

# ПОБУТОВІ ГАЗСИГНАЛІЗАТОРИ НА ОСНОВІ ВІТЧИЗНЯНИХ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ГАЗОВИХ СЕНСОРІВ

**В.В. Кормош<sup>1</sup>, В.Г. Гладський<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Науково-дослідний інститут засобів аналітичної техніки  
Ужгородського національного університету  
88000, Ужгород, вул. Мукачівська, 25  
e-mail: kormosh@mail.ru

<sup>2</sup> ТОВ «РЕНОМЕ»  
29016, Хмельницький, вул. Інститутська, 20/1  
e-mail: admin@renome.biz

Розроблена і впроваджена у виробництво серія побутових сигналізаторів газів типу «СТРАЖ», призначених для безперервного контролю концентрації природного побутового паливного газу та/або чадного газу у повітрі побутових і комунальних приміщень. Основою сигналізаторів є вітчизняні напівпровідникові газові сенсори на метан та СО типу АЧЕ (адсорбційні чутливі елементи), розроблені в Науково-дослідному інституті засобів аналітичної техніки Ужгородського національного університету.

## ВСТУП

У 1998 р. в Україні були затверджені «Технічні вимоги та правила щодо застосування сигналізаторів до вибухонебезпечних концентрацій паливних газів і мікроконцентрацій чадного газу у повітрі приміщень житлових будинків та громадських будинків і споруд», якими передбачається в кухнях та інших приміщеннях житлових будинків, оснащених паливними газовими приладами, здійснювати контроль мікроконцентрацій чадного газу з виводом на індивідуальну попереджувальну сигналізацію. Внесення відповідних змін до чинних санітарних норм та правил і відсутність серійного виробництва вітчизняних газосигналізаторів призвели до появи на ринку України значної кількості як сертифікованих, так і не-сертифікованих газосигналізаторів, а також розробки деякими підприємствами України аналогічних приладів на основі імпортової, переважно японської, елементної бази.

Елементною базою побутових газосигналізаторів є, як правило, напівпровідникові газові сенсори, принцип роботи яких заснований на зміні провідності

напівпровідникового газочутливого матеріалу в результаті адсорбції на ньому певного газу. Їх перевагою є висока чутливість, великий вихідний сигнал, тривалий термін служби, стійкість до агресивних газів та до значних перевантажень за концентрацією, стабільність, швидкодія та низька ціна; вони характеризуються простотою у використанні, можливістю тривалої роботи в неперервному режимі, можливістю передачі сигналу на значні відстані.

## СИГНАЛІЗАТОРИ ГАЗУ ПОБУТОВІ ТИПУ «СТРАЖ»

Виробник сигналізаторів - ТОВ «Реноме» було засновано в 1994 році, основні сфери його діяльності – системи опалення та газифікації, електронна техніка. З метою забезпечення безпеки газового опалювального обладнання в 2003 р. ТОВ «Реноме» була розпочата розробка серії побутових сигналізаторів газу типу «СТРАЖ», які вже в 2004 р. були впроваджені у виробництво. Незважаючи на те, що на той час напівпровідникові газові сенсори для приладів вітчизняними підприємствами серійно не вироблялись, з самого початку було вирішено

використати доробок вітчизняних науковців, долучитись до розробки і впровадження у виробництво вітчизняної елементної бази приладів газового аналізу. Найбільш прийнятними для цього виявились розробки адсорбційних чутливих елементів типу АЧЕ, що здійснювались Спеціальним конструкторським бюро засобів аналітичної техніки (СКБ ЗАТ), а згодом його правонаступником – Науково-дослідним інститутом засобів аналітичної техніки (НДІ ЗАТ) Ужгородського національного університету. Орієнтація на вітчизняного виробника виявилась дуже вдалою і зараз ТОВ «Реноме» є лідером на ринку України з виробництва побутових сигналізаторів газу (zareєстрована ТМ «СТРАЖ»). Деякі модифікації сигналізаторів постачаються в Молдову. На початку 2009 року отримано Сертифікат відповідності Російській системі безпеки.

Сигналізатори газу побутові типу «СТРАЖ» (рис. 1) призначені для безперервного контролю концентрації природного побутового паливного газу ГОСТ 5542 (метан,  $\text{CH}_4$ ) та/або чадного газу (оксид вуглецю,  $\text{CO}$ ) у повітрі побутових і комунальних приміщень та видачі попереджувальних звукових та світлових сигналів при досягненні цими газами концентрацій, які можуть виявитися небезпечними для здоров'я та життя людей і тварин.

Сигналізатор складається з трьох основних функціональних складових частин.

**1. Датчик газу** (газовий сенсор) розташований всередині корпусу сигналізатора газу безпосередньо перед вентиляційними отворами кришки. Забезпечує чутливість сигналізатора до того чи іншого газу або до групи газів. Під час впливу газу на чутливу ділянку датчика, останній зменшує свій електричний опір. Такі зміни надалі перетворюються в сигнал безпеки, якщо в повітрі навколишнього середовища виникає небезпечна концентрація природного побутового паливного газу та/або чадного газу. При цьому сигналізатор видає світловий (перерив-

часте світіння червоного сигнального індикатора) і звуковий (подача переривчастого звукового сигналу) сигнали безпеки і команди управління на автоматичні захисні пристрої.



Рис. 1. Зовнішній вигляд сигналізатора «Страж».

**2. Блок обробки інформації** виконує функцію підсилення і порівнювання вихідних сигналів датчика з еталоном (рівень аварійного опору), керування режимом роботи датчика (почергова зміна настроювання чутливості датчика до природного побутового паливного газу та чадного газу), генерування струму змінної напруги для живлення звукового сигнального випромінювача, генерування імпульсного струму для живлення світлової сигнальної індикації.

У сигналізаторі передбачена функція самодіагностики, що дозволяє контролювати працездатність датчика. Протягом усього часу роботи сигналізатора датчик газу перевіряється з періодичністю 28 с на предмет відсутності обриву нагрівального елемента та ланцюгів його живлення. Знята з датчика газу інформація ефективно досліджується з метою виявлення аномальних відхилень, які можуть призвести до неякісної роботи датчика газу.

**3. Блок живлення** перетворює напругу змінного струму мережі живлення (~220 В, ~230 В, 50 Гц) в однополярну стабілізовану напругу для живлення датчика газу і блоку обробки інформації, забезпечує підзарядку батареї аварійного

живлення.

Сигналізатор розташований у пластмасовому корпусі з ударостійкого пластику АБС, в якому розміщена плата з газовим сенсором та електрорадіо-компонентами.

В верхній частині корпусу розташована вентиляційна решітка для можливості проникнення досліджуваного повітря в датчик газу. Індикаторні світлодіоди відображають режим роботи сигналізатора.

Газосигналізатори «СТРАЖ» серійно

виробляються в кількох модифікаціях – від найпростіших світлосигнальних пристроїв до моделей з можливістю управління зовнішніми пристроями (електромагнітними клапанами, вентиляторами тощо) і можливістю комутації зовнішніх електричних кіл – зокрема, з пультом охоронної пожежної сигналізації. Перелік моделей сигналізаторів з характеристиками залежно від контролюючих компонентів, номінального значення сигнальної об’ємної долі та функціональних можливостей представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

### Моделі сигналізаторів «СТРАЖ»

Умовне позначення виконання «СТРАЖ»	Рік впровадження у виробництво	Компоненти, які контролюються	Номінальне значення сигнальної об’ємної долі, %	Підключення додаткових пристроїв					Наявність вмонтованого джерела живлення	
				Зовнішня акумуляторна батарея 12В	Вентилятор і зовнішній сигнальний пристрій ~220В	Комутація зовнішніх електричних кіл (3А-240В)	Зовнішній електромагнітний НВ, НЗ клапан з потенціальним керуванням на ~220В	Імпульсний НВ клапан на 24В		Імпульсний НВ клапан на 220В
М	2004	метан ГОСТ 5542-87	CH <sub>4</sub> 1,0% (10000ppm)	+	-	-	-	-	-	-
100М	2004			+	+	-	+	+	+	-
101М	2004			+	+	-	+	+	+	+
110М	2004			+	+	+	+	+	+	-
111М	2004			+	+	+	+	+	+	+
УМ	2004	Сукупність метану і оксиду вуглецю	CH <sub>4</sub> 1,0% (10000 ppm) CO 0,01% (100 ppm)	+	-	-	-	-	-	-
100УМ	2004			+	+	-	+	+	+	-
101УМ	2004			+	+	-	+	+	+	+
110УМ	2009			+	+	+	+	+	+	-
111УМ	2009			+	+	+	+	+	+	+
УМ-005	2007	Сукупність метану та оксиду вуглецю	CH <sub>4</sub> 1,0 % (10000 ppm) CO 0,005 % (50 ppm)	+	-	-	-	-	-	-
100УМ-005	2007			+	+	-	+	+	+	-
101УМ-005	2007			+	+	-	+	+	+	+
110УМ-005	2007			+	+	+	+	+	+	-
111УМ-005	2009			+	+	+	+	+	+	+

Модернізації сигналізаторів здійснювались переважно в таких напрямках:  
 – забезпечення працездатності при низьких напругах;

– досягнення універсальності при підключенні додаткових пристроїв;  
 – забезпечення працездатності від аварійного джерела живлення – 12 В.

Усі модифікації сигналізаторів мають такі основні технічні характеристики:

- при відключенні основного живлення (мережа  $\sim 220$  В) сигналізатор автоматично переходить на резервне живлення від зовнішнього джерела напруги ( $12 \pm 1,2$ ) В;
- напруга живлення сигналізатора ( $220 \pm 22$ ) В та ( $230 \pm 23$ ) В;
- частота струму ( $50 \pm 1$ ) Гц та ( $60 \pm 1$ ) Гц, що забезпечує можливість використання сигналізатора, як в країнах СНД так і в інших країнах світу (включаючи країни ЄС);
- потужність споживання – 4 Вт, не більше;
- час готовності – 30 хв., не більше;
- клас захисту по ступеню електробезпеки – II;
- клас захисту від попадання твердих предметів і води – IP 20;
- габарити –  $112 \times 72 \times 45$  мм, не більше;
- маса – 400 г, не більше;
- режим роботи – тривалий;
- час спрацювання – не більше 60 с;
- міжповірочний інтервал – не більше 6 місяців.

### **НАПІВПРОВІДНИКОВІ ГАЗОВІ СЕНСОРИ ДЛЯ ПОБУТОВИХ ГАЗОСИГНАЛІЗАТОРІВ**

В Спеціальному конструкторському бюро засобів аналітичної техніки (СКБ ЗАТ) в кінці 1980-х років була розроблена технологія виготовлення і налагоджено виробництво напівпровідникових газових сенсорів (адсорбційних чутливих елементів) для визначення в повітрі метану, аміаку, хладонів, які за своїми технічними характеристиками не поступались кращим зарубіжним аналогам. Один із елементів, а саме АЧЕ-01, розроблявся як комплектуючий елемент для заміни газового сенсора типу TGS 813 японської фірми FIGARO. На основі АЧЕ-01 підприємствами України, Росії, Литви, Казахстану, Узбекистану, Туркменістану та Азербайджану було розроблено більше десяти модифікацій газоіндикаторів для заміни імпортного, що

широко використовувався в газових господарствах. Для комплектування цих приладів в СКБ ЗАТ було виготовлено протягом 1987-1992 рр. понад 20 тис. шт. АЧЕ-01. Крім того, в СКБ ЗАТ на замовлення ВО «Укргаз» був розроблений перший вітчизняний побутовий газосигналізатор ГСБ-01, призначений для попередження витoku природного або зрідженого газу на кухнях багатоповерхових або індивідуальних будинків. Розробка була впроваджена у виробництво, але в зв'язку з відсутністю законодавчої бази виробництво приладів не набуло масового характеру. У 1990-х роках переважна кількість АЧЕ поставлялася в Росію, але в 1997 р. виникли проблеми з митним оформленням продукції і, у зв'язку з відсутністю замовлень, виробництво АЧЕ було практично цілком припинене.

Фінансування розробок нових газових сенсорів в останнє десятиліття практично не здійснювалося, незважаючи на те, що їх актуальність була підтверджена потенційними споживачами в Україні і країнах СНД, і вони неодноразово включались в Державні і галузеві програми науково-технічного розвитку, у тому числі конкурентоспроможної продукції. Це призвело до того, що АЧЕ-01 став морально застарілим порівняно з кращими сучасними закордонними аналогами, насамперед за рахунок більшого енергоспоживання.

У зв'язку з затвердженням Держкомбудом України «Технічних вимог та правил щодо застосування сигналізаторів до вибухонебезпечних концентрацій паливних газів і мікроконцентрацій чадного газу у повітрі приміщень житлових будинків та громадських будинків і споруд» активізувалась робота багатьох підприємств України по розробці та налагодженню серійного виробництва відповідних сигналізаторів. Це, в свою чергу, спонукало потребу в модернізації АЧЕ, перш за все, в напрямку зменшення енергоспоживання існуючих АЧЕ та розробки нових модифікацій. В рамках виконання науково-дослідної роботи «Дослідження з метою розробки

адсорбційних чутливих елементів нового покоління» було проведено дослідження можливості створення найбільш перспективних вітчизняних адсорбційних чутливих елементів нового покоління: АЧЕ для визначення метану зі зменшеним енергоспоживанням та двокомпонентного АЧЕ для одночасного визначення наявності в повітрі метану та оксиду вуглецю.

Конструктивно АЧЕ нового покоління складається із діелектричної підкладки, нагрівника, газочутливого шару і електродів (рис. 2). На підкладці з окису

алюмінію розмірами  $1,5 \times 1,5 \times 0,25$  мм методом товстоплівкової технології виготовлені платинові електроди та платиновий нагрівник, опір якого при кімнатній температурі становить  $(12 \pm 2)$  Ом. На протилежній до нагрівника стороні підкладки сформовано газочутливий шар. До контактних площадок приклеєні виводи з платинового дроту діаметром 0,03 мм. Перехід від старої трубчатої конструкції до нової дозволив більше ніж вдвічі зменшити енергоспоживання сенсора на метан.

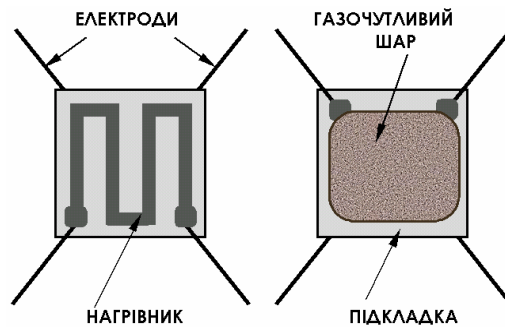


Рис. 2. Конструкція плати АЧЕ.

У зв'язку з відсутністю бюджетного фінансування дослідно-конструкторські роботи по розробці та впровадженню у серійне виробництво АЧЕ нового покоління не проводились і на ринку України почали масово з'являтися імпортні газові сенсори.

Завдяки взаємовигідній співпраці з ТОВ «Реноме» роботи по розробці вітчизняних напівпровідникових газових сенсорів було відновлено. Спільно з ТОВ «Реноме» були розроблені та впроваджені у виробництво дві нові модифікації АЧЕ: АЧЕ для визначення метану із зменшеним енергоспоживанням типу АЧЕ-01М та двокомпонентний АЧЕ для одночасного визначення наявності в повітрі метану та оксиду вуглецю типу АЧЕ-16. Для нових типів АЧЕ був розроблений оригінальний пластмасовий корпус, виробництво якого здійснюється ТОВ „Реноме”. Конструкція АЧЕ-16 представлена на рис. 3. АЧЕ розроблялись для потреб ТОВ «Реноме», що дозволило суттєво зменшити обсяг розроблюваної конструкторської та

технологічної документації, та при необхідності оперативно вносити зміни в конструкцію та технологію виготовлення АЧЕ.

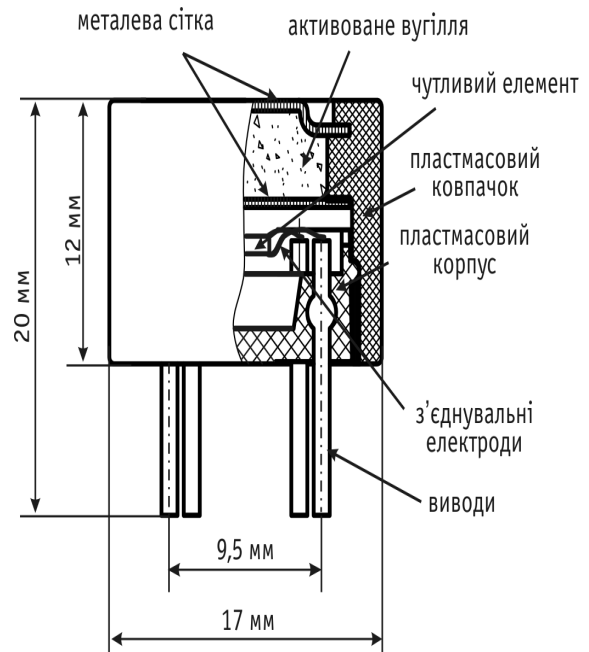
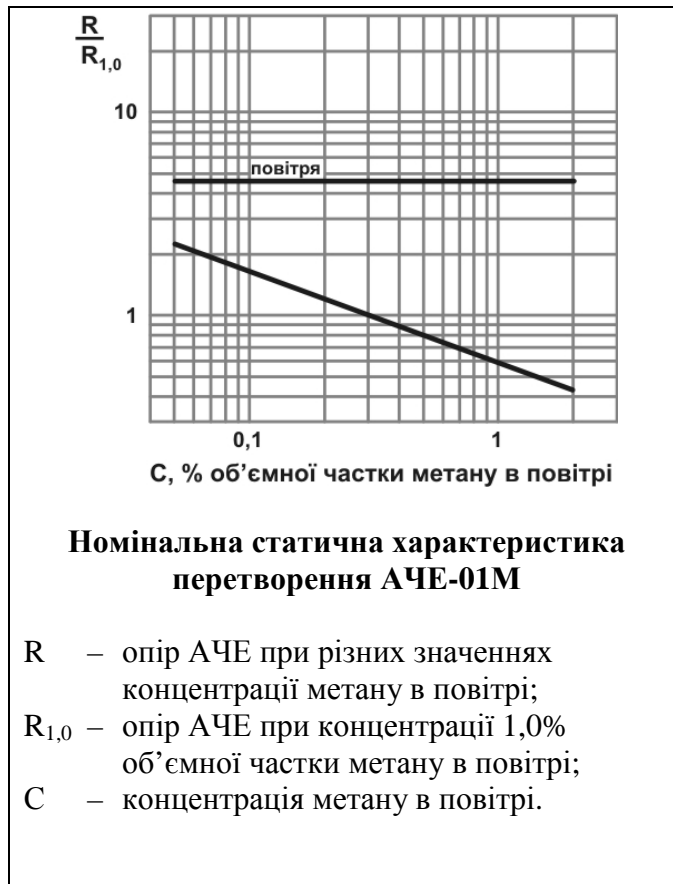


Рис. 3. Конструкція АЧЕ-16.

**Технічні характеристики АЧЕ-01М**

Опір нагрівника при кімнатній температурі, Ом .....14,0 ± 1,0  
 Напруга на нагрівнику, В  
 варіант 1 (опір R<sub>1</sub> 16 Ом) .....3,25 ± 0,15  
 варіант 2 (шпаруватість 0,50; частота 300 Гц) .....5,0 ± 0,2  
 Потужність споживання, Вт, не

більше.....0,37  
 Напруга вимірного кола, В .....5,0 ± 0,2  
 Опір газочутливого шару при вмісті 1,0 % метану в повітрі (R<sub>1,0</sub>), ком .....0,5 ÷ 5,0  
 Відношення опорів газочутливого шару (K<sub>1</sub> = R<sub>1,0</sub>/ R<sub>0,3</sub>) .....0,57 ± 0,05  
 Маса, г, не більше .....2,8



**Рекомендовані схеми підключення АЧЕ-01М**

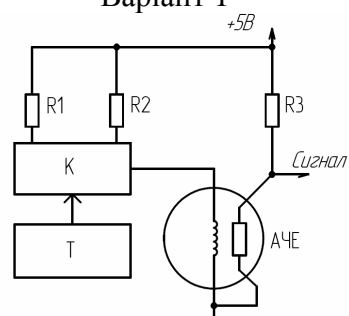
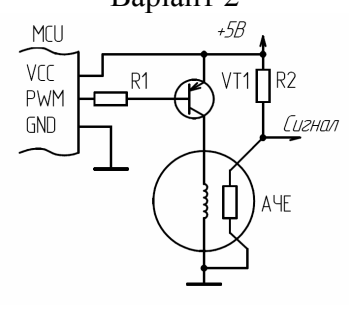
<p><b>Варіант 1</b></p>	<p><b>Варіант 2</b></p>
<p>R<sub>1</sub> – опір, що забезпечує необхідну напругу на нагрівнику (16 Ом)              R<sub>3</sub> – опір навантаження у колі газочутливого шару</p>	<p>MCU – мікроконтролер              VT1 – ключовий транзистор              R<sub>1</sub> – опір, що обмежує струм бази транзистора              R<sub>2</sub> – опір навантаження у колі газочутливого шару</p>

### Технічні характеристики АЧЕ-16

Опір нагрівника при кімнатній температурі, Ом .....16,5 ± 1,5  
 Напруга на нагрівнику (висока), В  
 варіант 1 .....3,0 ± 0,25  
 варіант 2 (шпаруватість 0,50; частота 300 Гц) .....5,0  
 Тривалість високої напруги, с .....6 ± 0,1  
 Напруга на нагрівнику (низька), В  
 варіант 1 .....7 ± 0,1  
 варіант 2 (шпаруватість 0,03; частота 300 Гц) .....5,0

Тривалість низької напруги, с .....18 ± 0,1  
 Напруга вимірного кола, В .....5,0  
 Опір газочутливого шару при вмісті 10000 ppm метану в повітрі (R<sub>10000</sub>), кОм .....0,5 ± 5,0  
 Відношення опорів газочутливого шару (K<sub>1</sub> = R<sub>10000</sub>/ R<sub>3000</sub>) .....0,57 ± 0,05  
 Опір газочутливого шару при вмісті 50 ppm CO в повітрі (R<sub>50</sub>), кОм .....2 ± 20  
 Відношення опорів газочутливого шару (K<sub>2</sub> = R<sub>150</sub>/ R<sub>50</sub>) .....0,30 ± 0,10  
 Маса, г, не більше .....2,8

### Рекомендовані схеми підключення АЧЕ-16

Варіант 1	Варіант 2
 <p>Т – таймер;                      К – ключ;                      R<sub>1</sub> – опір, що забезпечує високу напругу на нагрівнику (16 Ом);                      R<sub>2</sub> – опір, що забезпечує низьку напругу на нагрівнику (82 Ом);                      R<sub>3</sub> – опір навантаження у колі газочутливого шару</p>	 <p>MCU – мікроконтролер                      VT1 – ключовий транзистор                      R<sub>1</sub> – опір, що обмежує струм бази транзистора                      R<sub>2</sub> – опір навантаження у колі газочутливого шару</p>

### ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНИХ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ГАЗОВИХ СЕНСОРІВ ТА ПРИЛАДІВ НА ЇХ ОСНОВІ

Використання вітчизняних напівпровідникових газових сенсорів в якості елементної бази побутових газосигналізаторів сприяло зміцненню позицій вітчизняних виробників в цій галузі в період світової економічної кризи 2008-2009 рр. Ці позиції бажано закріпити в після кризовий період, адже розробка напівпровідникових газових сенсорів підпадає під більшість затверджених в Україні пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки: «Збереження навко-

лишнього середовища (довкілля) та сталий розвиток», «Нові матеріали і речовини», «Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та аграрному комплексі», а також прийнятим в 2009 р. «Державній цільовій науково-технічній програмі розробки та створення сенсорних наукоємних продуктів на 2008-2012 р.» та Державній програмі «Нанотехнології і наноматеріали», затверджений на 2010-2014 рр. Без підтримки держави здійснювати подальшу розробку такої наукоємної продукції, як напівпровідникові газові сенсори, буде практично неможливо.

Доцільно розпочати перехід від виробництва сенсорів для власних потреб ТОВ «Реноме» до їх виробництва для

потреб інших споживачів. Для цього треба провести суттєву модернізацію сенсорів, перш за все здійснити перехід від пластмасових корпусів до металоскляних, аналогічних тим, що використовуються в газових сенсорах провідних виробників сенсорної продукції. Така модернізація потребує великих коштів і тривалого часу.

Вітчизняні напівпровідникові газові сенсори можуть знайти застосування і в таких приладах і системах, як детектори парів алкоголю, пожежні газові сповіщувачі, елементи систем „розумного будинку”, прилади для систем контролю якості повітря в житловому секторі тощо.

Напрямки модернізації сигналізаторів:

- збільшення потужності на виходах керування зовнішніми приладами;
- стійкість до змін параметрів газового сенсора;
- зниження енергоспоживання;
- збільшення тривалості роботи внутрішньої акумуляторної батареї;
- розробка нових моделей з дворівневим контролем загазованості, можливістю підключення декількох датчиків, з голосовим інформатором.

Потреба внутрішнього ринку в таких приладах дуже велика, адже згідно з чинними санітарними нормами та правилами визначено порядок встановлення автоматичних стаціонарних неперервно діючих сигналізаторів і систем сигналізації до вибухонебезпечних концентрацій паливних газів, а також сигналізаторів мікроконцентрацій чадного газу, зокрема:

- в житлових будинках і громадських будинках і спорудах, які розташовані в газифікованих населених пунктах, рекомендується встановлювати в підвалах, технічних підпіллях, цокольних і перших поверхах сигналізатори до вибухонебезпечних концентрацій паливних газів з виводом на колективну попереджувальну сигналізацію;

- в кухнях та інших приміщеннях, обладнаних проточними та ємкісними газовими водонагрівачами, малометражними опалювальними котлами і іншими опалювальними апаратами, що працюють

на газовому паливі, рекомендується оснащувати сигналізаторами мікроконцентрацій окису вуглецю з виводом на індивідуальну попереджувальну сигналізацію;

- приміщення громадського призначення, де допускається застосування газу, рекомендується оснащувати сигналізаторами до вибухонебезпечних концентрацій з виводом на колективну попереджувальну сигналізацію;

- дахові і існуючі вбудовані і прибудовані котельні, що працюють на газовому паливі, для теплопостачання житлових і громадських будинків рекомендується оснащувати сигналізаторами до вибухонебезпечних концентрацій з виводом на колективну попереджувальну сигналізацію і на ОДС, а також автоматичним відключенням подачі газу в котельню.

Ці вимоги та правила є обов'язковими для всіх об'єктів житлового і громадського призначення, які перебувають у державній, відомчій, кооперативній та приватній власності, у газифікованих населених пунктах, а також для проектних організацій, що беруть участь у проектуванні нових та реконструкції існуючих об'єктів. Якщо встановлення газосигналізаторів в старому житловому фонді поки законодавчо не врегульовано, то при введенні в дію новобудов одночасно з встановленням газових приладів вимагається встановлення відповідних газосигналізаторів. В зв'язку з цим ринок збуту АЧЕ-01М та АЧЕ-16 є практично безмежним.

Є всі підстави стверджувати, що освоєння серійного виробництва вітчизняних газових сенсорів вигідно для України, оскільки це дасть змогу відмовитись від імпорту зарубіжних приладів та елементної бази, зменшивши тим самим валютні витрати, та створити на основі сенсорів ряд нових конкурентоспроможних приладів для внутрішніх потреб та експорту. Оскільки аналогічні сенсори в країнах Центральної Європи та СНД серійно не виробляються, це сприятиме зростанню експортних можливостей (експорту самих сенсорів та



приладів і систем, розроблених та виготовлених підприємствами України для потреб різних галузей промисловості та побуту). Впровадження приладів на основі газових сенсорів буде сприяти запобіганню аварійних ситуацій в промисловості та побуті.

### ВИСНОВКИ

Розробка вітчизняних напівпровідникових газових сенсорів належить

пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки в Україні, а також прийнятих в 2009 р. Державній цільовій науково-технічній програмі розробки та створення сенсорних наукоємних продуктів. Освоєння серійного виробництва нових вітчизняних газових сенсорів дасть змогу створити на їх основі ряд нових конкурентоспроможних приладів для внутрішніх потреб та експорту, що сприятиме запобіганню аварійних ситуацій в промисловості та побуті.

### Література

1. «Технічні вимоги та правила щодо застосування сигналізаторів до вибухонебезпечних концентрацій паливних газів і мікроконцентрацій чадного газу у повітрі приміщень житлових будинків та громадських будинків і споруд», затв. Держкомбудом України в 1998 р.
2. <http://renome.biz/gazosignalizatory>
3. [http://www.univ.uzhgorod.ua/science/analytic\\_techniq/index.html](http://www.univ.uzhgorod.ua/science/analytic_techniq/index.html)
4. <http://www.figaro.co.jp/en/product/>
5. В. Козубовський. Використання газосигналізаторів у системах пожежної сигналізації. «Метрологія та прилади», 2008, № 3, С. 26-29.

## DOMESTIC GAS DETECTORS BASED ON UKRAINIAN SEMICONDUCTOR GAS SENSORS

V.V. Kormosh<sup>1</sup>, V.G. Gladskyy<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uzhhorod National University, Research Institute of Analytical Technique, Uzhhorod, Ukraine, e-mail: kormosh@mail.ru

<sup>2</sup> «Renome» LTD, Khmelnytsky, Ukraine, e-mail: admin@renome.biz

Series of the domestic gas detectors as “STRAZH”, intended for continuous control of concentration of methane and/or carbon monoxide in air of domestic and communal apartments was developed and applied in industry. Gas detectors are based on semiconductor gas sensors as AGS (adsorption gas sensors) for methane and carbon monoxide detection, which were developed in the Research Institute of Analytical Technique of Uzhhorod National University.

# **БЫТОВЫЕ ГАЗСИГНАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ГАЗОВЫХ СЕНСОРОВ**

**В.В. Кормош<sup>1</sup>, В.Г. Гладский<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт средств аналитической техники  
Ужгородского национального университета  
Ужгород, Украина, e-mail: kormosh@mail.ru

<sup>2</sup> ООО «РЕНОМЕ»  
Хмельницкий, Украина, e-mail: admin@renome.biz

Разработана и внедрена в производство серия бытовых сигнализаторов газов типа «СТРАЖ», предназначенных для непрерывного контроля концентрации природного бытового топливного газа и/или угарного газа в воздухе бытовых и коммунальных помещений. Основой сигнализаторов являются отечественные полупроводниковые газовые сенсоры на метан и СО типа АЧЭ (адсорбционные чувствительные элементы), разработанные в Научно-исследовательском институте средств аналитической техники Ужгородского национального университета.