

РОЗПОДІЛЕНА КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ КРИТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВІДДАЛЕНИХ ОБ'ЄКТІВ ПОБУТОВОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

М. І. КОЗЛЕНКО

*Інститут менеджменту та економіки "Галицька академія"
м. Івано-Франківськ, вул. Вовчинецька, 227*

Разработана распределенная компьютерная система контроля состояния загазованности подвальных помещений удаленных объектов бытового и промышленного назначения.

The distributed computer control system is developed for the control of the gas concentration in the basements of the buildings.

На території населених пунктів, які розміщені в районах промислового видобутку природного газу існує проблема загазованості навколишнього середовища, що зумовлює необхідність постійного контролю стану загазованості, зокрема підвальних приміщень об'єктів побутового та промислового призначення.

Основною особливістю реалізації автоматизованої розподіленої комп'ютерної системи контролю та сигналізації стану загазованості підвальних приміщень є значна відстань між місцями їх розташування, а також наявність інтенсивних промислових завод, зумовлених функціонуванням нафтогазовидобувного обладнання.

Таким чином, постановка задачі у загальному вигляді полягає в розробці високоефективних принципів побудови розподіленої комп'ютерної системи контролю стану загазованості підвальних приміщень. Така задача має тісний зв'язок з важливими практичними завданнями.

Розв'язання такої задачі, як правило, реалізується шляхом побудови розподілених систем у відповідності до типового технічного завдання [1], затвердженого міністерством України з питань надзвичайних ситуацій. Аналіз вітчизняних та зарубіжних прикладів реалізації цих систем показує, що в основі функціонування засобів комунікацій в них, як правило, покладені традиційні методи формування та оброблення сигналів. Зокрема, характерним є використання відомих способів маніпуляції гармонійного носія.

Обмін даними в експлуатаційних умовах, характерних для таких систем, найефективніше здійснювати через радіоканал на основі складних ширококутових сигналів, що забезпечує суттєво більшу стійкість до дії промислових завод, порівняно з найпоширенішими методами традиційного передавання інформації. Одним із перспективних методів організації обміну даними в розподілених системах, що базується на статистичній методології формування та оброблення ширококутових сигналів, є метод в основі якого лежить використання ширококутових сигналів зі змінною ентропією розподілу ймовірностей станів [2]. Суть методу полягає у формуванні випадкових сигналів при передаванні таким чином, що значення ентропії сигналу поставлено у відповідність до символів інформаційного повідомлення, а оброблення при прийманні відбувається шляхом

статистичного оцінювання значення ентропії прийнятого з каналу сигналу, з подальшим прийняттям рішення щодо дискретного значення прийнятого інформаційного символу.

Таким чином, невирішеною раніше частиною загальної задачі є застосування згаданого методу для реалізації розподіленої комп'ютерної системи контролю стану загазованості підвальних приміщень і отже, ціллю даної роботи є розробка основних принципів побудови такої системи.

На основі аналізу даних щодо розміщення і особливостей експлуатації відповідних об'єктів розроблено структуру автоматизованої комп'ютерної системи контролю та сигналізації стану загазованості (рис. 1).

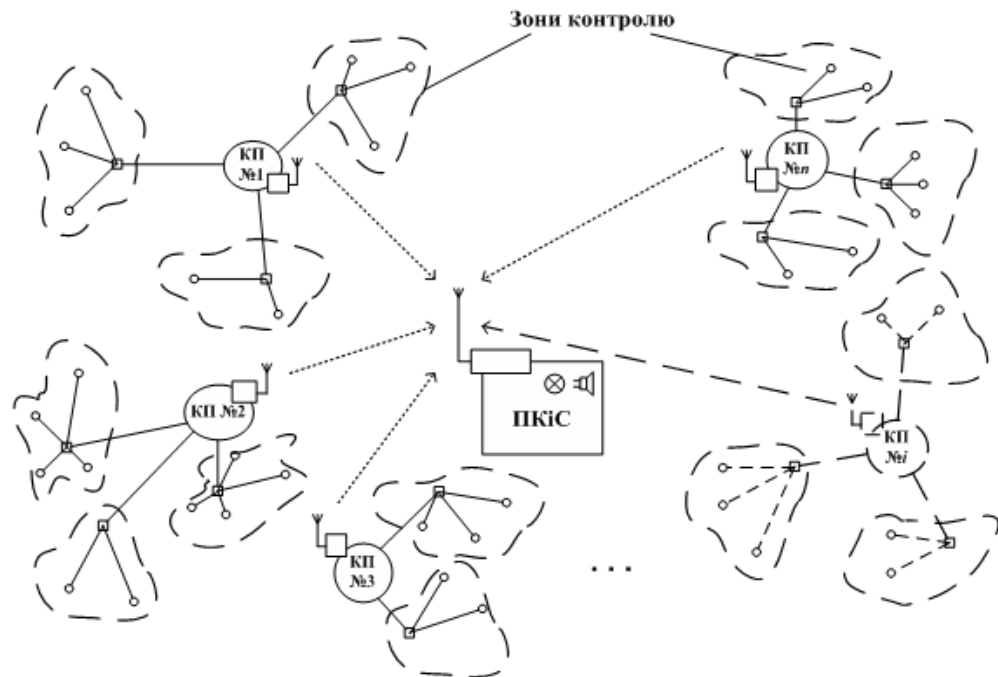


Рис. 1. Структура розподіленої комп'ютерної системи контролю критичних параметрів

Як можна побачити, запропонована структура розподіленої системи складається з одного комп'ютеризованого пункту контролю і сигналізації (ПКіС) та необхідної кількості комп'ютеризованих контрольованих пунктів (КП), які обслуговують кілька зон контролю, які в свою чергу мають декілька сенсорів загазованості. Відповідна структура ПКіС подана на рис. 2, а структура зони контролю і ПК на рис. 3.



Рис. 2. Структура ПКіС розподіленої комп'ютерної системи

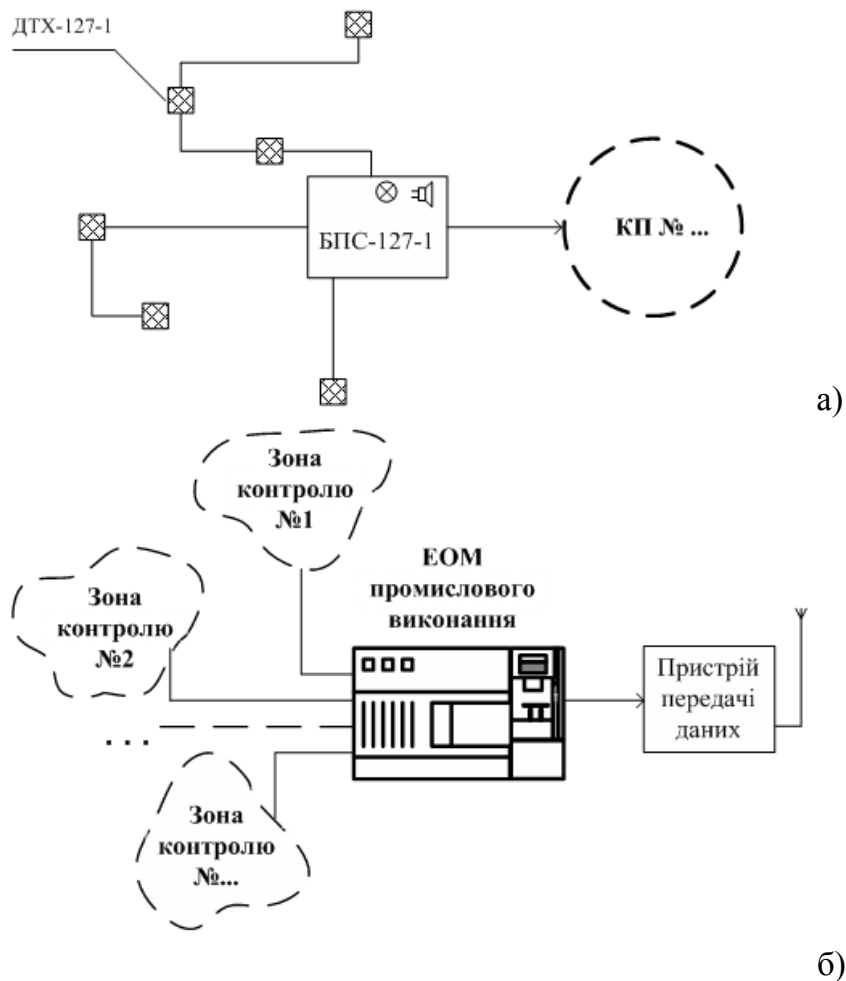


Рис. 3. Структури а) зони контролю та б) КП розподіленої системи контролю

Основним компонентом, що забезпечує контроль параметрів загазованості в зоні контролю є БПС-127-1 – блок живлення та сигналізації до якого під'єднано сигналізатори ДГХ-127-1. Згадані засоби реалізують безперервний контроль концентрації $W_{\text{в}}$ вуглеводнів за загальноприйнятими критеріями. Класифікація інтенсивності вуглеводневого забруднення і, відповідно, границь їх вмісту в складі газоповітряних сумішей проводиться за РБН 289.77. Згідно цього документу, концентрація метану в газоповітряних сумішах:

А	– аварійна концентрація	$(W_{\text{в}} \geq 6\%)$;
В	– велика концентрація	$(6\% > W_{\text{в}} \geq 3\%)$;
З	– значна концентрація	$(3\% > W_{\text{в}} \geq 1\%)$;
Г	– газонасичена концентрація	$(1\% > W_{\text{в}} \geq 0,25\%)$
Ф	– фонові концентрація	$(0,25\% > W_{\text{в}})$.

На кожній ділянці де проявляється загазованість є центр з максимальним виходом газу в пригрунтового повітрі, навколо цього центру утворюється зона з підвищеним вмістом вуглеводнів і рівномірним його зниженням із зростанням відстані до цього центру, що зумовлено ламінарною міграцією суміші газу в частково закритих приміщеннях. На аномально загазованих ділянках міграція газу спостерігається як по зовнішньому периметру, так і в середині об'єкту. Фактично, для ефективного запобігання виникненню аварійних ситуацій достатньо

контролювати тільки три рівні концентрації вуглеводнів: Ф, Г та З, що реалізується за допомогою відповідного налагодження сенсорів.

Згідно регламенту, перевірка концентрації вуглеводневих сполук здійснюється дискретно у визначені проміжки часу (кілька разів на добу). В такій ситуації, доцільно організувати систему з періодичним переходом пристрою формування повідомлень на КП в режим передавання даних. Збір дискретної інформації з перетворювачів та подальше її передавання не займають тривалого часу, що зумовлено лише трьома контрольованими станами (2 інформаційні біти).

Пристрої контролю в межах зон контролю функціонують автономно, враховуючи особливості контрольованих об'єктів, живлення подається від промислової силової мережі, також передбачено автономні елементи живлення з самовідновленням, що дозволить забезпечити функціонування системи при збоях в електропостачанні.

Для забезпечення ефективного контролю за станом експлуатаційних параметрів об'єктів, а також додаткового контролю стану загазованості на КП використовується комп'ютер промислового виконання. Фактично, цей комп'ютер забезпечує періодичний збір, оброблення (виконання необхідних функцій керування), збереження (ведення архівів) та передачу результатів роботи на верхній рівень. Крім того, при контролі загазованості ЕОМ на КП зчитує інформацію з БПС протягом нетривалого проміжку часу і приймає рішення про необхідність передавання даних на ПКіС. Отже, існує можливість протягом значних проміжків часу переводити процесор пристрою формування сигналів у стан мінімального споживання енергії. Час виходу з цього режиму визначається перериванням від ЕОМ, а також роботою сторожового таймера процесора, робота і тактування якого не припиняється в режимі мінімального споживання. Адреси КП в системі ідентифікуються за своїми унікальними номерами, які передаються у кожному пакеті. Передбачена також можливість миттєвого переходу в режим формування та передавання повідомлень при виході заданого параметру об'єкту за межі допустимих границь. Для зменшення кількості колізій при спробі одночасної роботи декількох КП, флуктуація моменту часу активізації визначається випадковим чином (з генератора випадкових чисел процесора), і сеанс передачі повторюється тричі.

Центральний вузол контролю ПКіС, основною частиною якого є ЕОМ з відповідним програмним забезпеченням, функціонує в безперервному режимі роботи з реєстрацією і веденням обліку виконуваних операцій, а також можливих збоїв та сторонніх втручань у роботу системи. Комунікаційні засоби формування та оброблення широкосмугових сигналів на ПКіС з'єднуються з ЕОМ через комунікаційний порт RS – 232.

Застосування первинних перетворювачів та детекторів загазованості дозволяє реалізувати тільки виявлення порогових (дискретних) значень концентрації вмісту вуглеводневих сполук, що зумовлює необхідність визначення множини повідомлень, які можуть бути отримані таким засобами контролю.

Оскільки первинні перетворювачі та детектори мають дискретні уніфіковані сигнали, то доцільно розглянути можливість реалізації їх підключення безпосередньо до ЕОМ на вільний порт даних. Такий підхід дозволить суттєво спростити апаратні затрати на реалізацію системи.

Структурні схеми розроблених комунікаційних засобів детально описані в [3]. Фотографічний знімок дослідного зразку комунікаційних засобів комп'ютерної системи представлено на рис. 4.

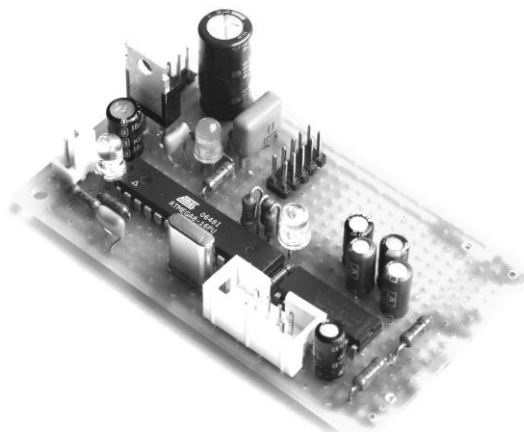


Рис. 4. Дослідний зразок засобів комунікацій

Дослідний зразок каналотворюючого обладнання в комплексі з портативним комп'ютером для ПКіС розробленої розподіленої комп'ютерної системи подано на рис. 5.

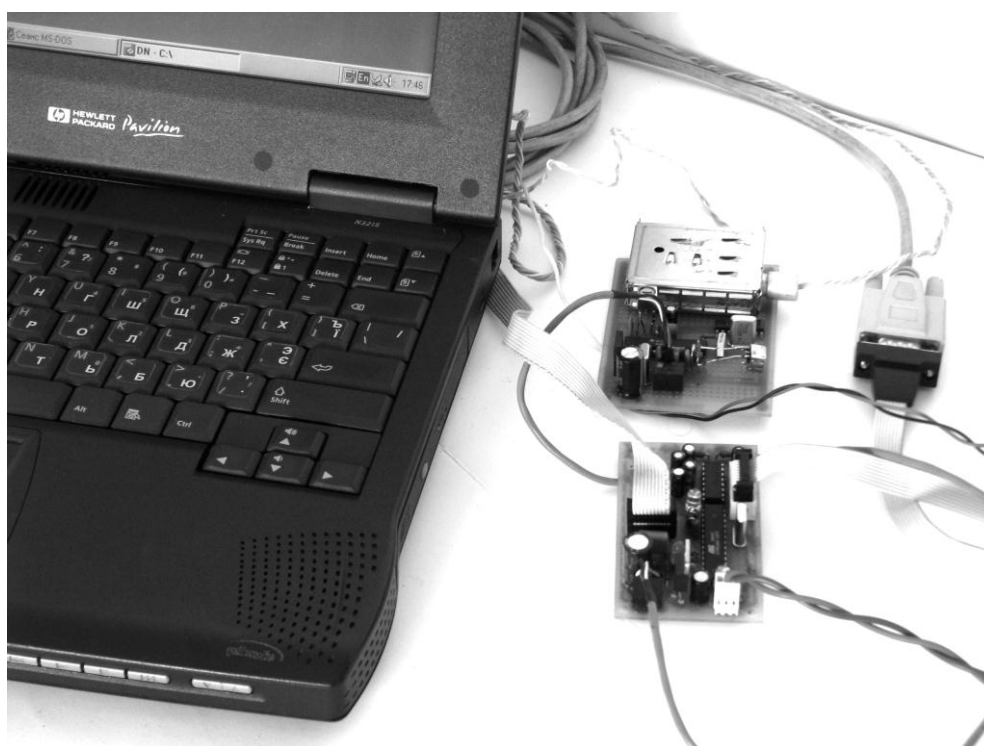


Рис. 5. Дослідний зразок обладнання на ПКіС

Отже, основною перевагою запропонованих структурних та апаратних рішень розробленої комп'ютерної системи контролю критичних параметрів віддалених об'єктів побутового та промислового призначення є застосування широкосмугових сигналів зі змінною ентропією, що дозволило суттєво спростити апаратну та програмну частини відповідних комунікаційних засобів і при цьому забезпечити високий рівень завадостійкості інформаційних каналів.

Література

1. Локальна автоматизована система моніторингу та оповіщення для потенційно небезпечних об'єктів господарчої діяльності: Типове технічне завдання. / Всеукраїнський науково-дослідний інститут цивільного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. – Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій. – Київ, 2004 р.
2. Пат. 81017 Україна, МПК(2006) H04B 1/69. Спосіб передавання та приймання інформації / Мельничук С. І., Козленко М. І. (Україна). – заявка № а 2005 08893; заявл. 19.09.2005; опубл. 26.11.2007, Бюл. № 19.
3. Мельничук С. І. Ентропійні методи захисту даних в інформаційних каналах комп'ютерних систем / Мельничук С. І., Козленко М. І., Гарматій О. Б. // Матеріали проблемно - наукової міжгалузевої конференції "Інформаційні проблеми комп'ютерних систем, юриспруденції, економіки та моделювання", 20 - 24 травня 2008 р. Поступ в науку. Збірник наукових праць Буцацького інституту менеджменту і аудиту. – 2008. - № 4. - Т. 1. – Бучач, 2008. – С. 70 – 71.