

Пожежні сигналізатори диму в Україні

У світовій практиці масове застосування технічних засобів виявлення та оповіщення про пожежу у житлових приміщеннях почалося у США в середині 60 років минулого століття.

Перший, по-справжньому доступний, домашній пожежний сигналізатор диму був сконструйований Девейном Д. Перселла в 1965 році. Масове виробництво було налагоджено компанією Перселла, Statrol Corporation, в місті Лейквуд, Колорадо. Першою була модель 710 іонізаційного автономного пожежного сповіщувача, який представлено на фото 1 [1].



Фото 1

Широке застосування автономних сигналізаторів диму в житловому секторі США дозволило не тільки зменшити масштаби збитків від пожеж, але й врятувати за кілька років десятки тисяч людей [2].

У 1950-х рр. були запатентовані оптичні димові детектори, призначені в тому числі і для виявлення диму у різних приміщеннях (наприклад, патент № US2537028). Однак в них використовувалися примітивні конструкції димових камер, що зумовлювало низьку чутливість у порівнянні з радіоізотопними детекторами. Прототипом сучасних сигналізаторів диму можна вважати технічне рішення по патенту № US3863076 OPTICAL SMOKE DETECTOR [3], яке було запатентоване у 1975 р. Робертом Енемарком та Дональдом Стілом. Вертикально вентильована камера димового сенсора такого приладу представлена на рис. 1.

Саме такі камери застосовували у перших радянських оптичних димових сповіщувачах, наприклад, у ДИП-2 та ДИП-3 [4]. Останній з середини 80-х років минулого століття виробляли на чернівецькому ВО «Електронмаш», як товар широкого вжитку. Але то були шлейфні пожежні сповіщувачі, які підключали до приладів приймально-контрольних пожежних.

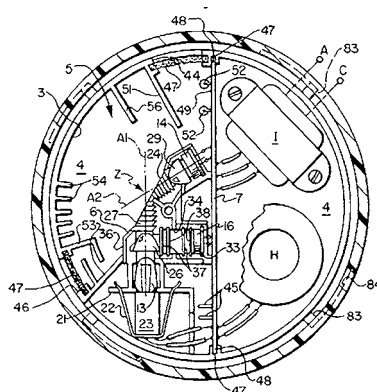


Рис. 1

Перший в Україні справді автономний пожежний сповіщувач, що відповідав вимогам НПБ 66-98 [5] почало виробляти приватне підприємство «АРТОН» у 2001 році. Тоді в нашій країні не було нормативних вимог ні до самого виробу, ні до його застосування. Майже за 20 років свого існування змінювалася назва, відповідність вимогам нормативного документа (з його появою), а також принципова електрична схема, але зовнішній вигляд залишається й досі незмінним – це пожежний сигналізатор диму СПД-3.4 [6]. У цьому виробі реалізовано кілька інноваційних технічних рішень, які захищені патентами України. Зовнішній вигляд виробу, представленого на фото 2, захищений патентом на промисловий зразок № UA5510.



Фото 2

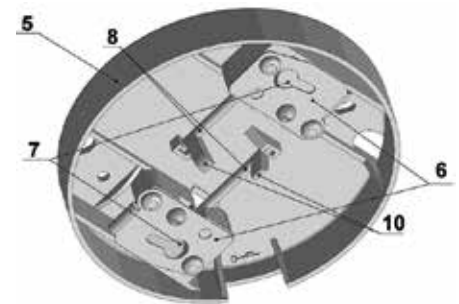
Патент України на винахід № UA45913 був виданий за особливостями реалізації звукового сигналізатора, вмонтованого у горизонтально вентильовану камеру димового сенсора. На фото 3 показано цю конструкцію з частково демонтованою камерою димового сенсора.



Фото 3

Електричну схему виконано з використанням патентів на корисні моделі №№ UA7685, UA76035, завдяки яким забезпечується завадостійкість виробу та формування різних по частоті звукових сигналів.

База цього сигналізатора має спеціальний механізм для контролю наявності батареї живлення, як цього вимагає діючий стандарт України ДСТУ EN 14604 [7]. Цей механізм (рис. 2) дозволяє встановлювати головку сигналізатора у його базу тільки за наявності батареї типу «Крона». Це рішення було запатентовано як винахід № UA90374.



5- база; 6- контакти; 7 – отвори у контактах; 8 – важелі; 9 – виступи на важелях

Рис. 2

Детальніше особливості інноваційних рішень, реалізованих у СПД-3.4, розкриті у статті [8]. Цей виріб під назвами ИПД-3.4 та SPD-3.4 сертифікований та постачається у кілька країн світу. Застосовуючи такі сигналізатори диму, можна реалізувати локальну мережу із кількох виробів, розташованих у різних кімнатах одного або кількох приміщень. Під час виявлення ознак пожежі один сигналізатор «вмикає» всі інші сигналізатори локальної мережі, але так, щоб було можливо розрізнити їх звучання.

На основі цього сигналізатора диму роз-

роблений сувенір «АРТОШКА» [9] (фото 4), який також знаходить свого споживача не тільки в Україні.



Фото 4

З появою у 2005 році державних будівельних норм ДБН В.2.2-15 [10], які вимагають встановлення у приміщеннях квартир (за винятком санітарно-гігієнічних приміщень) додатково автономних оптико-електронних димових пожежних сповіщувачів (саме таку назву вони тоді мали), почали виготовляти сигналізатори диму інші виробники. Але за відсутності на той момент державного стандарту по цьому виду продукції були різні назви виробів та їх технічні параметри:

- сповіщувач пожежний димовий точковий автономний СП-3Т (фото 5) виробляло ТОВ ВКПФ «Тірас»;
- автономний пожежний сигналізатор АПС-10 (фото 6) виготовляло СКБ Електронмаш;
- сигналізатор диму пожежний автономний СПД-5А (фото 7) виробляє ТОВ НВП «Меридіан».

Перші два вироби зняті з виробництва, а СПД-5А, СПД-3.4 мають діючі сертифікати та впроваджуються у новобудовах.



Фото 5



Фото 6



Фото 7

Поява у 2009 році стандарту ДСТУ EN 14604 відкрила можливості для створення нових видів сигналізаторів диму. Наприклад, цей нормативний документ встановлює технічні вимоги до сигналізаторів диму з незнімним джерелом живлення на весь строк експлуатації – 10 років. Фахівцям відомо наскільки складною є розробка, сертифікація та серійне виробництво таких виробів. ПП «АРТОН» – одне з небагатьох підприємств в Україні і світі, що успішно з таким завданням впоралися.

Головною проблемою, яку треба було розв'язати під час створення виробу з незнімним джерелом живлення, - це вибір саме такого джерела живлення. В результаті проведених науково-дослідних робіт запропоновано кілька інноваційних рішень, на які були отримані патенти України на винахід № UA109905 та корисні моделі: №№ UA81664, UA 116775. На основі цих рішень виготовлено пожежний сигналізатор диму ASD-10 [11], який пройшов відповідні сертифікаційні випробування та постачається в країни Європи. Зовнішній вид цього виробу та його електронного блоку представлений на фото 8 та 9.



Фото 8



Фото 9

ASD-10 виконаний на основі спеціалізованої IC RE46C190 фірми Microchip та містить незнімну батарею напругою 3 В та ємністю 1,8 А год. Такого джерела живлення вистачає сигналізатору не менше ніж на 10 років безперервної роботи з щотижневим контролем працездатності формуванням потужного звукового сигналу протягом 10 секунд.

Європейські експерти з пожежної сигналізації визнали ASD-10 найменшим у світі сигналізатором з незмінною батареєю живлення на 10 років. Його розміри значно менші за відомі сертифіковані вироби з автономним живленням на весь строк експлуатації. Для забезпечення серійного випуску такого сигналізатора розроблено й впроваджено у виробництво автоматизоване нестандартне обладнання, завдяки якому забезпечується висока стабільність параметрів виробу відповідно до вимог нормативних документів. Автоматизована система технологічного тренування сигналізаторів дозволяє виявити вироби з прихованими дефектами ще до проведення приймально-здавальних випробувань. Таким чином забезпечується високий рівень технології виробництва.

Саме завдяки використанню у виробі декількох власних об'єктів інтелектуальної власності, а в технологічному оснащенні кількох ноу-хау, вдалося досягти справді європейського рівня якості. У 2013 році ASD-10 зайняв перше місце і отримав медаль «Виріб року» в номінації «Охоронні системи/рішення для приміщень і територій - пожежна безпека» на конкурсі «Інноваційні розробки» в Литві, що проводить асоціація "Arpsaugosverslo grup" кожні два роки [12]. В Україні придбати цей виріб можна через мережу супермаркетів «Епіцентр».

Для постачання до Німеччини розроблений та сертифікований пожежний сигналізатор диму FMR4320 (фото 10).



Фото 10

З незначними відмінностями від ASD-10 розроблено й сертифіковано модель пожежного сигналізатору диму RM146, який пройшов сертифікаційні випробування та постачається до Франції. Особливості французького ринку сигналізаторів диму та вимоги національного нормативного документа для таких виробів продикували потребу в розробці сигналізатора диму зі змінними батарейками, але таких, щоб одного комплекту вистачало не менше ніж на 5 років безперервної роботи. На основі цих вимог з'явився сигналізатор диму ASD-5 [13], (фото 11).



Фото 11

Живлення цього виробу здійснюється від двох батарей типу AAA. Електронний блок має також оригінальні технічні рішення, за якими отримано патенти України на корисні моделі № UA 113095 та UA 113313. Особливістю ASD-5 є те, що в ньому працює алгоритм компенсації дрейфу чутливості. Завдяки цьому технічне обслуговування, а саме чищення камери димового сенсора від пилу, буде проводитись через більш тривалий проміжок часу, ніж для ASD-10 та аналогічних виробів. При підключенні батарей живлення цей сигналізатор відтворює мелодію, яка відома кожному українцю (рис. 3)



Рис. 3

На базі пожежного сигналізатора диму ASD-5 разом з вітчизняним виробником «ІТВ Лтд.» розроблений сигналізатор диму MAKS SMOKE [14] з інтегруванням у бездротову систему охоронної сигналізації «MAKS». Такий виріб демонструвався на виставці БЕЗПЕКА-2017. Його зображення в розібраному вигляді представлено на фото 15.



Фото 15

Модель MAKS SMOKE завжди працює як автономний сигналізатор, тобто незалежно від наявності радіозв'язку з охоронно-пожежним приладом. За наявності зв'язку сигналізатор передає повідомлення на ППКОП «MAKS», який передає сигнал тривоги через мережу GSM на пульт пожежного спостереження і на мобільний додаток у смартфоні користувача.

Якщо в оселі змонтувати кілька сигналізаторів диму, то у разі виявлення пожежі одним сигналізатором прилад «MAKS» дає команду на включення звуку в усіх інших сигналізаторах. Проте їхнє звучання відрізняється від сигналу виробу, який спрацював першим.

Повернемося знову до сигналізаторів з незмінною батареєю живлення. До таких виробів у європейських центрах сертифікації висувають особливі вимоги стосовно якості продукції, які обумовлені директивою VdS 3131: 2010 [15]. Якщо сигналізатори диму відповідають цим вимогам, то вони отримають переваги на ринку. Досягти цього можливо лише за умови реалізації у виробках більш жорстких вимог за такими параметрами як вологе тепло, сірчистий газ, вібрація, EMC та інші.

Наскільки жорсткіші ці випробування, наприклад, по сірчистому газу, видно на фрагментах друкованих плат сигналізаторів, які пройшли процедуру за діючим стандартом ДСТУ EN 14604:2009 (фото 16) та за директивою VdS 3131: 2010 (фото 17).



Фото 16

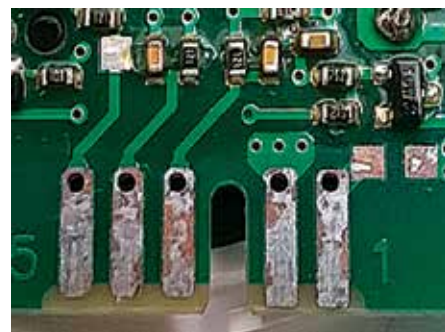


Фото 17

З минулого року в Німеччині відповідність сигналізаторів диму з незмінною батареєю даній директиві стала вже обов'язковою вимогою. Доцільно запровадити такі додаткові вимоги і в Україні, оскільки аналогічну продукцію вже виробляють вітчизняні підприємства. Сигналізатори диму, що відповідають вимогам вказаного нормативного документа маркують відповідним знаком (рис. 4).



Рис. 4

Саме додатковим символом Q почали позначати сигналізатори диму, які довелося розробляти, аби пройти відповідні випробування. Зовні ASD-10Q мало чим відрізняється від ASD-10. Основну відмінність викладено у патенті України на корисну модель № UA123642. Цей сигналізатор диму не має вимикача живлення. Активація та деактивація виробу здійснюється за допомогою геркону та магніту. Встановлення сигналізатора в його базу підтверджується відтворенням музичної фрази. У ASD-10Q, як і у ASD-5,

реалізовано алгоритм компенсації дрейфу чутливості.

Для ринку Німеччини аналогічно був модернізований ще один сигналізатор, який отримав назву FMR4337.

Усі вказані сигналізатори відрізняються від СПД-3.4 тим, що мають додатковий режим роботи HUSH. Переключення на нього здійснюється одним натисканням на кнопку TEST. У цьому режимі значно зменшується чутливість сигналізатора до диму та на десять хвилин відключається звуковий сигнал пожежної тривоги. Якщо причиною утворення диму була не пожежа, а, наприклад, смаження їжі, то одним натисканням на кнопку TEST можливо відключити звукову сигналізацію, а після провітрювання помешкання, яке буде зроблене менше ніж за 10 хвилин, сигналізатор автоматично повернеться у черговий режим роботи. Є ще одна відмінність від СПД-3.4 – ці сигналізатори не мають можливості об'єднання у локальну групу.

Два нових виробу представило на виставці БЕЗПЕКА-2017 ТДВ «СКБ Електронмаш»: це сигналізатори диму пожежні CV212-12 та CV212-12-01 з однаковим зовнішнім виглядом (фото 18). Перший має незнімне джерело живлення на 10 років. Інший – живиться від двох елементів типу AA. Згідно з діючим стандартом цей сигналізатор повинен працювати від одного комплекту батарейок не менше року.



Фото 18

Особливістю CV212-12 та CV212-12-01 є те, що вони взаємоз'єднані, тобто мають клемми для об'єднання їх у локальні групи.

Відповідно до проекту нового європейського стандарту prEN14604:2016 [16] взаємоз'єднані сигналізатори диму можуть бути радіоканальними. На даний час відомий єдиний вітчизняний радіоканальний сигналізатор диму ASD-10QR [17], який має європейський сертифікат відповідності (фото 19).



Фото 19

Цей виріб відповідає всім вимогам EN14604: 2005 та директив VdS3131 і VdS3515 [18], зокрема:

- час роботи від незмінної батареї більше 10 років;
- підвищена стійкість до агресивних середовищ в процесі експлуатації;
- підвищена стійкість до електромагнітного випромінювання у діапазоні 890-960 MHz.

Перед початком експлуатації для сигналізаторів ASD-10QR повинна бути проведена процедура їх об'єднання у локальну радіомережу. В процесі експлуатації є можливість додати сигналізатори до раніше створеної радіомережі, або сформувати з них іншу радіомережу.

Для забезпечення зручності керування сигналізаторами ASD-10QR був створений пульт ASD-RRC (фото 20).



Фото 20

Сучасні тенденції розвитку ринку пожежних сигналізаторів диму говорять, що майбутнє належить саме таким сигналізаторам диму з незнімним джерелом живлення на весь строк експлуатації, які можливо об'єднувати у радіо-канальну локальну мережу.

Володимир **БАКАНОВ**,
головний конструктор ПП «АРТОН»;
Михайло **ІВАНЧУК**,
заступник директора ПП «АРТОН»;
Олег **СЕМЕНЮК**,
заступник головного конструктора ПП
«АРТОН»

ЛІТЕРАТУРА:

1. Баканов В. «Тенденции развития автономных пожарных извещателей», http://arton.com.ua/downloads/publications/tendencii_razvitiya_avtonomnyh_pozharnyh_izvewatelej/
2. Неплохов И. «Пожарные извещатели на железной дороге» <http://www.secuteck.ru/articles2/firesec/pozharnye-izveschateli-na-zheleznoy-doroge>
3. <https://patents.google.com/patent/US3863076A/en>
4. Шаровар Ф. И. «Устройства и системы пожарной сигнализации», М., Стройиздат, 1985, с. 47.
5. НПБ 66-98. Извещатели пожарные автономные. Общие технические требования. Методы испытаний.
6. Мисевич І. «Автономний димовий пожежний сповіщувач СПД-3.4 - виріб європейського рівня якості», журнал «Пожежна безпека» №2, 2008р. с. 34 http://arton.com.ua/files/publfiles2/publ_pb_2_2008.pdf
7. ДСТУ EN 14604: 2009 Системи пожежної сигналізації. Сигналізатори диму пожежні.
8. Баканов В. «Інновації в автономних пожежних сповіщувачах» http://arton.com.ua/files/publfiles2/innovaciya_v_avtonomnih_pozhezhnih_sprovishuvachah.pdf
9. «Сувенір – сигналізатор диму «Артошка», журнал «Пожежна безпека» №11, 2009р. с. 23
10. ДБН В.2.2-15-2005 Державні будівельні норми України. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення
11. http://arton.com.ua/products/fire_detectors/smoke_alarms/asd_10/
12. http://arton.com.ua/news/pobeda_v_konkurse/
13. http://arton.com.ua/products/fire_detectors/smoke_alarms/asd_5/
14. <http://maks3718r.com/maks4064r.php#service>
15. VdS 3131: 2010 VdS Guidelines for Smoke Alarm Devices
16. pr EN 14604:2016 Smoke alarm devices
17. http://arton.com.ua/products/fire_detectors/smoke_alarms/asd_10qr/
18. VdS3515 Smoke Alarm Devices using Radio Links. Requirements and Test Methods