

## ВПЛИВ ФОРМО-КОМПОНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ЗНІМНОЇ КРИШКИ НА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ТЕПЛООВОГО СПОВІЩУВАЧА ИП-105

У статті розглянуті питання впливу на функціональні властивості пожежних сповіщувачів та формо-компонувальних рішень його знімних елементів. Також наведено результати порівняльного аналізу інженерно-дизайнерських рішень пожежних сповіщувачів для приміщень з масовим перебуванням людей (дитячі дошкільні установи).

**Ключові слова:** пожежний сповіщувач, формо-компонувальні рішення, функціональні властивості.

### Постановка проблеми

У зв'язку з підвищенням вимог до функціональності і естетичного вигляду інтер'єрів громадських будівель, з урахуванням тенденцій підвищення якості обробки і розширення палітри застосовуваних оздоблювальних матеріалів для внутрішніх просторів, а також рівня сучасного предметного наповнення інтер'єрів, виникає проблема симбіозу виконання основних функціональних завдань тепловими пожежними сповіщувачами згідно з ДБН В. 2.5-56-2010 Державні будівельні норми України. Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту; та ДСТУ EN-54:14. Системи пожежної сигналізації та оповіщення, а також сучасних ергономічних вимог до дитячих дошкільних закладів згідно ГОСТ 20.39.108-85 Комплексна система загальних технічних вимог. Вимоги по ергономіці, населеності і технічній естетики. Номенклатура і порядок вибору.

Актуальність обраної теми підтверджується сучасними тенденціями підвищення якості обробки і розширення палітри матеріалів, які застосовуються для оздоблювання внутрішніх просторів, а також підвищення рівня сучасного предметного меблевого наповнення інтер'єрів, та тенденції зі збільшення кількості електроприладів та електрообладнання виникає проблема симбіозу виконання основних функціональних завдань які виконуються тепловими пожежними сповіщувачами ИП-105 та потреб сучасного інтер'єру.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Окремі питання з даної теми були розглянуті в ряді попередніх робіт. Так, наприклад, питання аналізу ринку пожежних сповіщувачів на Україні, забезпечення функціонування систем пожежної сигналізації розглядався в роботі [1]. Формування

схем розміщення сповіщувачів відповідно до рекомендацій і вимог нормативних документів розглядалося в праці [2]. У той же час, питання впливу різних формо-компонувальних рішень знімних елементів пожежних сповіщувачів на їх функціональність не розглядалися.

### Постановка задачі та її рішення

З урахуванням вище наведеного, **завдання даної роботи** полягає в дослідженні впливу геометричних характеристик знімних елементів сповіщувача на можливість виконання основних функціональних завдань.

Ідея полягає в тому, щоб оновити типову захисну знімну кришку сповіщувачів[3], які вже тривалий час знаходяться в експлуатації. і встановлені у приміщеннях з перебуванням дітей дошкільного та шкільного вікових груп.

Передбачається, що оновлення захисної знімної кришки допускається у випадку отримання підтвердження, про працездатний стан та може надалі використовуватися. Для розробки знімної кришки корпусу сповіщувача були обрані наступні технічні умови:

- стилізація геометричної форми під мак;
- форма корпусу відповідає потребам до оформлення приміщень з дитячою тематикою;
- можливість зручного доступу до чутливого елемента;
- проста конструкція кріплення кришки з можливістю фіксації в стандартні роз'єми сповіщувача;
- надійна фіксація;
- можливість заміни знімної кришки без потреби демонтажу основи датчика з чутливим елементом;
- відсутність необхідності прямого контакту з обробкою в області розміщення датчика в момент

заміни корпусу або в при тестуванні чутливого елемента.

На підставі моніторингу ринку продажу за останні 20 років тепловий пожежний сповіщувач ИП-105 [4] є найбільш поширеною моделлю серед пожежних сповіщувачів, які встановлюються в приміщеннях, обов'язкових до оснащення системою пожежної сигналізації.

Прототипом для створення зовнішнього декоративного захисного корпусу (далі ЗЗК «Мак1») для пожежних сповіщувачів було обрана стандартна знімна кришка серійного теплового сповіщувача [5] ИП-105 в зв'язку з «Переліком однотипних за призначенням об'єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації» [6], наведеним у НАПБ Б.06.044-97, та її популярністю застосування в існуючих інтер'єрах дитячих навчальних закладів, а також в приміщеннях дитячих поліклінічних відділень на території України.

Дослідивши особливості геометричних характеристик теплового пожежного сповіщувача ИП-105, слід зазначити, що при розробці геометрії знімної кришки основною умовою було якісне виконання функцій датчика на шкоду формокомпонувального рішення його естетичного зовнішнього вигляду. Також проектувальниками було вирішено завдання з оптимізації витрат матеріалів на його виготовлення завдяки спрощення рівня деталізації елементів і спрощення принципу кріплення конструкції знімної кришки до основи з чутливим елементом датчика.

Розрахунок площі перетину наскрізних технологічних отворів розташованих у знімній кришці типового корпусу сповіщувача ИП-105 виконуємо на підставі даних, отриманих при виконанні інженерної візуалізації у масштабі 1:1.

Отримані дані використовуємо для проведення розрахунку за формулою:

$$n \text{ хви}$$

$$S_t = \int_{i=1}^{xai} (f_{vi} x - f_{hi}(x)) dx, \quad (1)$$

де  $S_{t1}$  – загальна площа перетину технологічних отворів корпусу теплового пожежного сповіщувача ИП-105;

$f_v$  – функція, що описує верхню межу -го отвору;

$f_h$  – функція, що описує нижню межу -го отвору;

Ступінь симетрії теплового сповіщувача ИП-105  $n = 12$  ;

$$S_{t1} = 4626,6 \text{ мм}^2$$

Схема наскрізних технологічних отворів корпусу знімною кришки теплового пожежного сповіщувача ИП-105 (рис 1).

Виконуємо розрахунок площі перерізу наскрізних технологічних отворів в орендованому зовнішньому захисному корпусі ЗЗК «Мак1» для теплового пожежного сповіщувача ИП-105,

Ступінь симетрії у захисному корпусі ЗЗК «Мак1»  $n = 3$  ;

$$S_{t2} = 3424,3 \text{ мм}^2$$

де  $S_{t2}$  – загальна площа перетину технологічних отворів пожежних сповіщувачів;

Схема наскрізних технологічних отворів в орендованому зовнішньому захисному корпусі ЗЗК «Мак1» (рис 2).

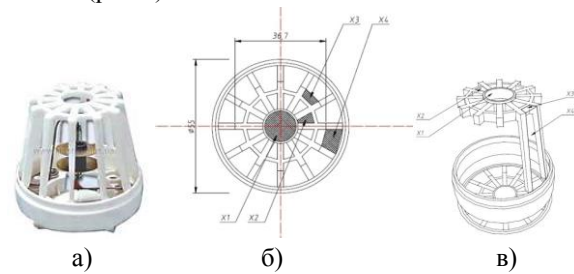


Рис. 1. Тепловий пожежний сповіщувач ИП-105 зі стандартною знімною кришкою. а) Загальний вигляд; б) Вид згори; в) Інженерна візуалізація;

де  $X_1, X_2, X_3, X_4$  – технологічні отвори у знімній кришці корпусу пожежного сповіщувача ИП-105

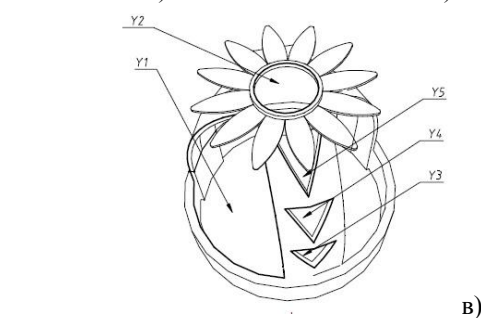
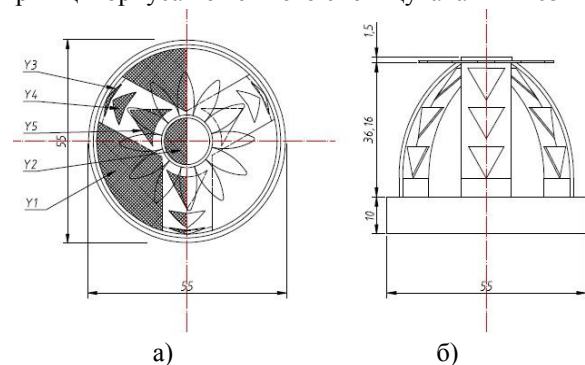


Рис. 2 Тепловий пожежний сповіщувач ИП-105 із ЗЗК «Мак1». а) Вид згори; б) Вид збоку; в) Інженерна візуалізація;

де  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5$  – технологічні отвори в ЗЗК «Мак1» теплового пожежного сповіщувача ИП-105

Для підтвердження рівня захищеності корпусу ЗЗК «Мак1» виконаємо порівняння геометричних характеристик стандартної знімної кришки і запропонованої моделі «Мак1». Результати наведені в табл. 1.

З таблиці 1 випливає, що площа наскрізних технологічних отворів стандартної знімної кришки теплового пожежного сповіщувача ИП-105 більше, ніж площа наскрізних технологічних отворів ЗЗК «Мак1», отже, запропонований зовнішній захисний корпус «Мак1» володіє більш високими характеристиками за рівнем захищеності корпусу. У той же час запроповану модифікацію знімної решітки необхідно сертифікувати для серійного виробництва і застосування.

Таблиця 1  
Порівняння геометричних характеристик зовнішньої знімної кришки пожежного сповіщувача ИП-105 і ЗЗК «Мак1»

Властивості елементів	Стандартна знімна кришка сповіщувача ИП-105	ЗЗК «Мак1» сповіщувача ИП-105
Геометрична форма знімної кришки:	Пустотілий усічений конус з наскрізними вертикальними порожнинами	Пустотіла півсфера із наскрізними висіченими трикутними порожнинами
Висота:	41,47мм	47,66мм
Ширина:	55мм	55мм
Діаметр основи конуса/ півсфери:	55мм	55мм
Діаметр усіченого конуса:	40мм	37мм
Матеріал	Полістирол	Полістирол
Вага:	25г	25г
S перетину техн. Отворів:	4626,6 мм <sup>2</sup>	3424,3 мм <sup>2</sup>

### Висновки

Створення модифікації ЗЗК «Мак1» з зміненими геометричними характеристиками для типового пожежного сповіщувача ИП-105 дозволить виконувати заміну знімних кришок, в існуючих системах пожежної сигналізації безпосередньо в громадському інтер'єрі, без втрати функціональних властивостей чутливих елементів встановлених сповіщувачів.

Запропонований підхід дозволить в подальшому провести додаткові дослідження в області зміни базової геометрії знімних елементів

теплових сповіщувачів, з метою підвищення ефективності виявлення пожежі.

### Література

1. Системи пожежної та охоронної сигналізації. [Текст] / В.В. Христин, О.А. Дерев'янка та ін. – Харків: АПБУ МВС України, 2001. – 115 с.
2. Бондаренко, С.Н. Формалізація методики розміщення спринклерних оросителів по шахматній схемі [Електронний ресурс] / С.Н. Бондаренко, М.А. Дрога // Проблеми пожежної безпеки. – 2012. – №32. – С. 26-31. - Режим доступу: <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1311> (Дата доступу 18.10.2017).
3. Schifiliti, R., Meacham, B. & Custer, R.L.P. (2002) Design of Detection Systems. *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*, 4(1), 4.15-4.19.
4. Применение и эксплуатация приборов пожарной автоматики [Текст]: практическое пособие / А.А. Дерев'янка, А.А. Антошкин, С.Н. Бондаренко, В. А. Дуреев, М.Н. Мурин – Х.: УГЗУ, 2007. – 205 с.
5. Бубирь, Н.Ф. Пожарная автоматика [Текст]: учебное пособие / Н.Ф. Бубирь, В.П. Бабуров, В.И. Мангасаров. - 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Стройиздат, 1984. — 209 с.
6. Law, M. (1986). Translation Of Research Into Practice: Building Design. *Fire Safety Science 1*: 603-609. doi:10.3801/IAFSS.FSS.1-603

### References

1. Hristich, V., Derevjanko O. and otc. (2001) Fire and security systems, 115.
2. Bondarenko, S., Droga, M. (2012) Formalization of the method of placing sprinkler sprinklers according to the chess scheme. *Problems of fire safety*, 32, 26-31. Retrieved from <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1311>
3. Schifiliti, R., Meacham, B. & Custer, R.L.P. (2002) Design of Detection Systems. *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*, 4(1), 4.15-4.19.
4. Derevjanko O.A., Antoshkin O.A., Bondarenko S.M., Dureev V.O., Murin M.M. Application and operation of fire automatics: A practical guide. – K.: UCSU, 2007. – 205 с.
5. Bubir, N., Baburov, V., Mangasarov, V. (1984) Fire automatics. *Manual. Edition*, 209.
6. Law, M. (1986). Translation Of Research Into Practice: Building Design. *Fire Safety Science 1*: 603-609. doi:10.3801/IAFSS.FSS.1-603

**Рецензент:** д.т.н., доцент кафедри піротехнічних та спеціальних робіт, старший науковий співробітник навчальної науково-дослідної лабораторії піротехнічних та спеціальних робіт В.М. Стрілець, Національний університет цивільного захисту України

**Автор:** СОШИНСЬКИЙ Олександр Ігоревич  
доктор філософії, науковий співробітник  
Національний університет цивільного захисту  
України  
E mail – [soshinsky@ukr.net](mailto:soshinsky@ukr.net)  
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7921-1294>

## INFLUENCE OF THE FORM-LAYOUT SOLUTIONS OF THE REMOVABLE COVER ON THE FUNCTIONAL PROPERTIES OF THE HEAT DETECTOR IP-105

O. Soshinsky

National University of Civil Protection of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

*In this article the author considers the influence of the form-layout solutions of the removable cover of the detector on the functional properties of the sensitive element of the thermal detector of the model IP-105.*

*The relevance of the chosen topic is related to the increased requirements for the functionality and aesthetic appearance of modern interiors of public buildings, taking into account the tendencies of improving the quality of processing and expansion of the palette of materials used to decorate internal spaces, as well as increase the level of modern object furniture interiors filling, and the tendency to increase the number of electrical appliances and electrical equipment there is a problem of symbiosis of the implementation of the main functional tasks performed by thermal fire and detectors IP-105 and the needs of modern interior.*

*The idea is to update the typical protective removable cover of detectors that have been in service for a long time. It is assumed that the renovation of the protective removable cover is permissible in the event that the sensitive element of the detector has passed and has received confirmation that it is in working condition and can continue to be used. The main direction of this article is the proposal to replace typical protective removable covers of the case on detectors installed in rooms with the presence of children of preschool and school age groups.*

*For the development of a removable cover of the detector housing, the following specifications were chosen:*

- stylization of a geometric shape under poppy seeds;*
- the shape of the case meets the requirements for the design of rooms with children's themes;*
- the possibility of convenient access to the sensitive element;*
- simple construction of the lid mount with the possibility of fixing in the standard connectors of the detector;*
- reliable fixation;*
- the possibility of replacing the removable cover without the need to remove the base of the sensor with a sensitive element;*
- the absence of direct contact with the processing in the area of the span of the sensor at the time of replacement of the housing or in the testing of the sensitive element.*

*In order to solve the problems, the author proposed a model that allows replacement of protective detector enclosures with a more modern alternative enclosure, MAK1 (detachable protective enclosure "Mak1"). It is proposed to perform it from similar materials.*

*So in work the results of the comparative analysis of engineering design solutions of the protective case of the fire detector are presented. The graphic diagrams, engineering visualization of the existing detector and the proposed fire cover were made by the IP-105 comparative analysis of the geometrical characteristics of the external removable cover of the fire detector IP-105 and the DPE "Mak1".*

**Keywords:** *fire detector, form-layout solutions, functional properties.*