

## РОЗРОБКА ВИМОГ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ АЕРОГАЗОВОГО ЗАХИСТУ НА ВУГІЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

*Кайдаш Г.С., аспірантка, hanna.kaidash.kita@donntu.edu.ua;*

*Вовна О.В., д.т.н., проф., oleksandr.vovna@donntu.edu.ua*

*Державний вищий навчальний заклад*

*«Донецький національний технічний університет», м. Луцьк, Україна*

**Актуальність досліджень.** У теперішній час для підвищення рівня енергетичної безпеки України потрібно істотно збільшити видобуток кам'яного вугілля. Інтенсифікація робіт неминуче може призвести до утворення аварійних ситуацій під час проведення технологічних операцій.

Зміну концентрації метану в конвеєрному штреку № 119 в (10 – 20) м від гезенку наведено на рис. 1 [1]. Під час аналізу наведеної залежності виявлено, що о 5 годині 00 хв. істотно зменшилось вимірювальне значення концентрації метану, а о 8 годині 37 хв. втрачено зв'язок системи аерогазового контролю з сенсором, що мало місце до 10 години 30 хв., потім о 11 годині 50 хв. сенсор метану перестав працювати.

Наведена ситуація, яка є практично аварійною, може утворитися через систематичні проблеми з відключенням електропостачання, втратою зв'язку зі серверами, а також через несанкціоноване втручання до роботи аерогазової системи в реальних умовах експлуатації для запобігання аварійного відключення устаткування, наприклад, під час перенесення сенсорів вимірювання концентрації метану до підосви гірничої виробки [1]. Отже, завдання з удосконалення системи вимірювального контролю концентрації метану в умовах вугільних шахт для запобігання несанкціонованого втручання в роботу системи аерогазового контролю є актуальною науково-технічною задачею.

**Мето досліджень** є розробка вимог до системи контролю несанкціонованого втручання до функціонування блоків і вузлів комплексу аерогазового контролю атмосфери вугільних шахт.

**Розв'язання наукової задачі.** Однією з важливих проблем, що виникає під час здійснення вимірювального контролю компонентного складу атмосфери вугільної виробки є збій роботи програмної компоненти комплексу аерогазового контролю. Через виникнення таких збоїв немає можливості здійснювати запис вимірювальної інформації від сенсорів до енергонезалежної пам'яті для подальшого аналізу та формування відповідних сигналів керування.

Однією з основних задач удосконалення програмної компоненти системи аерогазового контролю у вугільних шахтах є перехід до нового рівня, на якому не лише здійснюється контроль, а також реалізується прогнозу-

вання виникнення передаварійних ситуацій, що повинно бути синхронізовано зі зміною характеристик і параметрів технологічного процесу видобутку вугілля.

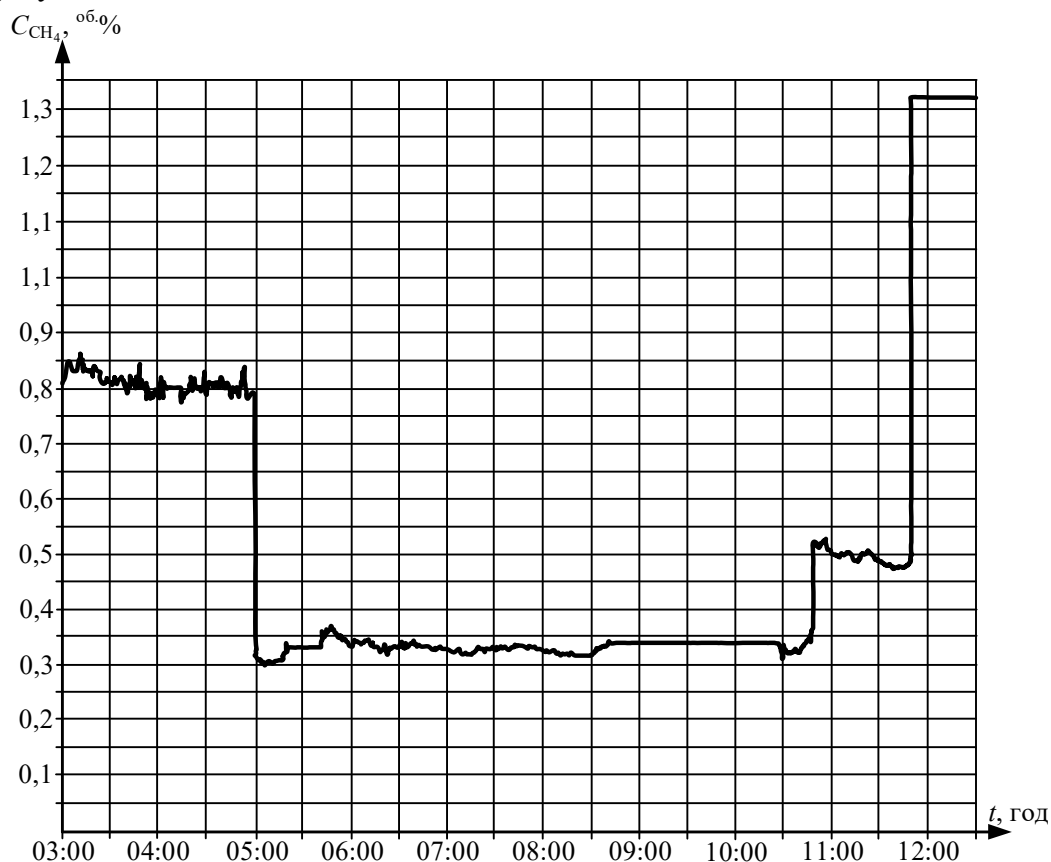


Рисунок 1. Зміна концентрації метану в конвеєрному штреку № 119 в (10 – 20) м від гезенку

У теперішній час розроблені та застосовуються способи визначення в безперервному автоматичному режимі несанкціонованого втручання до функціонування систем вимірювального контролю зміни параметрів технологічних процесів.

Базові організаційні й технічні фактори, зміна яких істотно впливає на результат вимірювального контролю, можна об'єднати до структури, яку наведено на рис. 2 [2].

Несанкціоноване втручання обслуговуючого персоналу або зацікавлених осіб має негативний вплив на процес отримання вимірювальної інформації та спотворює результати вимірювання, що мали місце до та після втручання до роботи системи.

Також, втручання до роботи системи газоаналітичного вимірювального контролю істотно впливає на рівень безпеки під час її функціонування. Вимірювальні вузли та блоки контролю концентрації вибухонебезпечних газо-

вих сумішей не виконують покладені на них функції через помилки або неправомірні дії робітників вугільних шахт чи обслуговуючого персоналу системи аерогазового контролю та захисту вугільних шахт.

Безпека роботи блоків і вузлів аерогазового захисту вугільних шахт істотно залежить від якості технічного обслуговування зазначених компонентів системи. Незначне відхилення від регламентованої методики [3] може призвести до виникнення недостовірних результатів вимірювального контролю.



Рисунок 2. Структура впливу базових організаційних й технічних факторів на результати вимірювання концентрації метану в атмосфері вугільних шахт

Номінальний режим роботи вимірювальних пристроїв концентрації газових компонентів для умов атмосфери вугільних шахт базується на їх характеристиках і алгоритмах функціонування. Стабільність функціонування

в регламентованих межах залежить від глибини проведених досліджень під час розробки зазначених засобів вимірювального контролю якості виготовлення складових компонентів пристрою, якості компонентної бази, а також терміну експлуатації зазначених пристроїв.

Безпека функціонування пристроїв вимірювального контролю концентрації метану залежить від доволі великої кількості факторів, серед яких можна виділити навмисне блокування доступу газової компоненти до чутливого елемента сенсора.

Для дослідження впливу наведених вище факторів на результати вимірювання концентрації метану розроблено та створено стенд для виявлення несанкціонованого втручання в роботу сенсора [4].

Під час експериментальних досліджень розробленого стенду виявлено закономірності, які необхідно покласти в основу розробки способів і технічних засобів ідентифікації процесів втручання до функціонування вимірювачів концентрації метану для умов вугільних шахт.

**Висновки.** Обґрунтовано та розроблено вимоги до удосконалення систем аерогазового захисту шахт, серед яких однією з головних є усунення несанкціонованого втручання до роботи вимірювальних пристроїв концентрації метану. Розроблено стенд для дослідження впливу факторів, що мають місце під час несанкціонованого втручання, на зміну характеристик і параметрів сенсорів метану.

### Література

1. Грядущий, Б.А. Об аварии, произошедшей на шахте «Степова» / Б.А. Грядущий, С.П. Минеев, И.Я. Ященко и др. // Уголь Украины, 2017. — № 7–8. — С. 48—53.
2. Медведев, В.Н. Контроль содержания метана в шахтной атмосфере / В.Н. Медведев // Уголь Украины. — 2008. — № 3. — С. 37—39.
3. Приборы шахтные газоаналитические. Общие требования, методы испытания: ДСТУ ГОСТ 24032:2009. — Действ. от 2009-02-01. — К.: Держспоживстандарт, 2009. — 24 с.
4. Кайдаш, Г.С. Розробка стенда для виявлення несанкціонованого втручання в роботу датчика метану / Г.С. Кайдаш, В.А. Лебедев, О.В. Вовна та ін. // Наукові досягнення та відкриття сучасної молоді (28 квітня 2021 р.): матеріали міжнародної науково-практичної конференції. — Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2021. — С. 27—29.

### Анотація

Обґрунтовано та розроблено вимоги до удосконалення систем аерогазового захисту шахт, серед яких однією з головних є усунення несанкціонованого втручання до роботи вимірювальних пристроїв концентрації метану.

Ключові слова: вимірювання, метан, втручання, фактори, сенсор.

### Abstract

Substantiated and developed requirements for improving the systems of aero-gas protection of mines, among which one of the main ones is the elimination of unauthorized interference in the operation of methane concentration measuring devices.

Keywords: measurement, methane, intervention, factors, sensor.