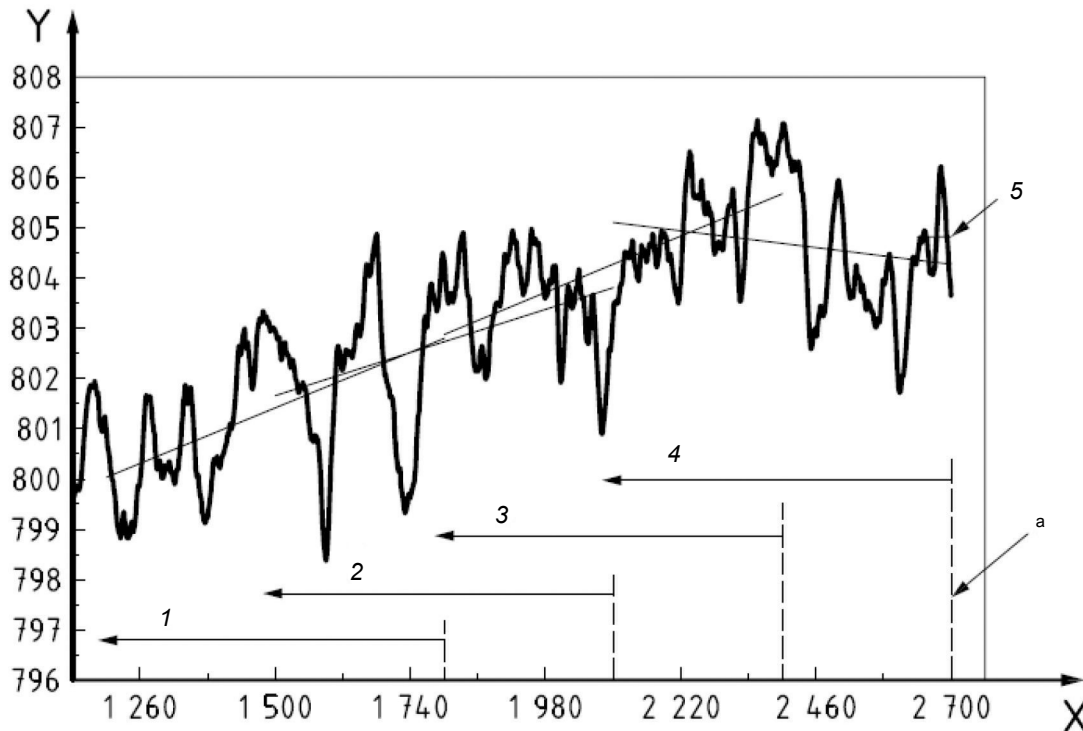
**D.2 Стабілізація кінцевої температури**

Якщо критерій стабілізації досягається не пізніше ніж за 30 хв, то випробування потрібно припиняти в момент, що відповідає 30 хв. Якщо критерій стабілізації досягається у проміжок часу від 30 хв до 60 хв, то цим моментом має бути кінець випробування. Якщо критерій стабілізації не досягається, то випробування потрібно припиняти в момент, що відповідає 60 хв.

Критерій стабілізації досягається, коли зміщення (лінійне змінювання) температури, розраховане з інтервалами 5 хв, не перевищує 2 хв протягом 10 хв.

Це ілюструє приклад, наведений на рисунку D.2 і в таблиці D.1.

Зміщення (лінійне змінювання) температури менше за 2 °C у проміжок часу між 35 хв та 45 хв (проміжок часу 10 хв). Відповідно, критерій стабілізації кінцевої температури досягається на 45-й хвилині, тобто моментом припинення випробування є момент часу, що відповідає 45 хв.



Умовні позначки:

$X$  — час, с;

$Y$  — температура, °C;

1 — зміщення [20 хв — 30 хв] = 2,76 °C;

2 — зміщення [25 хв — 35 хв] = 2,15 °C;

3 — зміщення [30 хв — 40 хв] = 2,80 °C;

4 — зміщення [35 хв — 45 хв] = 0,84 °C;

5 —  $T_f = T_{avg}$  [44 хв — 45 хв] = 804,8 °C;

<sup>a</sup> — кінець випробування = 45 хв.

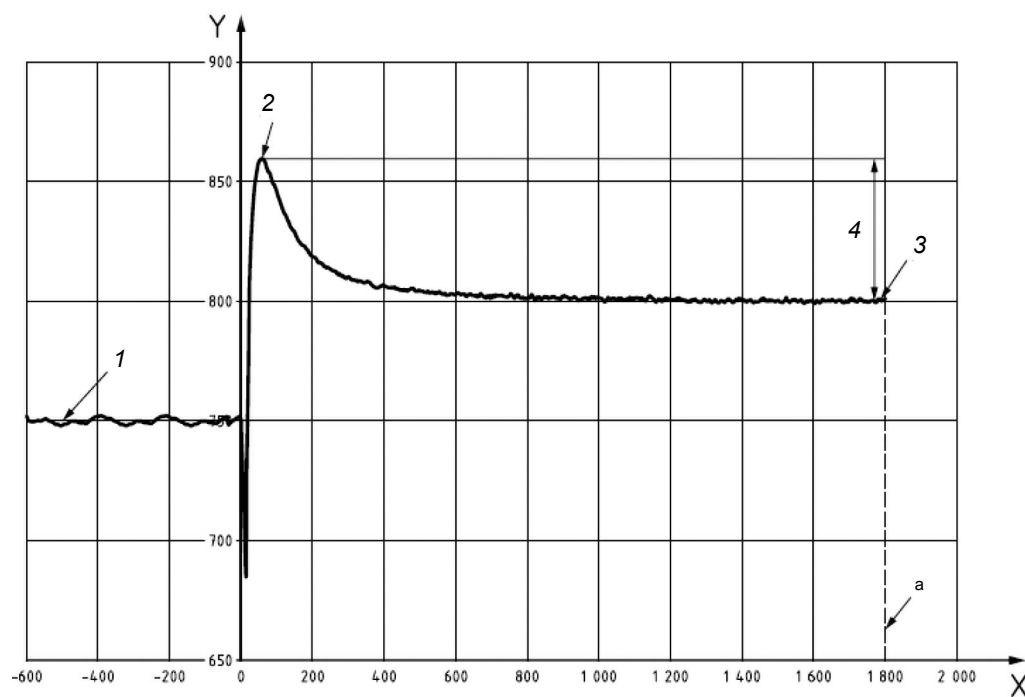
Рисунок D.2 — Приклад стабілізації кінцевої температури

### D.3 Визначення підвищення температури

Визначення підвищення температури наведено у 8.3, його розраховано за величинами  $T_{max}$  °C та  $T_f$  °C. Це ілюструють два типові приклади реєстрації температури, наявні на рисунках D.3 та D.4, для яких зведену інформацію наведено в таблиці D.1.

Таблиця D.1 — Результати випробування

Приклад	Кінець випробування	$T_i$	$T_{max}$	$T_f$	$T_{max} - T_f$
Рисунок D.3	30 хв	749,9 °C	859,4 °C	800,2 °C	59,2 °C
Рисунок D.4	45 хв	752,9 °C	807,1 °C	804,3 °C	2,8 °C



Умовні позначки:

X — час, с;

Y — температура, °C;

1 —  $T_i = 749,9$  °C;

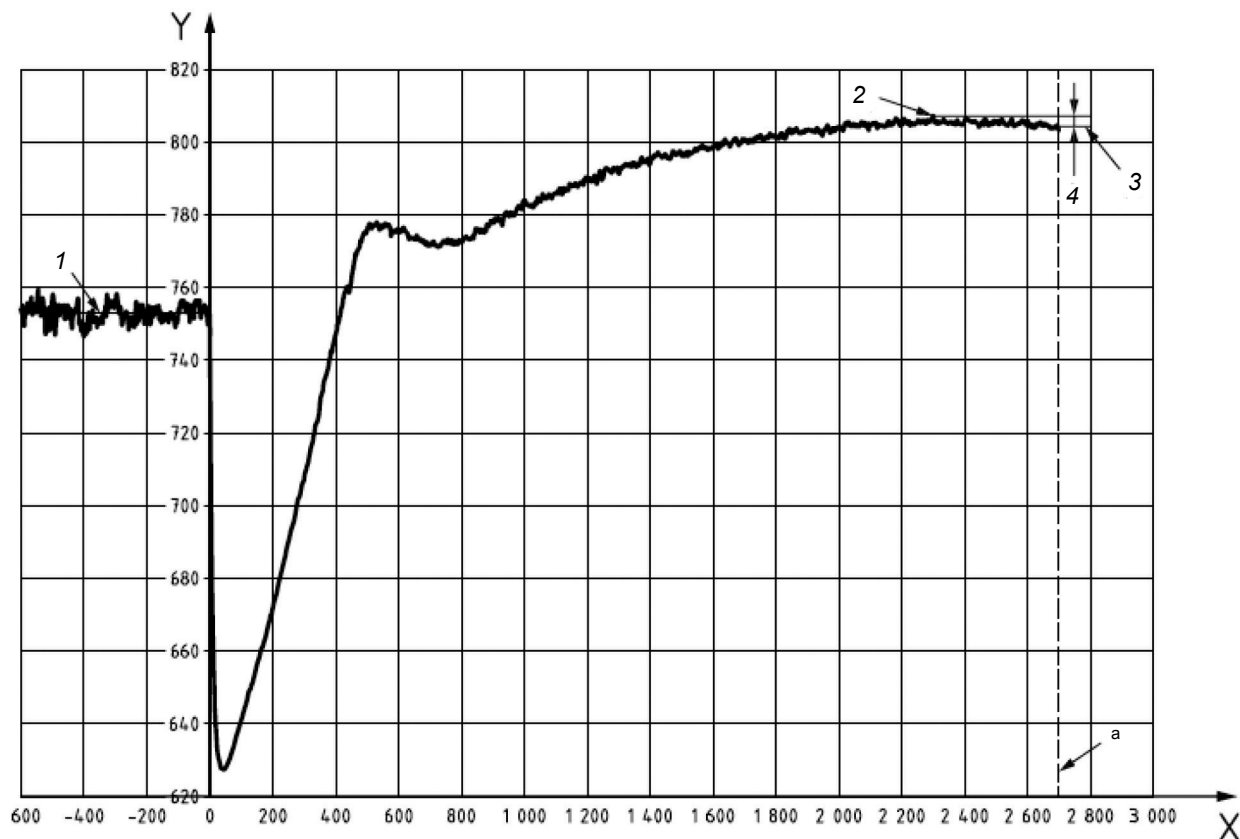
2 —  $T_{\max} = 859,4$  °C;

3 —  $T_f = 800,2$  °C;

4 —  $T_{\max} - T_f = 59,2$  °C;

a — кінець випробування тривалістю 30 хв.

**Рисунок D.3** — Приклад реєстрування температури протягом одного випробування А



Умовні позначки:  
 Y — температура, °C;  
 X — час, с;  
 1 —  $T_i = 752,9$  °C;  
 2 —  $T_{\max} = 801,4$  °C;  
 3 —  $T_f = 800,1$  °C;  
 4 —  $T_{\max} - T_f = 2,8$  °C;  
 a — кінець випробування = 45 хв.

Рисунок D.4 — Приклад реєстрування температури протягом одного випробування B

## БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ISO 5725-2 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method
- 2 CEN TC 127 Adhoc 1. Non-combustibility test and gross calorific value test, Round-Robins, February, 16th, 1998.

### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

1 ISO 5725-2 Правильність (точність і прецизійність) методів вимірювання і результатів. Частина 2. Основний метод визначення повторюваності і відтворюваності стандартизованого методу вимірювання

2 CEN TC 127 Випробування на негорючість та випробування з визначення вищої теплоти згоряння. Міжлабораторні випробування. 16 лютого 1998 р.

ДОДАТОК НА  
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ,  
ІДЕНТИЧНИХ ЄВРОПЕЙСЬКИМ НОРМАТИВНИМ ДОКУМЕНТАМ,  
ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ Є В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

ДСТУ EN 60584-1:2016 (EN 60584-1:2013, IDT) Перетворювачі термоелектричні. Частина 1. Технічні характеристики та допустимі відхилення електрорушійної сили (ЕРС)

ДСТУ Б EN 13238:2011 Випробування будівельних виробів щодо реакції на вогонь. Методи кондиціонування та загальні правила відбирання основи (EN 13238:2010, IDT).

---

Код згідно з НК 004: 13.220.50

**Ключові слова:** будівельні вироби, випробування, випробування на горючість, реакція на вогонь.

---

Редактор **Г. Загорулько**  
Верстальник **А. Біткова**

---

Підписано до друку 07.04.2023. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 3,72. Зам. \_\_\_\_\_. Ціна договірна.

---

Виконавець  
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр  
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)  
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115  
Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців,  
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2004 серія ДК № 1647