

КОНСТРУКТИВНО - ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЛЕГКИХ АЕРОІОНІВ МЕТОДОМ ВІДКРИТОГО КОЛЕКТОРА

Коренівська О.Л., асистент

*Житомирський державний технологічний університет
м. Житомир, Україна*

Жителі міст та мегаполісів стикаються з проблемою деіонізації повітря, яка обумовлена сучасними умовами життя та швидким прогресом у всіх сферах діяльності. Відомо, що мембрани всіх кліток людини мають природний від'ємний заряд [1]. При зниженні рівня від'ємного заряду на клітинній мембрані, частинки крові починають злипатися, що ускладнює кровообіг і є визначним чинником погіршення здоров'я.

Відновлення рівня електричного заряду організму можливе шляхом проведення штучної аероіонізації повітря за допомогою генераторів іонів або аероіонізаторів. Недоліком всіх існуючих типів іонізаторів є відсутність можливості індикації кількості аероіонів, що генерується і змоги регулювання необхідної дози аероіонів.

Серед вимірювальної апаратури виділяють спектрометри, лічильники аероіонів та реєстратори аероіонів [2, 3]. Найбільш широке застосування отримали аспіраційні лічильники, робота яких ґрунтується на аспіраційному методі вимірювання концентрації аероіонів. Але вони мають низку вагомих недоліків, які є визначними факторами для продовження дослідження в області вимірювання концентрації аероіонів та обмежують їх використання на практиці.

Метод відкритого колектора є альтернативним аспіраційному. Він базується на вимірюванні іонного струму, який протікає через вимірювальний електрод-колектор, що встановлений в площині перпендикулярній руху аероіонів. Метод не дозволяє проводити диференціювання аероіонів за рухливостями, але він забезпечує меншу похибку вимірювання.

Основною вимогою до первинного вимірювального перетворювача є забезпечення максимальної чутливості при мінімальних похибках визначення концентрації аероіонів. Чутливість методу в значній мірі визначається схемною реалізацією вимірювального механізму, де електрод-колектор відіграє роль накопичувача. Чутливість вимірювання можна виразити через площу накопичувального електроду як

$$S_c = \frac{\Delta I_{\text{іон}}}{\Delta n}, \quad (1)$$

де $\Delta I_{\text{іон}}$ – зміна іонного струму, Δn – зміна концентрації аероіонів.

Необхідне значення чутливості може бути досягнуто збільшенням вимірювальної ємності. Для цього пропонується не збільшувати розміри пер-

винного вимірювального перетворювача, а використати паралельне включення його з накопичувальним конденсатором ємністю порядку десятків мкФ.

В якості матеріалу первинного вимірювального перетворювача рекомендується використовувати сталь або інші метали, а в якості матеріалів для кріплення конструкцій найкраще використовувати дерево або інші діелектрики.

Запропоновано прилад для вимірювання концентрації легких аероіонів, що реалізує метод відкритого колектора, опис якого приведено в [4, 5].

За допомогою методу відкритого колектора та розробленого пристрою було оцінено зміну концентрації аероіонів з часом та відстанню від іонізатора. Експеримент підтверджує теоретичні викладки, що з відстанню від іонізатора концентрація аероіонів зменшується, а з часом роботи аероіонізатор збільшується. Після виключення джерела аероіонів спостерігалася майже миттєва зміна заряду аероіонів в оточуючому середовищі. З цього можна зробити висновок, що час життя легких від'ємнозаряджених аероіонів дуже малий, а в закритому просторі типу кімнати в звичайних умовах концентрація позитивно заряджених аероіонів переважає. Також миттєву зміну знаку заряду, що реєструє мікрокулонометр можна пояснити дуже високою чутливістю пристрою та наявністю руху потоку повітря в просторі.

Таким чином запропонована реалізація методу відкритого колектора забезпечує вимірювання концентрації легких аероіонів незалежно від їх стану, густини та швидкості переміщення з високою точністю та швидкістю.

Література

1. Медико-биологические аспекты управления физическими характеристиками воздуха на объектах с искусственной средой обитания. А.Ю. Мещеряков.
2. Лившиц М.Н. Аэроионофикация: Практическое применение. М.: Стройиздат, 1990, 168 с.
3. Коренівська О.Л. Методи та апаратура для визначення кількості аероіонів в іонізованому повітрі. стаття знаходиться в друці.
4. Коренівська О.Л. Застосування лабораторного мікрокулонометра для вимірювання концентрації аероіонів. / О.Л. Коренівська, П.П. Мартинчук // Збірник тез доповідей 9 Міжнародної науково-технічної конференції Приладобудування: стан і перспективи, 27-28 квітня 2010 р. м. Київ, ПБФ, НТУУ «КПІ»- 2010. С. 191-192
5. Патент України на винахід №94169 від 11.04.2011 Аероіонний мікрокулонометр; Манойлов В.П., Мартинчук П.П., Коренівська О.Л.; Бюл. №7.