

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ 9291:2024

ЗАХИСТ ВІД ПОЖЕЖІ ВОГНЕЗАХИСТ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Загальні вимоги та методи контролювання
під час експлуатування об'єктів вогнезахисту

Не є офіційним виданням.

Офіційне видання розповсюджує національний орган стандартизації
(ДП «УкрНДНЦ» <http://uas.gov.ua>)

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 28 травня 2024 р. № 186 з 2025-03-01
- 3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленними в національній стандартизації України
- 4 НА ЗАМІНУ ДСТУ-Н-П Б В.1.1-29:2010

Право власності на цей національний стандарт належить державі.

Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати задля 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», 2025

ЗМІСТ

- 1 Сфера застосування
 - 2 Нормативні посилання
 - 3 Терміни та визначення понять
 - 4 Загальні положення
 - 5 Методи контролювання
 - 6 Подання результатів
- Бібліографія

ДСТУ 9291:2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ
ЗАХИСТ ВІД ПОЖЕЖІ
ВОГНЕЗАХИСТ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ
Загальні вимоги та методи контролювання
під час експлуатування об'єктів вогнезахисту

FIRE PROTECTION
FIRE PROTECTION OF BUILDING STRUCTURES
General requirements and control methods
during operation of fire protection facilities

Чинний від 2025-03-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює методи контролювання вогнезахисних засобів (покривів і просочень), нанесених на об'єкт вогнезахисту (дерев'яні, металеві та бетонні конструкції), для їх подальшого експлуатування.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

ДСТУ 8829:2019 Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація

ДСТУ EN 13381-4:2022 (EN 13381-4:2013, IDT) Методи випробування для визначення впливу на вогнестійкість елементів конструкцій. Частина 4. Пасивні вогнезахисні матеріали для сталевих конструкцій

ДСТУ EN 13381-8:2022 (EN 13381-8:2013, IDT) Методи випробування для визначення впливу на вогнестійкість елементів конструкцій. Частина 8. Реактивні вогнезахисні матеріали для сталевих конструкцій

ДСТУ EN 16623:2015 Фарби та лаки. Реакційні покриття для вогнезахисту металевих поверхонь. Визначення, вимоги, властивості та маркування (EN 16623:2015, IDT)

ДСТУ EN 1783:2019 (EN 1783:1997, IDT) Сірники. Вимоги до характеристик, безпека та класифікація.

Примітка. Чинність нормативних документів, посилання на які є в цьому стандарті, перевіряють згідно з офіційними виданнями національного органу стандартизації - каталогом національних нормативних документів і щомісячними інформаційними покажчиками національних нормативних документів.

Якщо нормативний документ, на який є посилання, замінено новим або до нього внесені зміни, треба застосовувати новий нормативний документ, охоплюючи всі внесені зміни до нього.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни, які наведено в Правилах з вогнезахисту, ДСТУ EN 13381-4:2022, ДСТУ EN 13381-8:2022.

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Вибір методів контролювання вогнезахисних засобів, нанесених на об'єкт вогнезахисту, для їх подальшого експлуатування, які наведено в цьому стандарті, обумовлено можливістю створення експериментальних зразків малих розмірів, необхідних для використання цих методів контролювання, із проб, взятих з об'єкта вогнезахисту. На етапі оцінки відповідності засобів вогнезахисту виконують стандартні випробування, зокрема, випробування, які вимагають застосування зразків значних розмірів. Наприклад, для оцінювання покривів для сталевих конструкцій потрібно застосовувати балки або колони, які мають довжину, не меншу ніж 1 м. Створити зразки з такими значними розмірами відбиранням проб з об'єкта вогнезахисту неможливо.

Методи контролювання, які наведено в цьому стандарті, надають змогу виявити непридатність вогнезахисних засобів, нанесених на об'єкт вогнезахисту для подальшого експлуатування.

Роботи з контролювання придатності вогнезахисних засобів, нанесених на об'єкт вогнезахисту для подальшого експлуатування, потрібно виконувати із дотриманням заходів безпеки, викладених у нормативних документах із питань охорони праці, санітарних норм, правил організування технологічних процесів, гігієнічних вимог.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

5.1 Методи контролювання придатності просоченої деревини для подальшого експлуатування

Для контролювання придатності просоченої деревини для подальшого експлуатування застосовують методи, які зазначені в 5.1.1 та 5.1.2 цього стандарту. За результатами, отриманими за цими методами, визначають придатність для подальшого експлуатування будівельних конструкцій із деревини, просочених певним вогнезахисним засобом.

Будівельні конструкції з деревини, просочені певним вогнезахисним засобом, вважають непридатними для подальшого експлуатування, якщо виконується одна з таких умов:

- значення температури займання, отримане відповідно до 5.1.1, є меншим за величину, яка дорівнює 85 % температури займання, що наведена підприємством-виробником у регламенті робіт із вогнезахисту, технічних умовах або результатах випробування на відповідний вогнезахисний засіб, або меншим ніж 355 °C (у разі відсутності значення температури займання в регламенті з вогнезахисту, технічних умовах або результатах випробування на відповідний вогнезахисний засіб);

- більше ніж 10 % зразків, які випробувано згідно з методом 5.1.2, підтримують самостійне полум'яне горіння та/чи тління.

5.1.1 Метод контролювання за температурою займання

Для контролювання застосовують випробувальне обладнання, яке зазначено в 7.8 ДСТУ 8829.

Для виготовлення зразків, призначених для випробування, із поверхневого шару будівельної конструкції з деревини, просоченої певним вогнезахисним засобом, за допомогою стамески або іншого різального інструмента відбирають проби завтовшки не менше ніж 1 мм. Відбирання цих проб здійснюють через кожні 15-20 м довжини об'єкта вогнезахисту, але не менше ніж у 10 рівномірно розташованих точках. Із відібраних проб, завтовшки $(0,9 \pm 0,1)$ мм кожна, створюють зразки для випробування масою $(3,0 \pm 0,1)$ г у кількості від 10 до 15. Для отримання заданої товщини допустимо сточування проб із боку, який не було піддано вогнезахисному оброблянню. Також допустимо пошарове накладання проб, взятих у певній точці об'єкта вогнезахисту, одну на іншу до досягнення маси зразка $(3,0 \pm 0,1)$ г.

Перед випробуванням зразки кондиціюють у вентильованій сушильній шафі протягом (60 ± 5) хв за температури (60 ± 5) °C. Випробування виконують не пізніше ніж через 30 хв після закінчення кондиціювання у вентильованій сушильній шафі або пізніше, якщо після закінчення зазначеного кондиціювання зразки до початку випробування було розміщено в сухому ексікаторі.

Нагрівають робочу камеру до температури 500 °C. Виймають із камери тримач із контейнером. У контейнер поміщують зразок за проміжок часу не більше ніж 15 с і вводять його в робочу камеру. При цьому зразок має бути встановлено так, щоб тепловий вплив на нього здійснювався з боку, який було піддано вогнезахисному оброблянню. Спостерігають за зразком в робочій камері за допомогою дзеркала.

Якщо за температури випробування відбувається займання зразка, то випробування припиняють, контейнер зі зразком виймають із камери. За температуру випробування беруть покази термоелектричного перетворювача, який вимірює температуру зразка. Реєструють температуру випробування і наступне випробування виконують з новим зразком за меншої температури (наприклад, на 20 °C менше). Якщо протягом 10 хв не відбувається

займання зразка або раніше цього проміжку часу повністю припиняється димовидалення, то випробування зупиняють і відмічають відмову.

Методом послідовних наближень, використовуючи нові зразки та змінюючи температуру випробування, визначають мінімальну температуру зразка, за якої відбувається займання зразка і його полуменеве горіння триває понад 5 с, а за температури, меншої ніж 10 °С, займання відсутнє.

За температуру займання беруть середнє арифметичне двох температур, що відрізняються не більше ніж на 10 °С, за однієї з яких спостерігається займання трьох зразків, а за іншої - три відмови. Отримане значення температури займання округлюють з точністю до 5 °С.

5.1.2 Метод контролювання за ознакою самостійного горіння

Для виготовлення зразків, призначених для випробування, із поверхневого шару будівельної конструкції з деревини, просоченої певним вогнезахисним засобом, за допомогою стамески або іншого різального інструмента відбирають проби завтовшки не менше ніж 1 мм. Відбирання цих проб здійснюють через кожні 15-20 м довжини об'єкта вогнезахисту, але не менше ніж у 10 рівномірно розташованих точках.

Із відібраних проб створюють зразки для випробування завтовшки $(0,9 \pm 0,1)$ мм та завдовжки не менше ніж 30 мм. Загальна кількість зразків повинна бути не менше десяти. Всі зразки по одному, в приміщенні без протягів, приведені в горизонтальне положення, піддають впливу полум'я сірника (ДСТУ EN 1783) протягом 15 с. Після завершення впливу джерела вогню для кожного зразка фіксують наявність самостійного полуменевого горіння та/чи тління.

5.2 Методи контролювання придатності вогнезахисних покривів, нанесених на об'єкт вогнезахисту, для подальшого експлуатування

Для контролювання придатності вогнезахисних покривів для будівельних конструкцій із деревини застосовують метод, який наведено в 5.2.1 цього стандарту. За результатами, отриманими за цим методом, визначають придатність для подальшого експлуатування будівельних конструкцій із деревини, оснащених певним вогнезахисним покривом.

Будівельні конструкції з деревини, оснащені певним вогнезахисним покривом, вважають непридатними для подальшої експлуатації, якщо виконується така умова:

- значення температури самозаймання, отримане за методом 5.2.1, є меншим за величину, яка дорівнює 85 % температури самозаймання, що наведена підприємством-виробником у регламенті робіт з вогнезахисту, технічних умовах або результатах випробування на відповідний вогнезахисний засіб, або меншим ніж 420 °С (у разі відсутності значення температури самозаймання в регламенті з вогнезахисту, який розроблено підприємством-виробником вогнезахисного засобу, в технічних умовах або за результатами випробувань на відповідний вогнезахисний засіб).

Для контролювання придатності вогнезахисних покривів, нанесених на об'єкт вогнезахисту, для подальшого експлуатування, створених із пасивних вогнезахисних матеріалів, для будівельних конструкцій із металу або бетону застосовують метод, який зазначено в 5.2.2 цього стандарту. За результатами, отриманими за цим методом, визначають придатність для подальшої експлуатації будівельних конструкцій з металу або бетону, оснащених певним вогнезахисним покривом із пасивного вогнезахисного матеріалу.

Будівельні конструкції з металу або бетону, оснащені певним вогнезахисним покривом із пасивного вогнезахисного матеріалу, вважають непридатними для подальшої експлуатації, якщо виконується одна з таких умов:

- середнє арифметичне значення товщини вогнезахисного покриття, що нанесено на будівельну конструкцію, виміряної відповідно до 5.2.2, менше проектного значення;

- одне або кілька значень товщини вогнезахисного покриття з плит, панелей, матів, виміряних відповідно до 5.2.2, менше ніж 85 % проектного значення;

- одне або кілька значень товщини вогнезахисного покриття, що нанесено методом розпилювання (штукатурки, спреї), виміряної відповідно до 5.2.2, менше ніж 80 % проектного значення.

Для контролювання придатності вогнезахисних покриттів, нанесених на об'єкт вогнезахисту, створених із реактивних вогнезахисних матеріалів, для подальшого експлуатування, для будівельних конструкцій із металу або бетону застосовують методи, які наведено в 5.2.2 та 5.2.3 цього стандарту. За результатами, отриманими за цими методами, визначають придатність для подальшої експлуатації будівельних конструкцій із металу або бетону, оснащених певним вогнезахисним покритвом з реактивного вогнезахисного матеріалу.

Будівельні конструкції із металу або бетону, оснащені певним вогнезахисним покритвом із реактивного вогнезахисного матеріалу, вважають непридатними для подальшої експлуатації, якщо виконується одна з таких умов:

- середнє арифметичне значення товщини вогнезахисного покриття, що нанесено на будівельну конструкцію, виміряної відповідно до 5.2.2, менше проектного значення;

- середнє арифметичне значення товщини вогнезахисного покриття на поверхні кожної частини елемента конструкції (полиці, ребра, стінці), виміряної відповідно до 5.2.2, менше ніж 80 % проектного значення;

- більше 10 % всіх виміряних відповідно до 5.2.2 значень товщини вогнезахисного покриття на поверхні будь-якої частини елемента конструкції менше ніж 80 % проектного значення;

- одне або кілька виміряних відповідно до 5.2.2 значень товщини вогнезахисного покриття менше ніж 50 % проектного значення;

- значення об'ємного коефіцієнта спучування, отримане за методом 5.2.3, менше ніж 85 % значення об'ємного коефіцієнта спучування, що наведено підприємством-виробником у регламенті робіт із вогнезахисту, за технічних умов або за результатами випробування на відповідний вогнезахисний засіб*.

*** Примітка.** Для перевірення виконання цієї умови потрібно застосовувати лише ті значення об'ємного коефіцієнта спучування, наведені в регламенті робіт із вогнезахисту, технічних умовах або результатах випробування на відповідний вогнезахисний засіб, які було визначено за методом, який зазначено в 5.2.3 цього стандарту. Застосування для цього перевірення значень об'ємного коефіцієнта спучування, які отримано з відхилом від положень, наведених у 5.2.3 цього стандарту, наприклад, за масою і кількістю зразків, є неприйнятним.

5.2.1 Метод контролювання температури самозаймання

Для контролювання застосовують випробувальне обладнання, яке зазначено в 7.10 ДСТУ 8829.

Для виготовлення зразків, призначених для випробування, із поверхневого шару будівельної конструкції з деревини, оснащеної певним вогнезахисним покритвом, за допомогою стамески або іншого різального інструмента відбирають проби покриття фактичної товщини. Відбирання цих проб виконують через кожні 15-20 м довжини об'єкта вогнезахисту, але не менше ніж у 10 рівномірно розташованих точках. Із відібраних проб створюють зразки для випробування фактичної товщини масою $(3,0 \pm 0,1)$ г, в кількості від 10 до 15. Допустимо пошарове накладання проб, взятих в певній точці об'єкта вогнезахисту, одну на іншу до досягнення маси зразка $(3,0 \pm 0,1)$ г.

Перед випробуванням зразки кондиціонують у вентильованій сушильній шафі протягом (60 ± 5) хв за температури (60 ± 5) °С. Випробування виконують не пізніше ніж через 30 хв після закінчення кондиціонування у вентильованій сушильній шафі або пізніше, якщо після закінчення зазначеного кондиціонування зразки до початку випробування було розміщено в сухому ексікаторі.

Нагрівають робочу камеру до температури, що перевищує на 200 °С температуру початку розкладання вогнезахисного покриття, або до 500 °С. Після встановлення в робочій камері стаціонарного температурного режиму, визначеного за показами двох термодатчиків, виймають із камери тримач із контейнером. У контейнер поміщають зразок не більше ніж на 15 с і вводять його в робочу камеру. При цьому зразок має бути встановлено так, щоб тепловий вплив на нього здійснювався з боку вогнезахисного покриття. Спостерігають за зразком у робочій камері за допомогою дзеркала.

Якщо за температури випробування відбувається самозаймання зразка, то наступне випробування виконують за меншої температури (наприклад, на 20 °С менше). Якщо протягом 20 хв або до моменту повного припинення димовидалення самозаймання не відбувається, то випробування зупиняють і відмічають відмову.

Методом послідовних наближень, використовуючи нові зразки та змінюючи температуру випробування, визначають мінімальну температуру робочої камери, за якої відбувається займання зразка, і його полум'я не триває понад 5 с, а за температури, меншої ніж 10 °С, займання відсутнє.

За температуру самозаймання беруть середнє арифметичне двох температур, які відрізняються не більше ніж на 10 °С, за однієї з яких спостерігається самозаймання трьох зразків, а за іншої - три відмови. Отримане значення температури самозаймання округлюють з точністю до 5 °С.

5.2.2 Метод контролювання товщини вогнезахисного покриття

Вимірювання товщини вогнезахисного покриття потрібно здійснювати через кожні 15-20 м довжини об'єкта вогнезахисту (будівельної конструкції), але не менше ніж у 10 рівновіддалених точках. Мінімальна кількість вимірювань на об'єкті вогнезахисту становить 50. Для двотаврових і порожнистих конструкцій (балок, колон) вимірювання товщини вогнезахисного покриття потрібно здійснювати на поверхні кожної частини елемента конструкції (полиці, ребра, стінці), а для визначення середнього арифметичного значення товщини вогнезахисного покриття на поверхні кожної частини елемента конструкції потрібно використовувати результати не менше ніж 5 вимірювань.

Для вогнезахисних покриттів, створених із пасивних або реактивних вогнезахисних матеріалів, для будівельних конструкцій з металу, товщину потрібно вимірювати, користуючись вимірювальним приладом, що працює на принципі електромагнітної індукції або принципі вихрового струму, діаметр контактного елемента якого має бути не менше ніж 2,5 мм. Похибка цього приладу має бути не більше ніж $\pm 0,1$ мм.

Для вимірювання товщини вогнезахисних покриттів, створених із пасивних або реактивних вогнезахисних матеріалів, для будівельних конструкцій із металу або бетону, можуть бути застосовані інші ніж зазначені вище принципи та засоби, якщо вони забезпечують вказану вище точність вимірювання.

5.2.3 Метод контролювання об'ємного коефіцієнта спучування

Цей метод поширюється на вогнезахисні покриття, створені з реактивних вогнезахисних матеріалів, що спучуються (збільшують свій об'єм під час теплового впливу).

Суть цього методу полягає у визначенні об'єму речовини, який утворюється з певної маси вогнезахисного засобу, що спучується, після теплового впливу за температури 340 °С або температури, яка встановлена виробником.

Для випробування потрібно використовувати таке обладнання:

- електричну піч із пристроєм регулювання температури, об'ємом робочої камери не менше ніж 30 дм³ та температурою нагрівання не менше ніж 340 °С (нерівномірність температури за об'ємом робочої камери печі має бути не більше ніж ± 10 °С);
- секундомір не нижче 2 класу точності;
- штангенциркуль з ціною поділки не більше ніж 0,05 мм;

- ваги з похибкою вимірювання не більше ніж $\pm 0,01$ г;
- склянка(и) з термостійкого скла діаметром 45 мм ± 5 мм і заввишки не менше ніж 85 мм;

Випробування виконують у приміщенні за таких умов:

- температура повітря від 5 °С до 40 °С;
- вологість повітря не більше ніж 80 %.

Для виготовлення зразків, призначених для випробування, за допомогою скальпеля з поверхні будівельної конструкції відбирають проби вогнезахисного покриття масою не менше ніж 3 г. Відбирання цих проб здійснюють через кожні 15-20 м довжини об'єкта вогнезахисту, але не менше ніж у 10 рівномірно розташованих точках. Загальна кількість проб має бути не менше десяти. Кожну пробу подрібнюють до гранул із розміром частинок не більше ніж 2,0 мм, розміщують в окремій ємності й кондиціюють за температури (70 ± 5) °С протягом 3 год. З цих гранул, які знаходяться в окремій ємності, створюють зразок для випробування масою $(3,00 \pm 0,03)$ г, який розміщують у склянці.

Пристроєм регулювання температури в печі задають температуру (340 ± 5) °С або температуру, яка встановлена виробником, та доводять її до сталого значення протягом не менше ніж 1 год. За проміжок часу не більше ніж 20 с склянку зі зразком вносять до печі і розташовують його в ній так, щоб відстань від нього до стінок печі була не менше ніж 20 мм. Після закривання печі вмикають секундомір. Через 20 хв склянку виймають із печі та встановлюють на пластину з негорючого матеріалу для охолодження. Через 30 хв штангенциркулем визначають і реєструють середнє значення висоти спученого шару зразка у склянці, для чого вимірюють висоту у п'яти точках: у центрі склянки і на середині її чотирьох радіусів.

Таку процедуру випробування здійснюють для усіх зразків. При цьому допустимо одночасно вносити до печі кілька склянок зі зразками (зокрема склянки з усіма зразками, призначеними для випробування) за умови, що відстань між ними не менше ніж 20 мм.

За формулою (1) визначають значення об'ємного коефіцієнта спучування вогнезахисного покриття.

$$K_{об} = \frac{\pi}{4n} \sum_{i=1}^n \frac{d_i^2 h_i}{m_i}, \quad (1)$$

де $K_{об}$ - об'ємний коефіцієнт спучування вогнезахисного покриття, $\text{м}^3 \cdot \text{кг}^{-1}$;

d_i - діаметр склянки для випробування i -го зразка, м;

h_i - середнє значення висоти спученого шару i -го зразка, м;

m_i - маса i -го зразка, кг;

i - номер зразка, $i = 1, 2, \dots, n$;

n - кількість зразків для випробування, не менше ніж $n = 10$.

6 ПОДАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Результати, отримані за методами випробування, зазначеними в 5.1.1, 5.1.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3 цього стандарту, оформлюють окремими звітами (актами, висновками, протоколами тощо), які містять специфічні дані щодо застосованого методу і такі загальні відомості:

- ідентифікаційний номер і дату складання звіту (акту, висновку, протоколу тощо);

- найменування і адресу організації, що виконувала випробування;
- найменування і адресу замовника випробування;
- тип і торгову марку вогнезахисного засобу, що випробовували;
- умови випробування;
- метод випробування;
- випробувальне обладнання (засоби випробування та вимірювальної техніки);
- дату проведення випробування;
- результати випробування;
- висновки за результатами випробування (за потреби);
- дату і підписи осіб, що виконували випробування.

Результати контролювання, проведеного відповідно до 5.1 та 5.2 цього стандарту, також оформлюють окремими звітами (актами, висновками, протоколами тощо), які містять загальні відомості, аналогічні зазначеним вище, а також такі специфічні дані:

- ідентифікаційний номер і дату складання;
- усі звіти (акти, висновки, протоколи тощо), які були застосовані для підготовки висновків про придатність до подальшого застосування вогнезахисного засобу. Це стосується звітів (актів, висновків, протоколів тощо), отриманих згідно з методами 5.1.1, 5.1.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3 цього стандарту, протоколів первинних випробувань і протоколів випробування, за якими підприємством-виробником було розроблено регламент робіт із вогнезахисту або технічні умови на відповідний вогнезахисний засіб;
- висновки про придатність вогнезахисного засобу для подальшого експлуатування об'єкта вогнезахисту.

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 EOTA TR 024:2019-08 Technical description and assessment of reactive products effective in case of fire (Технічний опис та оцінювання реактивних продуктів в умовах вогневого впливу)
- 2 Правила з вогнезахисту (Затверджено Наказом МВС України від 26 грудня 2018 року № 1064)
- 3 EAD 350865-00-1106 Fire retardant products (Вогнезахисні вироби. Європейський документ оцінки)
- 4 EAD 350402-00-1106 Fire protective products. Reactive coatings for fire protection of steel elements (Вогнезахисні вироби. Реактивні покриття для вогнезахисту сталевих конструкцій. Європейський документ оцінки).

Коди згідно з НК 004: 91.080.01; 13.220.01

Ключові слова: будівельні конструкції, вогнезахисний засіб, вогнезахисний покрив, вогнезахисне просочування, коефіцієнт спучування, методи контролювання, придатність до застосування, температура займання, температура самозаймання.