

Компоненти систем протипожежного захисту

Розділ 5.4

Теплові пожежні сповіщувачі. Частина 4

Вибір точкових теплових пожежних сповіщувачів

У державних будівельних нормах ДБН В.2.5-56 вказано, що точкові теплові пожежні сповіщувачі слід використовувати згідно з ДСТУ EN 54-5, якщо в зоні контролювання в разі виникнення пожежі на її початковій стадії передбачається тепловиділення, а застосування інших типів сповіщувачів недоцільно через наявність факторів, що приводять до їх хибних спрацювань. Жоден з типів автоматичних пожежних сповіщувачів не є таким, який є найбільш придатним для всіх видів застосування, остаточний вибір залежить від обставин, що мають місце в конкретному випадку.

При застосуванні теплових пожежних сповіщувачів необхідно їх вибирати, враховуючи класи сповіщувачів зі значеннями їх нормальної температури використання, максимальної температури використання; мінімальної та максимальної статичної температури спрацювань згідно з вимогами ДСТУ EN 54-5. Але не має вказівок: у яких приміщеннях треба застосовувати теплові сповіщувачі конкретного класу.

У діючому державному стандарті ДСТУ CEN/TS 54-14 теплові пожежні сповіщувачі характеризуються як найбільш інерційні. Як правило, тепловий пожежний сповіщувач спрацює, коли висота полум'я сягає приблизно третини відстані від основи вогнища до стелі.

Виникнення пожежі через підвищення температури в приміщенні часто відбувається від перегрітих механічних вузлів агрегатів і установок.

До чинників, від яких залежить вибір типу пожежного сповіщувача, можуть належати такі:

- a) вимоги нормативних документів;
- b) матеріали, наявні на захищуваній площі, та особливості їх горіння;
- c) конфігурація захищуваної площі (особливо висота стелі);
- d) впливи вентиляції та опалення;
- e) умови навколишнього середовища та особливі пожежонебезпечні об'єкти у межах контрольованих площ;
- f) можливість виникнення хибних сигналів тривоги;
- g) небезпечні середовища.

Зазвичай тепловий пожежний сповіщувач спрацьовує найповільніше, але під час пожежі з інтенсивним тепловиділенням і дуже низькими обсягами димоутворення тепловий пожежний сповіщувач може спрацювати раніше, ніж димовий.

Чинники, до яких чутливі теплові пожежні сповіщувачі, від осередку виникнення пожежі до пожежного сповіщувача зазвичай переносяться конвекцією. Тому такі пожежні сповіщувачі потребують наявності стелі (або іншої подібної поверхні) для спрямовування цих чинників убік від осередку виникнення пожежі до пожежного сповіщувача. З цієї причини вони придатні для використання у більшості типів будинків, але зазвичай непридатні для використання поза їх межами.

У державному стандарті ДСТУ EN 54-5 передбачається 8 температурних класів: A1, A2, B, C, D, E, F, або G для всіх теплових сповіщувачів. В цьому стандарті також передбачаються сповіщувачі з додатковими індексами R та S. Сповіщувачі з індексом R особливо підходять для використання в неопалюваних приміщеннях, де температура навколишнього середовища (нагадує: в місці розташування сповіщувачів) може широко змінюватися, але високі швидкості підвищення температури не підтримуються протягом тривалих проміжків часу. Теплові пожежні сповіщувачі з індексом R найбільш придатні у випадках, коли температура навколишнього середовища низька або змінюється дуже повільно, у той час як теплові пожежні сповіщувачі з індексом S найбільш придатні у випадках, коли температура навколишнього середовища може швидко змінюватися протягом коротких проміжків часу. Таким чином, сповіщувачі з додатковим індексом S необхідно використовувати в кухнях, котельнях, горищах з металічним покриттям та у подібних приміщеннях, тому що «сповіщувачі таких класів не спрацьовують нижче мінімальної статичної температури спрацьовування, яка вказана в класифікації, навіть при високій швидкості зростання температури повітря».

Теплові пожежні сповіщувачі можуть бути більш стійкими до несприятливих умов навколишнього середовища, ніж пожежні сповіщувачі інших типів.

У фахівців проектних організацій та організацій, що проводять інсталяцію, виникає природне запитання: на яких об'єктах повинні встановлюватися теплові пожежні сповіщувачі одного класу, а на яких - іншого класу?

Існує думка, що температура спрацьовування теплових сповіщувачів повинна бути не менше ніж на 20 °C вище максимальної допустимої температури в приміщенні. Саме така технічна вимога була в СНиП 2.04.09, який був введений в дію разом з ГОСТ 26342. Саме така технічна вимога наведена у п. 13.1.6 діючого зараз у Росії документа СП 5.13130. Але ні в самому СП 5.13130, ні в ГОСТ Р 53325, ні в СНиП 2.04.09 не має визначення для терміну "максимальна допустима температура в приміщенні".

Давайте розберемося в присутній тут термінології.

По-перше, що таке «максимально допустима температура повітря в приміщенні»? По-друге, де і як вона вимірюється? По-третє, які допустимі значення?

Відповіді можна знайти у Федеральних санітарних правилах, нормах і гігієнічних нормативах СанПіН 2.2.4.548. На робочих місцях у виробничих приміщеннях для теплого періоду року максимальне значення температури повітря діапазону вище оптимальних величин становить 25,1-28,0 °С.

За іншими джерелами (німецькі дані) максимальна температура в приміщенні не повинна перевищувати 26 °С.

У тих же санітарних правилах є конкретні вказівки: де і як вимірюється температура в приміщеннях:

«7.6. При роботах, що виконуються сидячи, температуру та швидкість руху повітря слід вимірювати на висоті 0,1 і 1,0 м, а відносну вологість повітря - на висоті 1,0 м від підлоги або робочої площадки. При роботах, що виконуються стоячи, температуру та швидкість руху повітря слід вимірювати на висоті 0,1 і 1,5 м, а відносну вологість повітря - на висоті 1,5 м.

7.7. При наявності джерел променевого тепла теплове опромінення на робочому місці необхідно вимірювати від кожного джерела, маючи в своєму розпорядженні приймач приладу перпендикулярно падаючому потоку. Вимірювання слід проводити на висоті 0,5, 1,0 і 1,5 м від підлоги або робочої площадки ».

Таким чином, для всіх сертифікованих по ДСТУ EN 54-5 теплових пожежних сповіщувачів вимога СНиП 2.04.09 виконується автоматично, тому що мінімальна температура спрацьовування будь-якого теплового сповіщувача перевищує 54 °С.

Це підтверджується простим обчисленням:

$$54\text{ °C} - 28\text{ °C} = 26\text{ °C}$$

$$\text{та } 26\text{ °C} > 20\text{ °C}$$

Не треба бути фахівцем-теплотехніком, щоб зрозуміти, що якщо в приміщенні на рівні 1,5 м від підлоги буде температура 28 °С, то під перекриттям температура буде значно вище, але на скільки? Відповідь на це питання може бути дано тільки фахівцем після вивчення та обстеження приміщення.

Наприклад, в американському стандарті NFPA 72 розглядаються випадки, коли в результаті нагрівання повітря від сонячних променів, дах приміщення якого вироблено з прозорих матеріалів, температура під перекриттям досягає значення 50 °С. У той же час, на рівні підлоги та на висоті 1,5 м від підлоги вона має значення тільки 20 °С. Таке явище часто спостерігається у великих торгових центрах, коли система припливно-витяжної

вентиляції розташовується на середньому рівні по висоті приміщення, а сонячні промені забезпечують нагрівання повітря у верхній частині приміщення за рахунок парникового ефекту.

Виходить так, що проектувальник системи пожежної сигналізації, вибираючи теплові максимальні сповіщувачі повинен знати величини нормальної температури використання і максимальної температури використання (в місцях встановлення сповіщувачів), а не просто максимально допустимої температури повітря в приміщенні, вимірюваної на висоті 1,5 м від підлоги.

Клас пожежного теплового сповіщувача при проектуванні вибирається так, щоб мінімальна температура спрацьовування була на 5 - 30 °C вище максимальної температури використання. Чим значніше ця різниця, тим менше буде вірогідність помилкових спрацьовувань. Але з іншого боку, кожен досвідчений ГП (головний інженер проекту) знає, що зі збільшенням цієї різниці знижується ймовірність виявлення загоряння на самих ранніх стадіях.

Прискорити процес виявлення загоряння на самих ранніх стадіях може застосування сповіщувачів з додатковим індексом R. Ці сповіщувачі влаштовані так, що при швидкому підвищенні температури температура спрацьовування сповіщувача знижується. Прикладом теплового сповіщувача з самим раннім виявленням може бути сповіщувач класу A1R. Залежність температури спрацювання теплових сповіщувачів класу A1R від швидкості зростання температури показана на рис. 1.

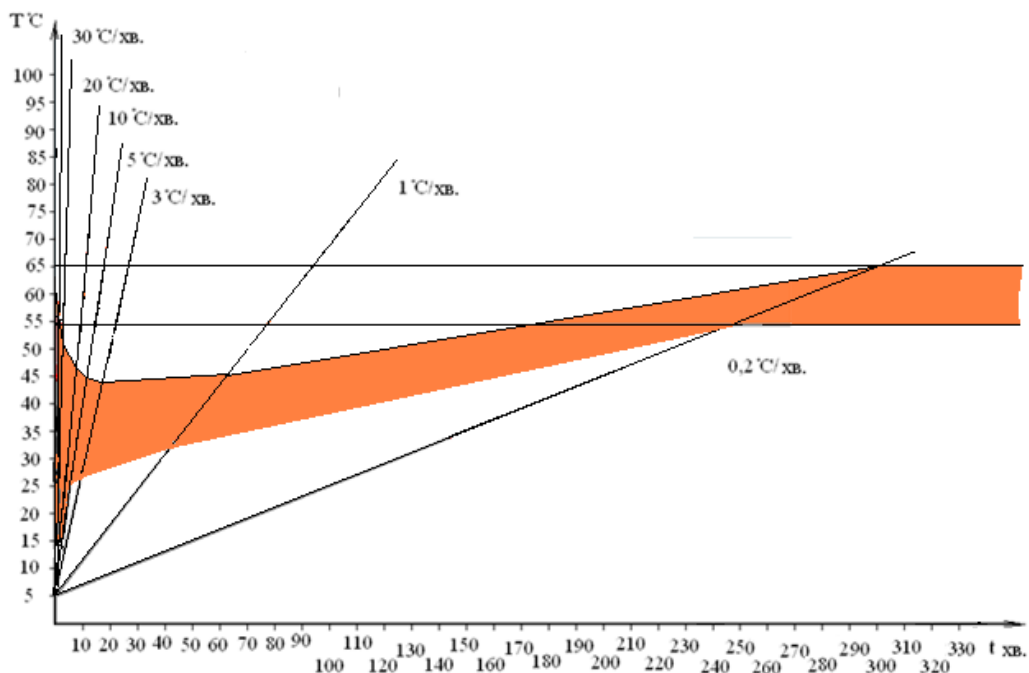


Рис. 1

З представленого рисунка видно, що навіть при малих швидкостях зростання температури спрацювання такого сповіщувача відбувається раніше ніж буде досягнуто значення мінімальної статичної температури спрацювання. Порівняння з графіком залежності температури спрацювання теплових сповіщувачів класу A2R від швидкості зростання температури, який наведений на рис. 2, показує не дуже значні відмінності. Тому дуже трудно буде знайти об'єкти, де більш ефективним було б застосування сповіщувачів класу A2R проти A1R. Скоріше навпаки: якщо застосування сповіщувача класу A2R не дає хибних спрацювань, то застосування на такому ж об'єкті сповіщувачів класу A1R може сприяти виявленню загоряння на самих ранніх стадіях.

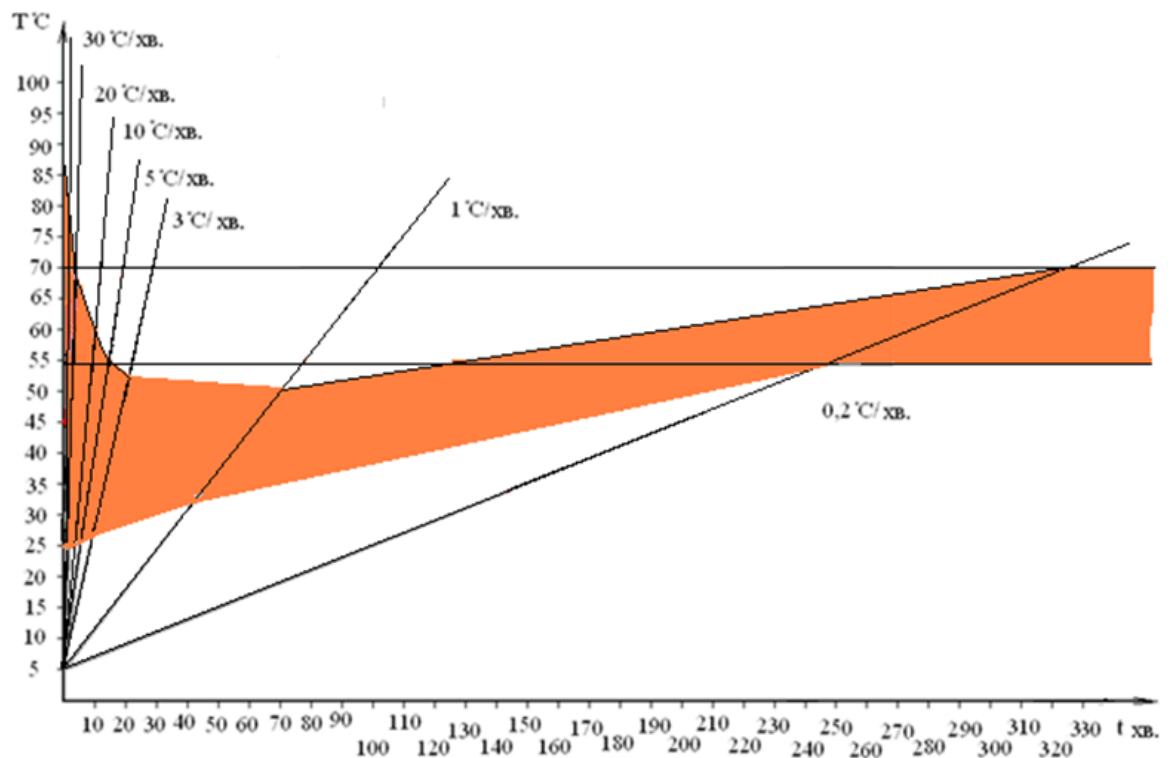


Рис. 2

Тому наступним по ефективності у практичній роботі можливо рекомендувати тепловий сповіщувач класу A2. На рис. 3 приведена типова залежність температури спрацювання теплових сповіщувачів класу A2 від швидкості зростання температури.

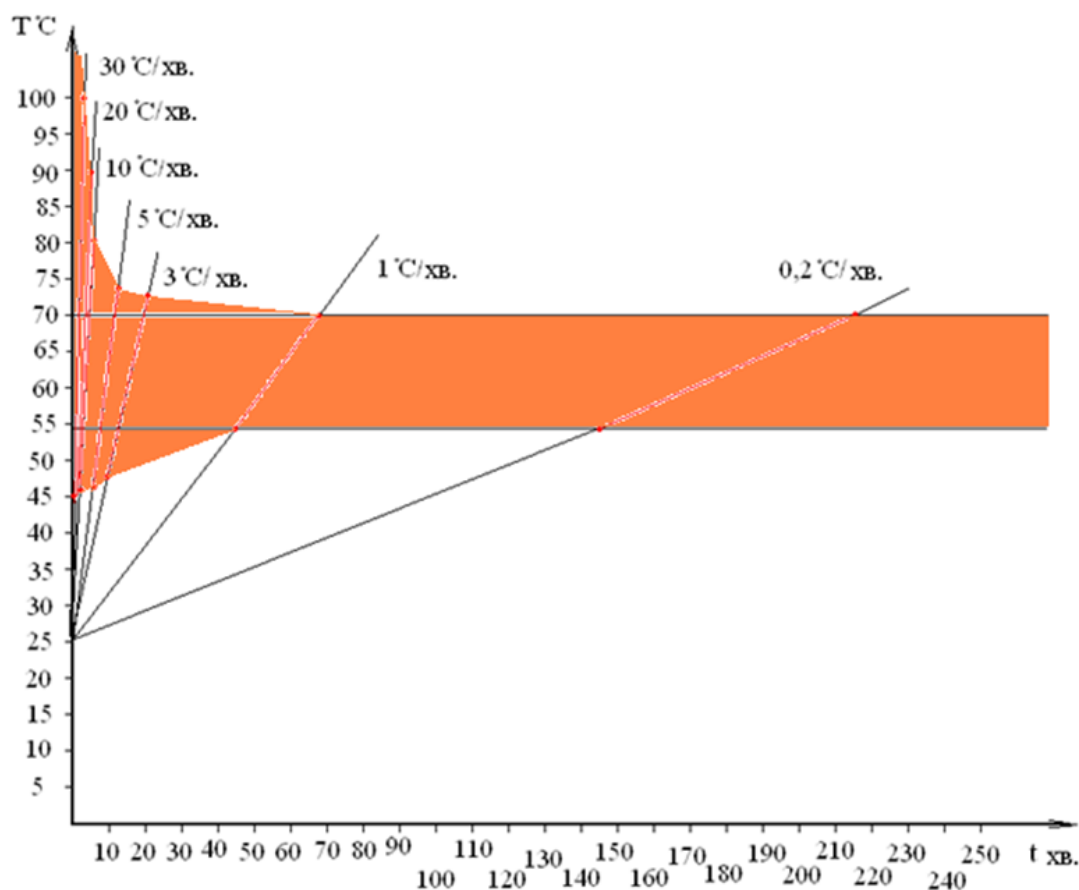


Рис. 3

Порівняння цих залежностей наглядно показує ефективність застосування сповіщувачів класу A1R в умовах коли в природних умовах швидкого підвищення температури в приміщенні не спостерігається.

З іншого боку, застосування сповіщувачів класу BS істотно знижує ймовірність хибних спрацювань у тому випадку, коли навколишня температура може швидко змінюватися протягом коротких проміжків часу. Залежність температури спрацювання теплових сповіщувачів класу BS від швидкості зростання температури показана на рис. 4.

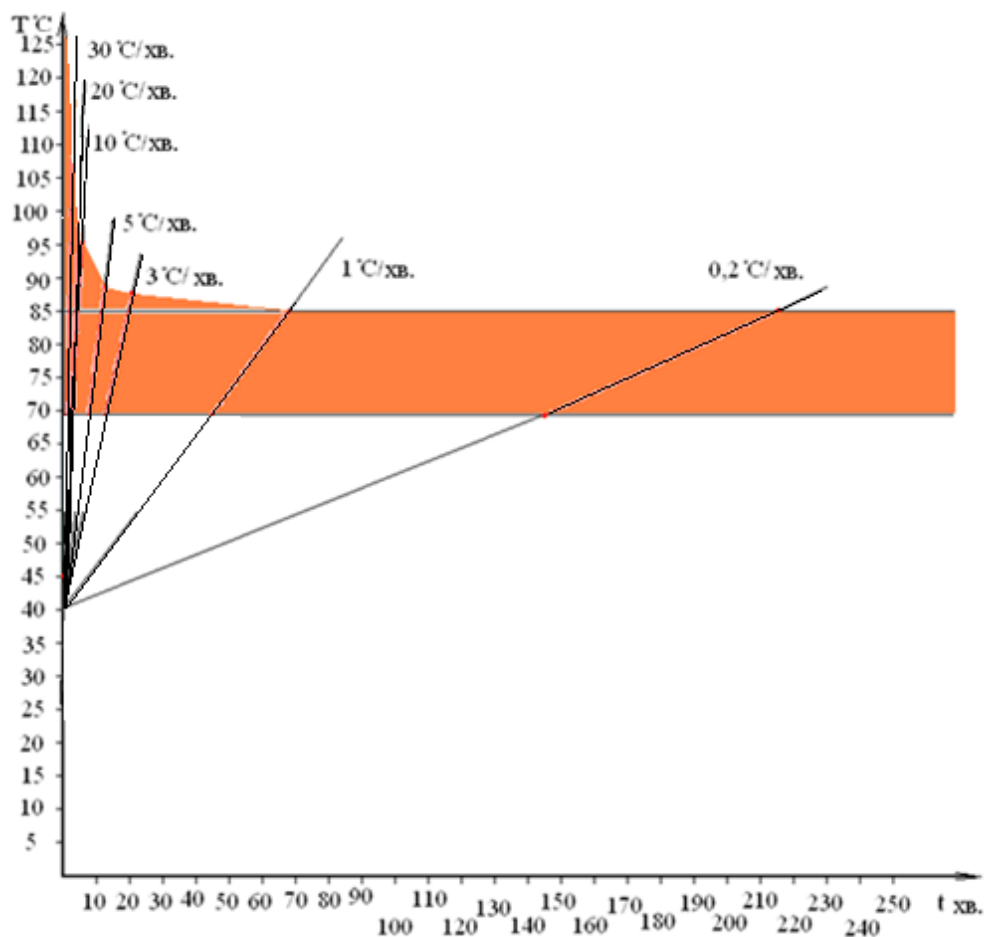


Рис. 4

Можливо згодитись з твердженням, що тяжко вгадати при розробці проекту, сповіщувач якого класу треба ставити у тому чи іншому приміщенні. Але якщо виробляються не тільки сповіщувачі класу А2, та присутні також на ринку принаймні сповіщувачі класів А1R та BS у тому самому конструктиві, то виправити недоліки проектного рішення можливо. Кінцеве слово тут за споживачами теплових сповіщувачів, тому що всі точкові теплові пожежні сповіщувачі виробництва ПП «АРТОН» можливо виготовляти класів А1R, А2 та BS. Скоріше недоцільним буде виробництво сповіщувачів класів А1, А1S, А2R, А2S, В та BR, тому що не має тих фахівців у проектних організаціях, які б могли пояснити різницю параметрів таких сповіщувачів та доказати доцільність застосування такої широкої гами класів теплових сповіщувачів у різних приміщеннях об'єкту, що проектується.

У випадку контролю видовженого об'єкта (довжина об'єкта значно більша за ширину) складної геометричної форми, і в якому на початковій стадії розвитку пожежі передбачається значне тепловиділення, бажано застосовувати лінійні теплові ПС, але такі сповіщувачі ПП «АРТОН» не виробляє, тому особливості їх застосування розглядати не будемо.

Розміщення точкових теплових пожежних сповіщувачів

Теплові пожежні сповіщувачі потрібно розташовувати таким чином, щоб повітря розігріте від осередку пожежі у зоні, що захищається, могло досягати сповіщувачів без надмірного розведення, охолодження або затримки.

Потрібно приділяти увагу спеціальним інструкціям, викладеним у документах виробника, а також потрібно передбачати доступ для проведення технічного обслуговування. У новій редакції ДСТУ CEN/TS 54-14 є вказівки по розміщенню точкових теплових пожежних сповіщувачів.

а) Встановлення під рівними горизонтальними стелями.

Ефективність теплових пожежних сповіщувачів загалом залежить від наявності стелі в безпосередній близькості над ними. Через можливу наявність нагрітого граничного шару чутлива частина теплового пожежного сповіщувача не повинна бути заглибленою у стелю. Тому теплові пожежні сповіщувачі слід розташовувати таким чином, щоб їхні чутливі елементи знаходилися на відстані більше ніж 25 мм (ця вимога не відповідає вимозі ДСТУ EN 54-5, де вказано не менше ніж 15 мм) під стелею у межах відстані, що відповідає 10 % від висоти приміщення. Крім того, теплові пожежні сповіщувачі не слід монтувати на відстані більше ніж 150 мм під стелею.

Якщо у зоні контролю наявні несприятливі перепади температури, то продукти згоряння, що піднімаються вгору від осередку пожежі, можуть вирівнятися і сформувати шар, не досягнувши стелі. Для врахування стратифікації на додаток до пожежних сповіщувачів, установлених на рівні стелі, можна встановлювати додаткові пожежні сповіщувачі.

Точкові теплові сповіщувачі усіх температурних класів застосовуються у приміщеннях з висотою до 6 м. І тільки сповіщувачі класу A1 можливо застосовувати у приміщеннях з висотою до 7,5 м. Не зрозуміло, чому не можливо у цьому випадку застосовувати сповіщувачі класу A1R?

б) Похилі рівні стелі

Якщо захищуваний простір знаходиться під скатною покрівлею, то теплові пожежні сповіщувачі слід встановлювати усередині кожного гребня покрівлі.

Якщо над захищуваним простором встановлено «скандинавську» (гребенисту) покрівлю, то теплові пожежні сповіщувачі слід встановлювати усередині гребня покрівлі на його похилій частині на відстані за вертикаллю 1,0 м від найвищої точки зубця.

с) Стіни, перегородки та перепони

Теплові пожежні сповіщувачі не слід монтувати на відстані менше ніж 500 мм від стін або перегородок. Якщо ширина приміщення менша за 1 м, то тепловий пожежний

сповіщувач слід монтувати у його центральній точці за шириною або якомога ближче до неї. У випадках, коли приміщення поділене на частини стінами, перегородками або стелажми на висоту менше ніж 300 мм від стелі, то конструкції, що забезпечують поділ, слід розглядати як такі, які доходять до стелі, а частини приміщення слід вважати окремими приміщеннями. Під тепловими пожежним сповіщувачем слід передбачати вільний простір у радіусі не менше ніж 500 мм в усіх напрямках.

При розробці проектної документації більш детальну інформацію треба брати з самого нормативного документа.

Захищувану площу для кожного пожежного сповіщувача слід визначати з урахуванням таких чинників:

- a) захищувана площа;
- b) відстань від будь-якої точки зони захисту до найближчого пожежного сповіщувача;
- c) відстань до стін або інших подібних перешкод;
- d) висота і конфігурація стелі;
- e) рух повітря від вентиляції;
- f) перешкоди для переміщення продуктів згоряння.

Максимальний радіус захищуваної зони теплового пожежного сповіщувача дорівнює 4,5 м.

У разі встановлення пожежних сповіщувачів на просторі без перепон за квадратною схемою, їх дозволено встановлювати на відстані не більше ніж 6,4 м один від одного і не більше ніж 3,2 м від стіни або значимої перешкоди.

У коридорах шириною не більше ніж 2 м потрібно брати до уваги тільки точки, розміщені поблизу центральної осі коридору і, відповідно, викладені вище рекомендації будуть виконані у разі встановлення теплових пожежних сповіщувачів на відстані 9,0 м один від одного за максимальної відстані до торцевої стіни 4,5 м.

Якщо стеля у захищуваному просторі має ухил, то для пожежних сповіщувачів, розташованих у верхній точці або біля неї, вказані вище значення відстані у горизонтальній площині дозволено збільшувати на 1 % на кожен градус ухилу до максимального збільшення на 25 %.

Література:

1. ДСТУ EN 54-1:2011 Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 1. Вступ (EN 54-1:2011, IDT)
2. прДСТУ EN 54-1:202_ Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 1. Вступ (EN 54-1:2021, IDT)
3. ДБН В.2.5-56:2014 «СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ» Зміна 1
4. ДСТУ EN 54-5:2019 Системи пожежної сигналізації. Частина 5. Сповіщувачі пожежні теплові точкові. (EN 54-5:2017 + A1:2018, IDT)
5. ДСТУ CEN/TS 54-14:2021 (CEN/TS 54-14:2018, IDT) «Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 14. Настанови щодо побудови систем, проектування, монтування, пусконаладжування, експлуатування та технічного обслуговування»