

ОБҐРУНТУВАННЯ

технічних та якісних характеристик предмета закупівлі,
розміру бюджетного призначення, очікуваної вартості предмета закупівлі:

«Обладнання для проведення випробувань будівельних матеріалів на негорючість, у відповідності з стандартом EN ISO 1182:2020»

Очікувана вартість/розмір бюджетного призначення предмета закупівлі:

Очікувана вартість предмета закупівлі визначена з комерційних пропозицій наданих від різних постачальників.

Технічні та якісні характеристики предмета закупівлі:

1. Обладнання:

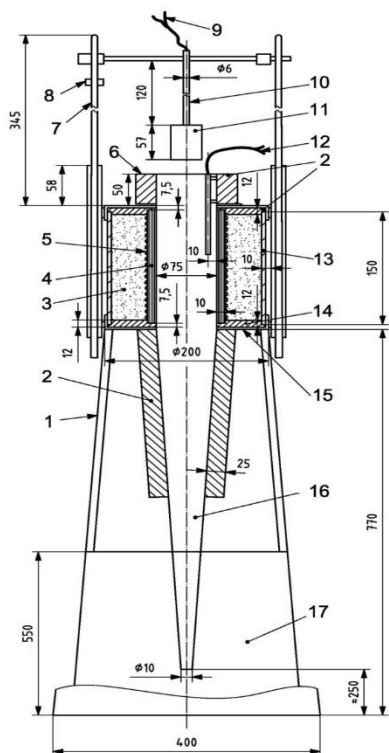
- обладнання для проведення випробувань будівельних матеріалів на негорючість згідно з EN ISO 1182:2020.

1.1 Комплектація обладнання:

Обладнання складається з печі виготовленої з нержавіючої сталі, що містить вогнетривку трубу, на яку намотано нагрівальну котушку, і яка встановлена в теплоізольоване середовищі. До основи печі приєднують стабілізатор повітряного потоку конусної форми, а зверху печі встановлюють тяглову заслінку.

Піч має бути встановлена на станині, оснащена тримачем зразка і пристроєм, за допомогою якого цей тримач вводять у пічну трубу.

Для вимірювання температури у печі і температури стінок печі мають бути використані термопари. Для вимірювання температури в печі на її центральній вісі необхідно використовувати тепловий датчик.



Позначення:

- 1 - станина
- 2 - ізоляція
- 3 - порошок магнезії
- 4 - труба печі
- 5 - нагрівальні котушки
- 6 - тяглова заслінка
- 7 - направляюча із жароміцної сталі пристрою для введення зразка у піч
- 8 - обмежувач
- 9 - термопари зразка (додаткові)
- 10 - трубка із нержавіючої сталі
- 11 - тримач зразка
- 12 - пічна термопара
- 13 - зовнішня ізольована стінка
- 14 - цемент з мінеральним волокном
- 15 - прокладка
- 16 - конус стабілізатора
- 17 - екран від протягів

Рисунок 1 – Типове розташування випробувального обладнання

1.1.1 Піч – 1 шт.

Труба печі має бути виготовлена із глиноземного матеріалу, який вказано у таблиці 1, густиною (2800 ± 300) кг/м³. Її висота має бути (150 ± 1) мм, внутрішній діаметр (75 ± 1) мм, товщина стінки (10 ± 1) мм. Кожух печі має бути ізольованим з MgO-порошковим наповнювачем

Таблиця 1 – Склад глиноземного матеріалу труби печі

Матеріал	Склад % (кг/кг маси)
Глинозем (Al_2O_3)	> 89
Кремнезем і глинозем ($SiO_2 \cdot Al_2O_3$)	> 98
Оксид заліза (Fe_2O)	< 0,45
Діоксид титану (TiO_2)	< 0,25
Оксид марганцю (Mn_3O_4)	< 0,1
Інші оксиди (оксиди натрію, калію, кальцію і марганцю)	решта

Труба печі має бути встановлена у центрі кожуха з стінкою завтовшки 10 мм, заввишки 150 мм, який зроблено із теплоізолювального матеріалу, оснащений знизу та зверху пластинами, які встановлюються всередині для фіксації торців труби. Кільцевий простір між трубами має бути заповнений відповідним ізоляційним матеріалом.

До нижньої частини печі повинен бути закріплений стабілізатор повітряного потоку конусної форми з відкритими кінцями. Стабілізатор має бути завдовжки 500 мм з внутрішнім діаметром, який рівномірно зменшується від (75 ± 1) мм у верхній частині і до $(10 \pm 0,5)$ мм у нижній частині. Стабілізатор має бути виконаний із листової сталі завтовшки 1 мм з гладкою внутрішньою поверхнею. З'єднання між стабілізатором і піччю має бути закритим, повітронепроникним, з гладкою внутрішньою поверхнею. Верхня половина стабілізатора має бути ізольована із зовнішньої сторони відповідним теплоізолювальним матеріалом.

Випробувальна піч і аксесуари мають бути виготовлені з нержавіючої сталі

Управління нагрівом за допомогою програмного забезпечення без потреби ручного регулювання потужності нагріву.

Блок живлення з повною компенсацією коливань напруги. Живлення печі має бути стабілізоване і повністю відділене від основного джерела живлення.

1.1.2 Тяглова заслінка – 1 шт.

Тяглова заслінка вироблена, як і конусний стабілізатор, з нержавіючої сталі і установлена зверху печі. Вона має бути 50 мм заввишки і мати внутрішній діаметр (75 ± 1) мм. Тяглова заслінка і її кріплення до верхньої частині печі всередині повинні мати гладку поверхню, і бути ззовні ізольовані відповідним теплоізолювальним матеріалом.

Конусний стабілізатор – конус з нержавіючої сталі $h = 50$ мм, $\varnothing = 75 \pm 1$ мм

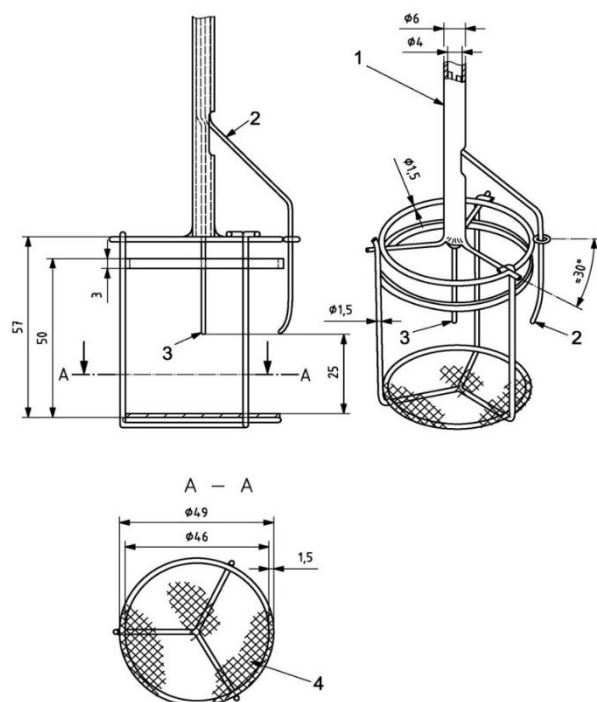
1.1.3 Станина – 1 шт.

Піч разом з конусним стабілізатором, тягловою заслінкою має бути змонтована на міцній горизонтальній станині. На станині треба установити основу і екран для зменшення протягів біля дна конусного стабілізатора. Цей екран має бути 550 мм заввишки і дно конусного стабілізатора має бути заввишки 250 мм над плитою основи.

1.1.4 Тримач зразка і пристрій для його введення у піч – 1 шт.

Тримач зразка, наведений на рисунку 2, має бути виконано із нікель/хромової або жаротривкої сталевий проволочки. Тонкий металевий сітчастий лоток із жаротривкої сталі має бути розміщений на дні тримача. Маса тримача має бути (15 ± 2) г.

Конструкція тримача зразка повинна забезпечувати можливість його підвішування до нижнього торця труби із нержавіючої сталі зовнішнім діаметром 6 мм і отвором діаметром 4 мм.



Позначення:

- 1 - трубка із нержавіючої сталі
- 2 - термопара на поверхні зразка
- 3 - термопара у центрі зразка
- 4 - сітка з чарункою 0,9 мм із проволочки діаметром 0,4 мм

Рисунок 2 – Тримач зразка

1.1.5 Пристрій для введення зразка у піч – 1 шт.

Пристрій для введення зразка у піч призначений для забезпечення плавного і ретельного опускання тримача зразка вниз точно вздовж вісі труби печі таким чином, щоб геометричний центр зразка був розміщений точно в геометричному центрі печі під час випробувань. Пристрій для введення зразка у піч має бути виготовлений із металевого гладкого прута, який вільно переміщується вздовж вертикальної направляючої, прикріпленої збоку печі.

1.1.6 Тримач зразка для сипучих матеріалів – 1 шт.

Тримач зразка для сипучих матеріалів має бути циліндричним і таких самих зовнішніх розмірів, як і зразок для випробувань (зразки для випробування мають бути циліндричної форми і об'ємом $(76 \pm 8) \text{ см}^3$ кожний, діаметром $45^{+0,2}$ заввишки $(50 \pm 3) \text{ мм}$), та зроблений із тонкої металевої дротової сітки із жаротривкої сталі, подібної до дротової сітки, яка використовується в нижній частині звичайного тримача. Тримач зразка має бути відкритий зверху. Маса тримача не повинна перевищувати 30 г.

1.1.7 Термопары – 5 шт.

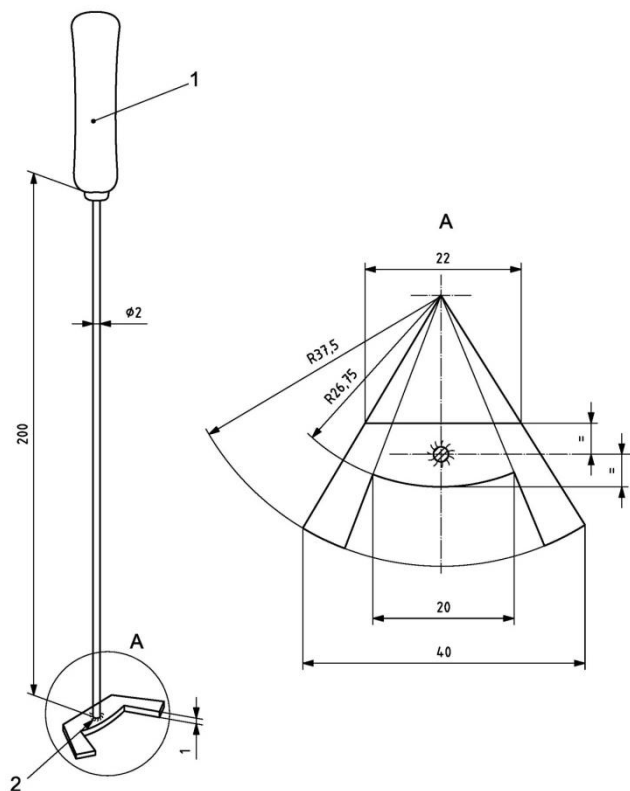
- 2 термопары кожуха типу N або K для температури печі
- 1x кожухова термопара типу N або K для центру зразка
- 1x кожухова термопара типу N або K для поверхні зразка
- 1x термопара с контактним кожухом типу K

Термопары з діаметром дроту 0,3 мм і зовнішнім діаметром 1,5 мм. Гарячий спай має бути ізольований і незаземлений. Термопары мають бути типу K або N, класу точності 1 відповідно до ІЕС 60584-1. Матеріал оболонки має бути або із нержавіючої сталі або зі сплаву на основі нікелю.

Гарячий спай пічної термопары треба розміщувати на відстані $(10 \pm 0,5)$ мм від стінки труби і на висоті, яка відповідає геометричному центру пічної труби. Правильне положення термопары має підтримуватися за допомогою направляючої, закріпленої на тягловій заслінці.

Місце розташування термопары має бути встановлено за допомогою направляючої, відповідно до рисунка 3. Довжина пічної термопары ззовні направляючої має бути (40 ± 5) мм.

Додаткові дві термопары: для вимірювання температури у центрі зразка і температури поверхні зразка.



Позначення:

- 1 - дерев'яна ручка
- 2 - зварний шов

Рисунок 3 – Типова направляюча для розміщення термопары

1.1.8 Типова направляюча для розміщення термопары – 1 шт.

Типова направляюча для розміщення термопары повинна відповідати рисунку 3.

1.1.9 Тепловий датчик – 1 шт.

Тепловий датчик зроблено із термопари, припаяної до мідного циліндру діаметром $(10 \pm 0,2)$ мм і висотою $(15 \pm 0,2)$ мм. Гарячий спай має бути розміщений у геометричному центрі мідного циліндра.

1.1.10 Дзеркало – 1 шт.

Дзеркало встановлюють над установкою для полегшення спостереження за стабільністю полум'я і для безпеки оператора таким чином, щоб воно не впливало на випробування. Розміри дзеркало повинні бути 300x320 мм, та встановлене над піччю на висоті 1 м під кутом 30° .

1.1.11 Стабілізатор напруги – 1 шт.

Стабілізатор напруги однофазний, автоматичний, номінальною потужністю не менше ніж 1,5 кВА.

Він має підтримувати вихідну напругу з похибкою $\pm 1\%$ від номінального значення в діапазоні від 0 до повної напруги.

1.1.12 Трансформатор – 1 шт.

Трансформатор, що регулюється, має бути здатним регулювати потужність у діапазоні не менше ніж 1,5 кВА і регулювати вихідну напругу від 0 до максимального значення, яке дорівнює вихідному значенню.

1.1.13 Амперметр і вольтметр (ватметр) – 1 шт.

Моніторинг електричного входу здійснюється амперметром і вольтметром або ватметром, здатними забезпечити швидке встановлення у печі приблизно робочої температури. Будь-який з цих приладів має забезпечувати вимірювання рівня електричної потужності. Моніторинг вимірювального пристрою має бути з відображенням відповідних повідомлень і відключень, у випадку, коли окремі значення перевищують критичні

1.1.14 Регулятор потужності – 1 шт.

Регулятор потужності використовують як альтернативу стабілізатору напруги, трансформатору і приладам моніторингу електричного входу. Він повинен мати тиристорний блок, який здатний підтримувати потужність 1,5 кВА. Максимальна напруга не повинна бути більше ніж 100 В, і граничний струм має бути відрегульований таким чином, щоб забезпечити «потужність 100 %», еквівалентну максимальному струму нагрівальної обмотки. Має бути повна компенсація коливань напруги завдяки блоку живлення, що регулюється. Стабільність регулятора потужності має бути приблизно $1,0\%$ і повторюваність заданого значення потужності має бути $\pm 1\%$. Вихідна потужність має бути лінійною для діапазону заданих значень, незалежна від мережі

1.1.15 Індикатор температури і пристрій для реєстрації – 1 шт.

Індикатор температури і пристрій для реєстрації мають бути здатними вимірювати вихідні дані термопар з похибкою приблизно 1°C або з похибкою, еквівалентною цьому значенню у мілівольтах. Вони мають забезпечувати безперервний запис з інтервалом не більше ніж 1 с.

Примітка. Для цих цілей підходить або цифровий прилад або багатодіапазонний діаграмний реєстратор з робочим діапазоном від 0 до приблизно 700°C з ціною поділки 10 мВ.

Діапазон вимірювання до 1300°C , роздільна здатність 0,1К
Компенсація холодного спаю.

1.1.16 Комп'ютер із вимірювальною системою – 1 шт.

Комп'ютер повинен містити програмне забезпечення для реєстрації, обробки і відображення даних у відповідності з DIN EN ISO 1182 під Windows® 7/8.1/10.

Окремі вимоги до програмного забезпечення:

- Графічне і числове відображення усіх результатів випробувань.
- Функція вільного налаштування відображення результатів випробувань у вигляді діаграми, тексту або гістограми та графічна блок схема процедури випробувань.
- Можливість виведення вікон з результатами тесту на окремі екрани.
- Розрахунок критерія стабільності для кожного тесту після закінчення випробувань.
- Результати тестування в режимі реального часу, моніторинг порогів і усереднень.
- Введення маси і загального часу горіння в текстові поля
- Збереження у форматі файлу, сумісність з EXCEL
- Конфігурація точок вимірювання для термопар
- Призначені імені, діапазону вимірювання і значення корекції для кожного каналу
- Розподілення і аналіз порогів для кожного каналу
- Калібрування температури печі/ температури стінки печі
- Автоматизований робочий процес з передачею даних і синхронізацією
- Управління наборами калібрувальних даних
- Перевірка відповідності цільовим значенням за допомогою кольорових кодів
- Роздруківка звітів про калібрування
- Звіт про випробування
- Передача до 5 наборів тестових даних
- Друк звіту про тестування у відповідності з DIN EN ISO 1182 з можливістю графічного і числового відображення
- Відображення поточних даних калібрування у складі звіту про тестування
- Перетворення звіту про випробування у формат PDF
- Копіювання даних звіту (текст/графіка) в буфер обміну для подальшого використання в документах користувача
- Експорт звіту про випробування до текстового файлу
- Моніторинг вимірювального приладу з відображенням відповідних повідомлень і відключень, коли окремі значення перевищують критичні
- Інтерфейс до EXCEL чи WORD через буфер обміну
- Зберігання усіх даних про вимірювання у форматі CSV
- Контроль стійкості після регулювання

Встановлення та введення в експлуатацію обладнання необхідно здійснити досвідченим сервісним працівником виробника продукції.

Додаткові комплектуючі:

Тримач зразка – 1 шт;

Тримач зразка для сипучих матеріалів – 1 шт.

Термопари – 3 шт.