

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

Розроблена розподілена інформаційна система контролю критичних параметрів віддалених об'єктів побутового та промислового призначення.

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 інформаційної системи контролю та сигналізації стану загазованості приміщень є значна відстань між місцями їх розташування, а також наявність інтенсивних промислових завод зумовлених функціонуванням нафтовидобувного обладнання.

Обмін даними в таких умовах найефективніше здійснювати через радіоканал на основі широкосмугових 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 таких системах, що базується на статистичній методології формування та оброблення широкосмугових сигналів, є метод в основі якого лежить використання широкосмугових сигналів зі змінною ентропією розподілу ймовірностей станів [1]. 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.

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

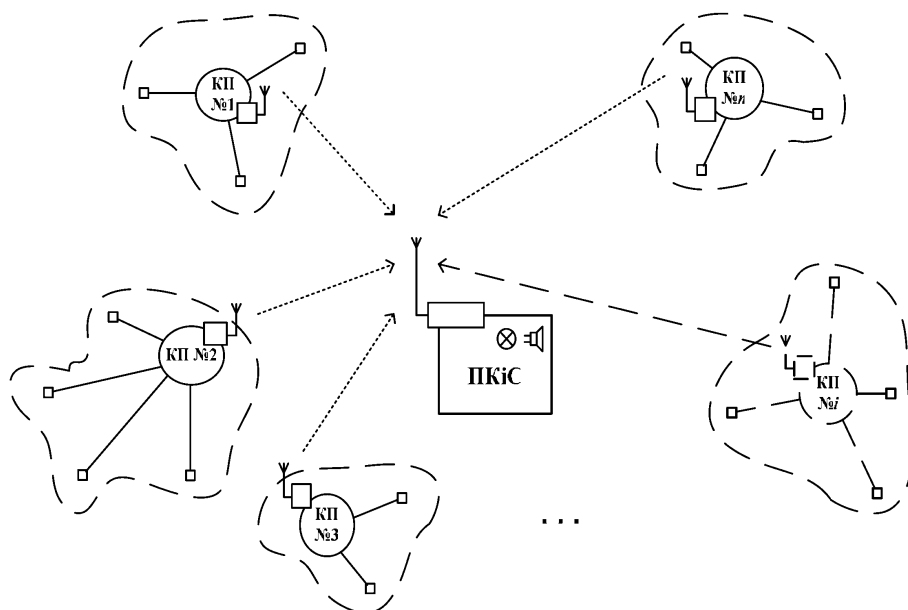


Рис. 1. Структура розподіленої системи контролю критичних параметрів

Як можна побачити, розподілена система складається з одного пункту контролю і сигналізації (ПКіС) та необхідної кількості контрольованих пунктів (КП) на яких розташовано кілька сенсорів загазованості. Відповідні структури КП та ПКіС подано на рис. 2.

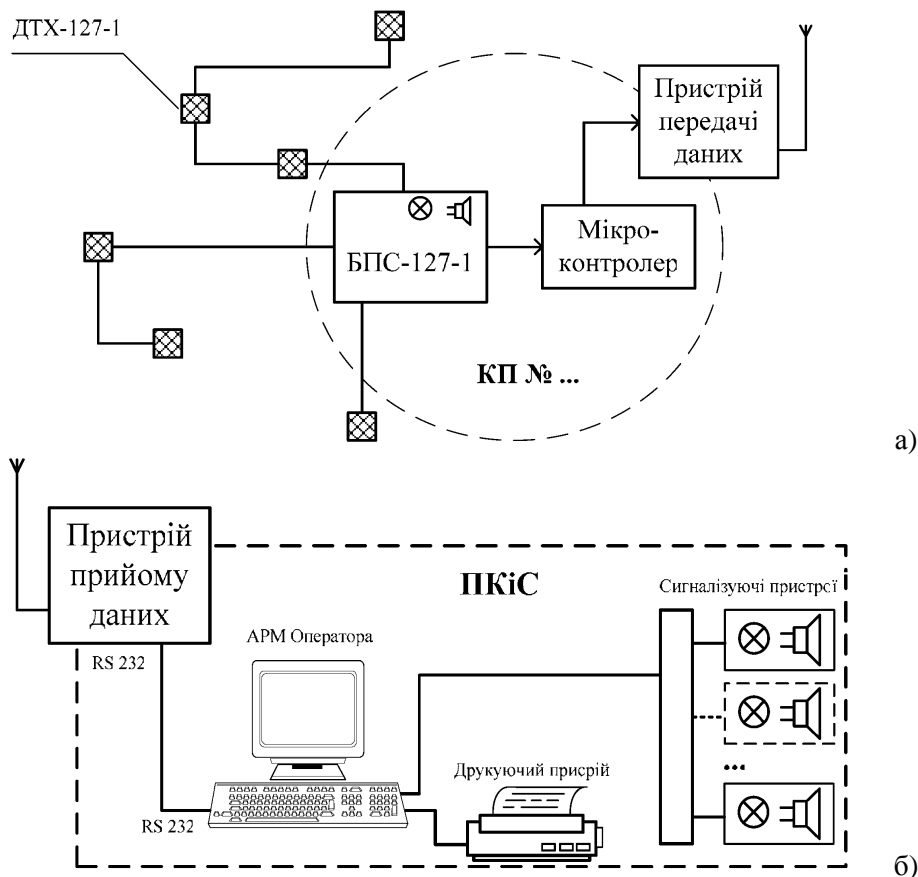


Рис. 2. Структури а) КП та б) ПКіС розподіленої інформаційної системи контролю критичних параметрів

Основним компонентом, що забезпечує контроль параметрів загазованості на КП є БПС-127-1 – блок живлення і 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 на КП 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.

Крім того, автономні пристрої на КП зчитують інформацію із БПС протягом нетривалого проміжку часу, а решта часу процесор знаходиться у стані мінімального споживання енергії. Час виходу з цього режиму визначається роботою сторожового таймера процесора, робота і тактування якого не припиняється в режимі мінімального споживання. Автономні пристрої 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 автономних пристроїв, 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. Розроблені 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 мікроконтролера на вільний порт даних. Такий підхід дозволить суттєво спростити апаратні затрати на реалізацію системи.

Основною перевагою розробленої розподіленої інформаційної системи контролю критичних параметрів віддалених об'єктів побутового та промислового призначення є використання широкосмугових сигналів зі змінною ентропією, що дало змогу спростити апаратну та програмну частини і при цьому забезпечити високий рівень завадостійкості.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. № 81017 Україна, МПК(2006) H04B 1/69. Спосіб передавання та приймання інформації / Мельничук С. І., Козленко М. І. (Україна). – заявка № а 2005 08893; Заявлено 19.09.2005; Опубл. 26.11.2007, Бюл. № 19.