

Компоненти систем протипожежного захисту

Розділ 10.5

Сигналізатори диму

Застосування сигналізаторів диму

Сигналізатор диму є сучасним засобом виявлення осередку пожежі у жилих приміщеннях та попередження людей про це стихійне лихо на самому його початку. У багатьох цивілізованих країнах сигналізатори диму вже стали таким звичним атрибутом жилого помешкання, як електроосвітлення або дверний дзвінок чи домофон.

Більше 10 років діє в Україні державний стандарт на такий вид продукції ДСТУ EN14604:2009, а вітчизняні виробники забезпечують потреби національного ринку та поставляють на експорт кілька видів сигналізаторів диму різних за ціною, зовнішнім виглядом та технічними характеристиками.

Так історично склалося, що до впровадження вищевказаного стандарту для цих виробів застосовували іншу назву – автономні пожежні сповіщувачі, тому й досі у деяких національних нормативних документах ця назва присутня. По діючому російському стандарту автономний пожежний сповіщувач являється одним з видів автоматичних пожежних сповіщувачів, тому він є одним з компонентів системи пожежної автоматики. Тому технічні параметри автоматичних пожежних сповіщувачів та автономних сповіщувачів надані у одному й тому ж розділі цього стандарту.

В нашій країні, так само як й в інших європейських країнах, сигналізатори диму та пожежні сповіщувачі, як компоненти систем пожежної сигналізації та оповіщення, належать до різних видів продукції. Тому дуалізм у назві сигналізаторів диму не є допустимим, іншими словами ці вироби не можуть містити у своїй назві словосполучення «пожежний сповіщувач».

Так, у першій частині стандарту ДСТУ EN54 є вказівка:

«This European Standard does not apply to smoke alarm devices which are covered by EN 14604».

Українською це речення звучить так:

"Цей Європейський Стандарт не поширюється на сигналізатори диму, які відповідають вимогам EN 14604".

А у діючому стандарті України ДСТУ CEN/TS 54-14 ця вимога має більш конкретні риси:

«Димові сигналізатори, які відповідають вимогам ДСТУ EN 14604, не є системами пожежної сигналізації та оповіщення».

Таким чином, не має ніяких настанов щодо побудови, проектування, монтування, пусконаладжувальних робіт, експлуатування та технічного обслуговування сигналізаторів диму. Створюється замкнуте коло: деякі види сигналізаторів диму не виробляються, тому що в них не має потреби; а потреби не має, бо не закладено у проекти. У проекти не закладається, тому що не має нормативних вимог, а нормативних вимог не має, тому що така продукція не виробляється. Наприклад, державний стандарт ДСТУ EN 14604 дозволяє виробляти та експлуатувати сигналізатори диму з живленням від мережі змінного струму, але не має нормативних вимог по проектуванню житла із застосуванням таких виробів. Тому при проектуванні житла електрику не підводять до місць можливого розташування сигналізаторів диму. А це означає, що такі вироби нікому не потрібні – коло замкнулось... По вказаному вище стандарту дозволяється існування взаємоз'єднувальних сигналізаторів диму, які можливо об'єднувати у локальну сітку у багатокімнатній квартирі або у приватному будинку. Й знову у проектах таких осель не передбачається прокладка шлейфів для цих цілей, знову по причині відсутності нормативних вимог по проектуванню, не зважаючи на те, що такі сигналізатори диму виробляються в нашій країні вже майже 20 років.

Однією з особливостей застосування сигналізаторів диму є те, що вони характеризується двома зонами - зоною виявлення та зоною оповіщення, тому розміщення такого виробу треба робити з урахуванням не тільки технічних параметрів сигналізатору, але й з урахуванням призначення приміщення і навіть з урахуванням розташування меблів. Одна справа – забезпечити потужність сигналу на рівні не менше 75 дБ над вухом людини, що спить, тобто на відстані 70 см від підлоги на місці розташування ліжка. Інша справа - розташування сигналізатора диму у ідальні, де необхідно забезпечити не менше 50 дБ на відстані 1,5 м від підлоги. Саме такі рівні звукового сигналу треба забезпечувати згідно вимог державних будівельних норм ДБН В.2.5-56. Зону оповіщення для кожного сигналізатора диму можливо легко розрахувати, тому що відомий рівень звукового сигналу, що створює цей виріб. Але питання: яка ж середня площа виявлення одного сигналізатора диму? – залишається риторичним. Чи можна ототожнювати її з середньою площею виявлення димового точкового пожежного сповіщувача? Та мені не відомий національний нормативний документ, який би стверджувально відповідав на це питання. У державних будівельних нормах для сигналізаторів диму є тільки одна маленька примітка:

«Примітка 1. У житлових будинках з умовною вистою від 26,5 м до 100 м включно в приміщеннях квартир за виключенням санітарно-гігієнічних приміщень додатково встановлюються автономні пожежні сповіщувачі, які відповідають вимогам ДСТУ EN14604».

Те, що тут використовується застаріла назва для сигналізаторів диму не так суттєво, більш важливо те, що з вказаної вимоги не можна навіть встановити кількість необхідних сигналізаторів - треба встановлювати один сигналізатор диму у кожне приміщення незалежно від його площі, чи потрібно проводити розрахунок кількості сигналізаторів на основі значення середньої площі виявлення з урахуванням площі приміщення?

Не менш важливим є ряд питань про місця встановлення сигналізаторів диму:

- яка відстань повинна бути між сигналізатором диму й стіною?
- де встановлювати сигналізатори диму у приміщеннях з похилою стелею?
- де встановлювати сигналізатори диму у приміщеннях з натяжною стелею?
- чи можна встановлювати сигналізатори диму на стінах приміщень?
- чи можливо передавати сповіщення від сигналізаторів диму на пульти пожежного нагляду?
- і т. д.

Очевидно, що без настанови щодо побудови, проектування, монтування, пусконаладжувальних робіт, експлуатування та технічного обслуговування сигналізаторів диму тут не обійтись. Сам документ може мати іншу назву, наприклад, у Німеччині існує документ DIN 14676 «Сигналізатори диму для будинків, квартир та кімнат з аналогічним використанням. Встановлення, експлуатація та обслуговування», який міг би бути основою для національного нормативного документа.

У цьому документі також вказано, що сигналізатори диму не є частиною пожежної сигналізації. Тому вони не використовуються для попередження допоміжного органу (наприклад, пожежної команди) або для автоматичного пересилання попередження у пожежне депо. Розмежування сфер застосування сигналізаторів диму та систем пожежної сигналізації та оповіщення часто призводить до дискусій у випадку малих об'єктів.

Тут вагоме слово повинно бути за галузевою наукою, а не за інструкціями виробників, наведеними у експлуатаційній документації. Саме національний нормативний документ повинен встановити правила проектування, монтування, пусконаладжувальних робіт, експлуатування та технічного обслуговування сигналізаторів диму.

Сигналізатори диму від різних виробників, які відповідають усім вимогам ДСТУ EN 14604 принципово не можуть мати різні параметри по застосуванню цих виробів.

За звичай такі параметри не можливо перевірити під час виробництва або при проведенні випробувань на відповідність вимогам ДСТУ EN 14604.

Але давайте подивимось, як відповідає на інші поставлені запитання німецький нормативний документ DIN 14676:

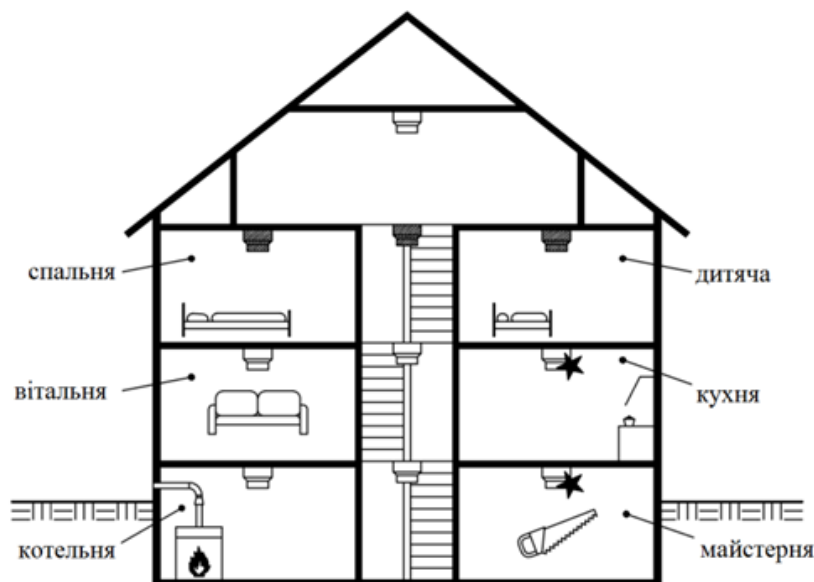
«Сигналізатор диму повинен знаходитися в стельовому просторі або на балці, бажано посередині кімнати. У кімнатах з площею підлоги > 60 м² має бути додатковий сигналізатор диму на кожні 60 м²».

У той же час, по російським нормам середня площа, яку контролює один автономний пожежний сповіщувач, дорівнює 85 м². Українські виробники сигналізаторів диму не наводять цей параметр у експлуатаційній документації, бо не має методики його перевірки, а всі наведені технічні параметри продукції повинні перевірятись при проведенні періодичних випробувань. От тому й потрібно нормативно встановити цей параметр один для усіх сигналізаторів диму визнаних придатними до експлуатації.

У DIN 14676 є застереження щодо висоти встановлення сигналізаторів диму:

«Максимальна висота встановлення димового сигналізатора не повинна перевищувати 6 м. При висоті установки більше 6 м сигналізатори диму повинні встановлюватися на декількох рівнях».

Приклад такого встановлення наданий на рис. 1.



б) Приклад використання в типовому будинку для однієї сім'ї

мінімальне обладнання; оптимальне обладнання; обладнання з обмеженнями

Рис. 1

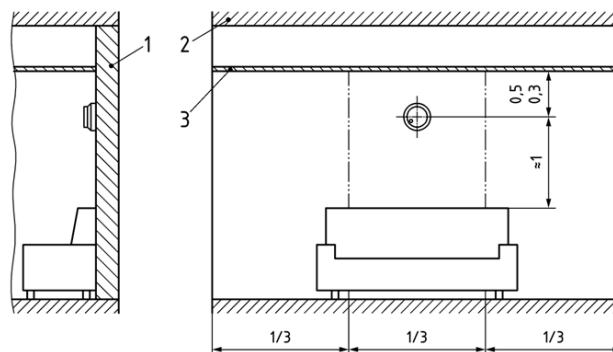
Як бачимо на центральній частині рисунку - у приміщенні зі сходами можуть бути встановлені сигналізатори диму на трьох або чотирьох рівнях. Цікаво, що для точкових димових пожежних сповіщувачів згідно ДСТУ-Н CEN/TS 54-14 ми таких вимог не знайдемо. Також можна побачити, що для таких приміщень, як кухня та майстерня існують обмеження щодо застосування сигналізаторів диму і це зрозуміло. У таких приміщеннях короткочасно можуть створюватись ситуації, коли на обмежений проміжок часу може значно підвищуватись питома щільність повітря від диму під час приготування їжі, або від пилу при роботі інструментів. Тому у таких приміщеннях доцільно використовувати сигналізатори диму з функцією "Hush" - приглушення звукового сигналу "Тривоги" на 10 хвилин при короткочасному натисканні на кнопку "Тест".

Якщо на об'єкті застосовується більше одного сигналізатора диму, то доцільно встановлювати взаємоз'єднувальні сигналізатори диму, які можливо з'єднувати у локальну мережу за допомогою дротових та бездротових засобів. А коли на об'єкті присутні люди з обмеженим сприйняттям, то можливо, доведеться передбачати організаційні заходи, або застосовувати додаткові попереджувальні пристрої, які підключаються до локальної мережі сигналізаторів диму.

DIN 14676 дає означення попереджувальним пристроям: додаткові пристрої для попередження людей про небезпеку. Наприклад, додаткові акустичні, оптичні або механічні (вібраційні подушки) пристрої попередження.

Сигналізатори диму слід встановлювати на стелі, бажано посередині кімнати, але в будь-якому випадку на відстані не менше 0,5 м від стіни, балки або меблів.

Якщо кріплення на стелі неможливо (наприклад, якщо стеля недостатньо міцна), то сигналізатори встановлюються збоку, бажано на довшій стіні приміщення, на відстані 0,3 - 0,5 м нижче стелі, по можливості в середній третині стіни. Поверхня стіни над сигналізатором та приблизно на 1 м нижче не повинна мати меблів на мінімальній ширині $\pm 0,5$ м навколо цього сигналізатора. Приклад такого розміщення наведений на рис. 2.



1 - стіна; 2 - перекриття; 3 - підвісна стеля, наприклад, текстильна тканина

Рис. 2

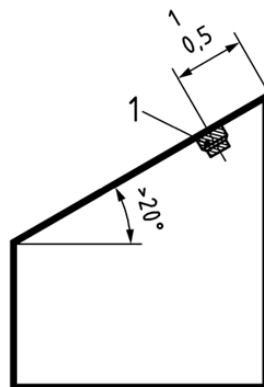
Необхідно зазначити, що сигналізатори диму, які слід встановити на стіні, повинні мати докази придатності для цього, тобто вони повинні пройти додаткові випробування згідно методики приведеної у prEN14604:2016. Про що у сертифікаті повинна бути відповідний запис, наприклад, в сертифікаті на сигналізатор диму ASD-5, який виробляє чернівецьке підприємство «АРТОН» вказано (див. рис. 3, на якому стрілкою відмічений запис щодо місць встановлення)



Рис. 3

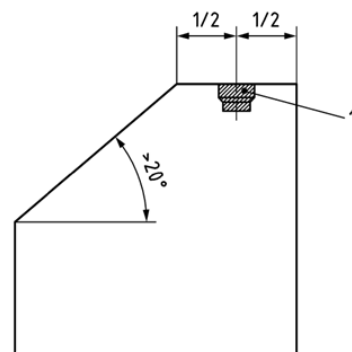
Запис зроблений французькою і в перекладі означає – Монтаж: стіна або стеля.

У приміщеннях із нахилом стелі $> 20^\circ$ до горизонталі у верхній частині стелі можуть утворюватися теплові подушки, що запобігають потраплянню диму сигналізатори диму. Отже, сигналізатори диму повинні бути встановлені в цих приміщеннях принаймні на 0,5 м (але не більше 1 м) від верхньої частини стелі. Приклади такого розташування наведені на рис. 4 та 5.



1 – сигналізатор диму
Стеля у формі столу з нахилом стелі $> 20^\circ$

Рис. 4



1 – сигналізатор диму
Сідлоподібна стеля з горизонтальним полем

Рис. 5

Додаток D стандарту DIN 14676 містить рекомендації щодо дій у разі пожежі. Такі рекомендації можуть бути оформлені як вказівки покрокових дій для людей у разі пожежі у будинках, обладнаних сигналізаторами диму. Сигналізатори диму мають лише функцію попередження. Присутні люди самі організовують свій порятунок та повідомляють постачальника допомоги на свою відповідальність.

Вказівки покрокових дій українською мовою мають виглядати так, як показано на рис. 6.

У цьому стандарті також наведений перелік дій або явищ, завдяки яким можуть спричинені хибні тривоги у сигналізаторів диму:

- а) зварювальні та різальні роботи;
- б) пайка та інші гарячі роботи;
- в) пиляльно-шліфувальні роботи;
- г) пил від будівельних робіт чи робіт по прибиранню;
- д) водяні пари, кулінарні пари;
- е) надзвичайні електромагнітні ефекти;
- г) коливання температури, які призводять до конденсації вологості з повітря у корпусі сигналізатору.

Але є ще одне явище, що може привести до хибних спрацювань сигналізатора диму – це розповсюдження комах.


Пожежа - що робити?	
1. Телефонувати рятувникам  112	
Пожежа в будинку, не в моїй квартирі	Пожежа в моїй квартирі
2. Не виходити з квартири	2. Вийти з квартири
3. Тримайте двері закритими	3. Закрити двері
4. Зачекайте біля відкритого вікна поки не прийде допомога	4. Не користуйтесь ліфтом

Рис. 6

Комахи дуже люблять ІК випромінювання, що присутнє у таких та аналогічних виробах. На рис. 7 показано фото, на якому зображений пожежний сповіщувач СПД-3.10. Стрілками позначені місця, у яких моль створила гніздечка в камері димового сенсора на 11 році експлуатації виробу.

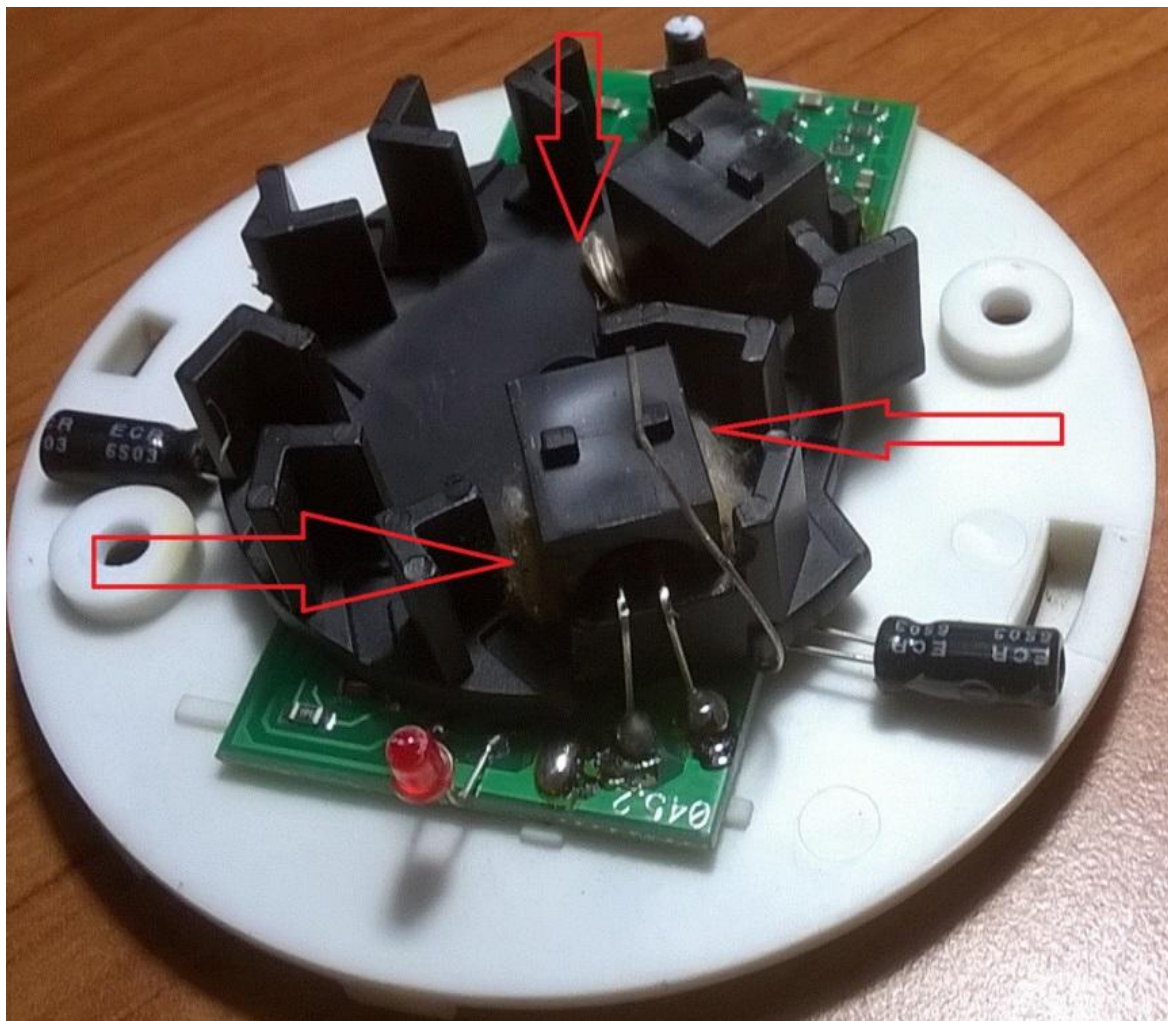


Рис. 7

Для запобігання таким випадкам потрібно використовувати такі сигналізатори диму, у яких доступ у камеру димового сенсора обмежений розміром значно менше ніж 1,3 мм (цей розмір дозволяє ДСТУ EN 14604).

У стандарті є окремий розділ по технічному обслуговуванню. В ньому, зокрема, вказано, що працездатність кожного встановленого сигналізатора диму повинна регулярно перевірятися та забезпечуватися заходами технічного обслуговування. Принаймні один раз на рік сигналізатор диму повинен пройти огляд, технічне обслуговування та функціональне випробування. Така періодичність обумовлена в першу чергу тим, що у найпростіших сигналізаторах застосовуються батареї тільки на рік роботи. Без належного живлення сигналізатор диму не зможе виконати свою функцію попередження про пожежу і це може закінчитись дуже сумно – див. рис. 8.



Напис на біл-борді: «Мертві батарейки замінити було б простіше».

Рис. 8

Саме тому в соціальній рекламі країн, де держава не ставиться байдуже до безпеки своїх громадян, приділяється певне місце пропаганді перевірок працездатності сигналізаторів диму, що застосовуються в житлових приміщеннях.

Про те вже є та виробляються в Україні сигналізатори диму, які працюють від незмінної батареї більше 10 років, тобто весь свій строк експлуатації. У Німеччині такі вироби відповідають крім стандарту EN14604 ще додатковим вимогам й підлягають маркуванню знаком Q.

Саме для таких сигналізаторів актуальним стає застосування дійсно працюючого механізму компенсації дрейфу чутливості, який дозволяє суттєво знизити вплив пилу, що накопичується у камері димового сенсору підчас багаторічної експлуатації виробу. На жаль у цьому напрямку споживачам залишається тільки вірити деклараціям виробників, тому що поки що не існує у нормативах методик перевірки стабільності чутливості до димів в умовах поступового осідання пилу у камері димового сенсору сигналізатора диму.

Кілька українських виробників сигналізаторів диму та пожежних димових сповіщувачів вже декларують, що вони розробили свої унікальні алгоритми компенсації дрейфу чутливості та успішно використовують його у своїх виробках. На жаль, ніхто й ніде це не перевіряв...

Розробити національну методику перевірки стабільності чутливості до димів в умовах повільного накопичення пилу у камері димового сенсору – це ще одна задача для

галузевої науки. Рішення цієї задачі було б корисно не тільки українським, але й європейським фахівцям.

У звичайних СПЗ будинків та споруд тривожні сповіщення від пожежних сповіщувачів надходять до ППКП, далі від приладів поступають на оповіщувачі та АСПГ, а також виводяться в автоматичному режимі на пульти пожежного спостереження й потім до пожежної охорони населеного пункту.

Натомість пожежні сигналізатори диму мають лише функції виявлення та попередження. Присутні люди самі організують свій порятунок та повідомляють постачальника допомоги на свою відповідальність.

Але якщо димові пожежні сповіщувачі як наприклад, у львівській новобудівлі, прийнятій у експлуатацію, залишаються закритими захисними ковпачками, як це показано на рис. 9, то не потрібно сподіватись на своєчасне виявлення ознак пожежі такою СПЗ.



Рис. 9

Не менш прикрим є те, що квартири навіть у новобудівлях не оснащені пожежними сигналізаторами диму, тоді ніщо не стає на заваді сумним випадкам, коли молоді люди, і не тільки, йдуть з життя під час пожежі.

Прикро це по кільком причинам:

- сигналізатори диму не є екзотичним товаром, їх вже багато років виготовляють кілька українських підприємств;

- вартість одного такого виробу не є надмірною: не більше 200 грн, вечеря у кафе може вартувати дорожче;

- пожежі трапляються не тільки у новобудівлях, тому належить оснащувати сигналізаторами диму усі жилі приміщення.

Кілька слів хотілось би сказати про тенденції у розвитку пожежних пристроїв для виявлення диму. У новітній редакції національного стандарту на точкові пожежні сповіщувачі ДСТУ EN 54-7:2020, який є копією без перекладу європейського стандарту EN 54-7:2019, значна увага приділена відкритим сповіщувачам, у яких вимірвальний об'ємом знаходиться поза корпусом. Думаю, що після закінчення строку дії патенту фірми Бош на такі вироби можна очікувати значний ріст кількості виробників, які почнуть виробництво подібної продукції. Застосування такого принципу побудови димового сенсору у сигналізаторах диму дозволить значно спростити їх технічне обслуговування.

Ще одна тенденція у розвитку сигналізаторів диму – це застосування радіоканальної локальної мережі. Технічні вимоги до таких виробів аналогічні вимогам стандарту EN54-25 вже були наведені у проекті стандарту prEN4604:2016 який обговорювався у галузевих виданнях, але й досі нової редакції цього стандарту так й не було впроваджено.

Для радіоканальних сигналізаторів диму у Німеччині також існує окрема нормативна директива VdS 3515:2007, у якій містяться вимоги до радіоканальних сигналізаторів диму, що об'єднуються між собою у локальній мережі без застосування базової станції. Нажаль у нашій країні такі нормативні вимоги навіть не плануються до впровадження.

За останні роки суттєвих змін набув північноамериканський стандарт UL217, який поширюється на пожежні сигналізатори диму, у ньому сформульовані нові технічні вимоги до такого виду продукції, які докорінно відрізняються від вимог європейських нормативних документів.

Нові видання стандартів налічують понад 250 змін, проте найбільшої уваги заслуговують дві вимоги. По-перше, це стійкість до виділень, що виникають при приготуванні їжі, зокрема при смаженні м'яса. Причина, через яку фахівці UL вирішили додати цю вимогу, проста – димові сповіщувачі встановлені на кухні постійно спрацьовують, коли люди смажать або запікають м'ясо (найчастіше йдеться про котлети для гамбургерів), тому з них виймають батарейки. За даними NFPA, у половині всіх випадків, де люди гинули від пожежі у власному будинку, пожежну сигналізацію було навмисно деактивовано.

Друга вимога – це своєчасне спрацювання на поліуретанову піну, що горить (в англійській мові застосовується для позначення як монтажною піни так і поролону). Це обґрунтовується тим, що сучасні технології будівництва житлових будинків із застосуванням великої кількості синтетичних матеріалів уже не відповідають вимогам попередніх видань стандартів. В рамках нових змін додалися два тести - на піну, що тліє, і на палаючу піну з наявністю полум'я.

На рис. 10 представлений план кімнати для проведення тесту на вплив завад, які виникають при смаженні м'яса. Кімната для тестових пожеж по ДСТУ EN 14604 має інші параметри. На рис. 11 показана електрична плита, на якій проводиться смаження м'ясних котлет. Фото самих котлет для гамбургерів приведене на рис. 12. Як змінюється питома щільність повітря при цьому процесі та підчас горіння поліурітану показано на рис. 13. З наведених на графіку кривих фахівець зробить однозначний висновок, що звичайне компарування сигналу не забезпечить надійну роботу виробу.

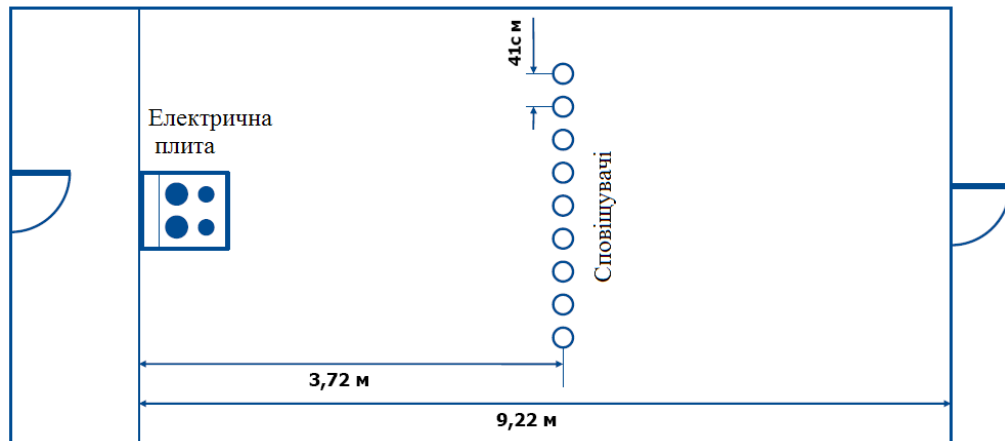


Рис. 10



Рис. 11



Рис. 12

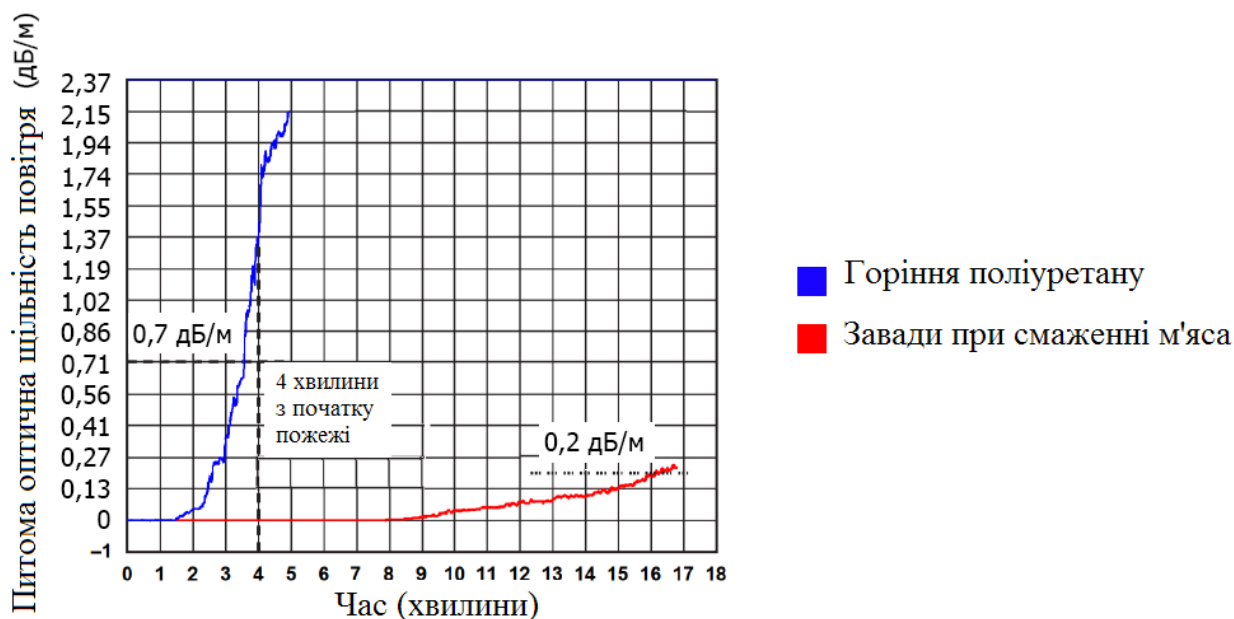


Рис. 13

Без мікроконтролера з відповідним програмним забезпеченням це завдання не вирішити. Більш детальні дослідження цієї проблеми показують, що тут потрібно застосовувати мультисенсорні сигналізатори диму.

Відповідно до тенденцій ринку систем пожежної сигналізації та виявлення, такі гравці, як ABB, Honeywell International Inc., Johnson Controls та Eaton, зосереджують свої інвестиції на технологічно просунуті та економічно ефективні продукти, в першу чергу це мультисенсорні пожежні сповіщувачі та сигналізатори диму.

Таким чином, тільки вдосконалюючи нормативну базу на пожежні сигналізатори диму, створюючи інноваційні вироби, які забезпечать достовірне виявлення пожежі, та поширюючи їх впровадження у кожну оселю можливо суттєво понизити показники загибелі людей на пожежах у комунальному секторі.

Література:

1. ДСТУ EN14604:2009 Системи пожежної сигналізації. Сигналізатори диму пожежні. (EN 14604:2005, IDT)
2. ДСТУ EN 54-1:2014 Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 1. Вступ. (EN 54-1:2011, IDT)
3. ДСТУ CEN/TS 54-14:2021 Системи пожежної сигналізації та оповіщення Частина 14. Настанови щодо побудови, проектування, монтування, пусконаладжування, введення в експлуатацію, експлуатування та технічного обслуговування (CEN/TS 54-14:2018, IDT)
4. ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту» Зміна 1
5. DIN 14676:2006-08 Smoke alarm devices for use in residential buildings, apartments and rooms with similar purposes. Installation, use and maintenance
6. <https://1plus1.video/ru/tsn-19-30/2021/tsn-za-20211216-moloda-para-zadihnulasya-uvi-sni-v-orendovaniy-kvartiri-novini-lvova>
7. ДСТУ EN 54-25:2010 "Системи пожежної сигналізації Частина 25. Компоненти системи, які використовують радіозв'язок (EN 54-25:2008, IDT)
8. http://ua.arton.com.ua/files/sert_ua/sertif_spd-10qr_rl.pdf
9. VdS 3131: 2010 VdS Guidelines for Smoke Alarm Devices
10. VdS 3515:2007 Smoke Alarm Devices using Radio Links. Requirements and Test Methods
11. http://ua.arton.com.ua/files/publfiles2/ptb_09_2023.pdf
12. http://ua.arton.com.ua/files/publfiles2/n1_2021.pdf
13. <https://cyberleninka.ru/article/n/new-requirements-for-smoke-alarm-devices>
14. UL Standard for Safety for Smoke Alarms, UL 217, Edition 9, 2020
15. <https://www.oregon.gov/osp/Docs/2020%20Oregon%20Fire%20Inspectors%20Association%20Smoke%20Alarms.pdf>
16. <https://www.alliedmarketresearch.com/fire-alarm-and-detection-system-market-A12493>