

Перспективні пристрої вимірювання вмісту шкідливих речовин у навколишньому середовищі

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Вимірювання стану якості навколишнього середовища сучасного рівня є неможливим лише за допомогою традиційних методів. Тому в цій роботі рекомендується використати станцію контролю навколишнього середовища. Проаналізовані унікальні переваги даної станції.

Ключові слова: газоаналізатор, навколишнє середовище, вимірювання.

Abstract

Measuring a state of surrounding quality environment of modern level is impossible only by means traditional methods. That is why in this work it recommends to use a station of surrounding control environment. Analyse unique advantages of this station.

Keywords: gas analyzer, surrounding environment, measuring.

Вступ

Розвиток промисловості та сільського господарства обумовлює збільшення викидів в навколишнє середовище великих кількостей промислових відходів, продуктів згоряння вуглеводнів та інших хімічно небезпечних і отруйних речовин. Зростання надходжень токсичних речовин у навколишнє середовище, перш за все, впливає на здоров'ї населення, погіршується якість продуктів сільського господарства, відбувається вплив на клімат окремих регіонів і стан озонового шару Землі, загибель флори і фауни [1]. Проблема вдосконалення пристроїв вимірювання вмісту шкідливих речовин в навколишнє середовище, а також прогнозування їх розповсюдження в атмосфері, на сьогодні надзвичайно актуальна, що не в останню чергу є наслідком відсутності адекватного підходу до її вирішення, який би враховував тенденції розвитку екологічного приладобудування. Згідно Концепції сталого розвитку України, охорона навколишнього природного середовища є важливою метою розвитку не тільки виходячи з суто утилітарних потреб суспільства в здоровому харчуванні, чистому повітрі, чистій воді та безпечному довкіллі [2] – збереження природи є критичним фактором виживання людини як біологічного виду [3].

Результати дослідження

На сьогоднішній день вимірювання вмісту шкідливих речовин в навколишньому середовищі можна проводити за допомогою газоаналітичної апаратури, яка в загальному випадку повинна забезпечувати вимірювання і облік викидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище. Очевидна також необхідність представлення інформації в зручній формі та видачу попереджень про перевищення поточних викидів над встановленими значеннями [4].

Допустимі відносні похибки вимірювання контрольованих величин при використанні газоаналітичних технічних засобів не повинна перевищувати:

- концентрація оксиду і діоксиду азоту $\pm 15\%$;
- концентрація монооксиду вуглецю $\pm 10\%$;
- концентрація кисню $\pm 5\%$;
- швидкість (витрата) димових газів $\pm 10\%$;
- масовий викид (г/с) газоподібних компонентів $\pm 20\%$.

Похибки сучасних газоаналізаторів, як правило, менше цих значень, що дозволяє реально забезпечити вимірювання концентрацій шкідливих викидів з високою точністю. З огляду на те, що вимоги до точності вимірювань посилюватимуться, при реалізації газоаналітичних технічних засобів,

рекомендується використовувати вимірювальні системи з відносною похибкою вимірювання, що не перевищує 5–10 %.

Автоматична стаціонарна станція (АСС) являє собою вимірювально-інформаційну систему, призначену для автоматичного безперервного контролю й спостереження за станом навколишнього середовища і великих промислових центрів.

Як приклад можна навести АСС “АТМОСФЕРА-10”, яка оснащена сучасними автоматичними газоаналізаторами на загальнопоширені забруднюючі речовини CO, O₃, SO₂, NO/NO₂, які утворюються тваринницькими комплексами [5], під час спалювання твердих побутових відходів [6-8], є одними із складових звалищного газу [9-15] тощо, а також вимірювачем метеопараметрів: температури, відносної вологості навколишнього повітря, атмосферного тиску, швидкості і напрямку вітру. АСС оснащена також пневматичними установками, які забезпечують ручний відбір проб повітря для визначення за стандартними методиками масових концентрацій пилу, бензапірену, свинцю, формальдегіду.

Лідером нового покоління автоматичних систем є станція «Airpointer», яка надає можливість проводити високоточні вимірювання якості повітря, залучаючи набагато більше число користувачів з мінімальними витратами, при цьому налаштування, управління та обслуговування надзвичайно прості (рис. 1) [16].



Рис. 1 Станція «Airpointer»: а) загальний вигляд; б) розміщення на опорі

Станція атмосферного контролю «Airpointer» – ідеальний інструмент для контролю атмосфери навколишнього середовища, у т.ч. атмосфери закритих приміщень – аудиторій, лабораторій, конференц-залів. Станція дозволяє виміряти концентрацію CO, O₃, SO₂, NO/NO₂ з допомогою автоматичних газоаналізаторів, працюючих на стандартних оптичних методах (інфрачервоному, флуоресцентному, хемілюмінесцентному) і в широкому діапазоні концентрацій. Використовуються методи вимірювання, прийняті в ЄС.

Система «Airpointer», подібно web-серверу, дозволяє неперервно відстежувати дані в режимі онлайн в будь-якій точці світу, а для отримання і аналізу даних, калібрування, оновлення та технічної підтримки системи необхідно тільки мати доступ до Інтернету.

Конструкція станції виконана так, що дозволяє легко підключити і додаткові газоаналітичні сенсори на інші гази.

У перспективі станція може бути включена в регіональну мережу моніторингу атмосферного повітря.

Висновки

Таким чином, використання станції «Airpointer» дає незаперечні переваги такі, як простота установки, мінімальні витрати на обслуговування, мале енергоспоживання, мініатюрність і компактність, що дозволяє виконувати вимірювання в будь-якому місці, а крім того, система залишається непомітною у громадських місцях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Клименко В. Г. Забруднення атмосферного повітря / В. Г. Клименко, О. Ю. Цигічко. – Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2010. – 26 с.

2. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
3. Програма охорони навколишнього природного середовища м. Харкова на 2008-2012 рр. (№249/08) [Електронний ресурс]. Офіційний сайт Харківської міської ради, міського голови, виконавчого комітету / Про затвердження «Програми охорони навколишнього природного середовища м. Харкова на 2008-2012 рр.» (№249/08). – Режим доступу : <http://www.city.kharkov.ua/>.
4. Безрук З. Д. Вдосконалення методів і засобів вимірювання концентрацій шкідливих речовин у викидах сміттєспалювальних заводів : дис. ... канд. техн. наук : 05.11.13 / З. Д. Безрук. – К., 2014. – 170 с.
5. Брюханов А. Ю. Методика определения воздействия выбросов животноводческих комплексов на атмосферный воздух / А. Ю. Брюханов // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2007. – № 79. – С. 86-89.
6. Пузырев Е. М. Основные характеристики поведения ТБО на свалках и нормативы ФРГ на сжигание ТБО и мусора / Е. М. Пузырев, А. П. Баскаков // Очистка и обезвреживание дымовых газов из установок, сжигающих отходы и мусор : Сборник. – Новосибирск : ИТФ, 1999. – С. 214-227.
7. Березюк О. В. Регресія кількості сміттєспалювальних заводів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД, 2015. – Выпуск 1 (38). Том 2. Технические науки. – С. 63-66.
8. Тугов А. Н. Опыт ВТИ по сжиганию твердых бытовых отходов в слоевых топках / А. Н. Тугов, А. Г. Тумановский, В. Ф. Москвичев // Горение твердого топлива : Докл. VIII Всерос. конф. с междунар. участием. – Новосибирск : Изд-во ИТ СО РАН. – 2012. – С. 98.1-98.8.
9. Березюк О. В. Виявлення параметрів впливу на питомий об'єм видобування звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 3. – С. 20-23.
10. Ратушняк Г. С. Энергозбереження в системах біоконверсії : навчальний посібник / Г. С. Ратушняк, В. В. Деджула. – Вінниця : ВНТУ, 2006. – 83 с.
11. Березюк О. В. Розробка математичної моделі прогнозування питомого потенціалу звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 2. – С. 39-42.
12. Березюк О. В. Моделювання ефективності видобування звалищного газу для розробки обладнання та стратегії поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 6. – С. 21-24.
13. Гелетуца Г. Г. Обзор технологий добычи и использования биогаза на свалках и полигонах твердых бытовых отходов и перспективы их развития в Украине / Г. Г. Гелетуца, З. А. Марценюк // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 1999. – № 4. – С. 6-14.
14. Березюк О. В. Моделювання поширеності способів утилізації звалищного газу для розробки обладнання та стратегії поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 5. – С. 65-68.
15. Березюк О. В. Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Мир науки и инноваций. – Иваново : Научный мир, 2015. – Выпуск 1 (1). Том 5. Технические науки. Физика и математика. – С. 48-52.
16. Порев В. А. Інформаційно-вимірювальні системи та технології екологічного моніторингу / В. А. Порев. – К., 2016. – 118 с.

Ганна Леонідівна Антонюк — студент групи РТт-13б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com;

Ольга Сергіївна Полуденко — студент групи РТт-13б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt13b.poludenko@gmail.com;

Олег Володимирович Березюк — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [berezukoleg@yandex.ru](mailto:berezyukoleg@yandex.ru)

Hanna L. Antoniuk — Faculty of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: annaantonuik@gmail.com;

Ol'ga S. Poludenko — Faculty of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rtt13b.poludenko@gmail.com;

Oleg V. Bereziuk — Cand. Sc. (Eng), Associated Professor, Associated Professor of the Chair Security of Life, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [berezukoleg@yandex.ru](mailto:berezyukoleg@yandex.ru)