

УДК 537. 56

А. Я. ЧУРАКОВ, канд. техн. наук

О. В. СТРОКАНЬ

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

ВИЗНАЧЕННЯ ОДНАКОВОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ АЕРОІОНІВ В РОБОЧІЙ ЗОНІ

Определяется линия равной концентрации аэроионов на уровне дыхания человека от двух рассеивающих источников аэроионного излучения.

Визначається лінія однакової концентрації аероіонів на рівні дихання людини від двох розсіювальних джерел аероіонного випромінювання.

Вступ

При моделюванні просторового розподілення концентрації аероіонів від джерел аероіонного випромінювання застосовується в наш час метод натурних вимірювань. Недоліком застосування даного методу є його застосування в ситуації, коли необхідно визначити рівень концентрації аероіонів у приміщенні з системою аероіонізації, що вже існує. Але за допомогою цього методу не можна прогнозувати іонізаційну ситуацію при проектуванні нових приміщень. Ще одним недоліком є висока вартість вимірювальної техніки. Для вимірювання концентрації аероіонів використовують іонізатор А. Н. Отто і П. Н. Тверського, лічильники аероіонів Тартуського державного університету моделей ТГУ і САГ-2М, а також аспіраційний лічильник іонів АСІ-1 [1]. Існуючі лічильники аероіонів використовуються практично тільки в наукових дослідженнях. Вони складні в обслуговуванні, мають високу вартість, не випускаються серійно і можуть бути використані тільки у приміщеннях великих об'ємів, в яких ці вимірювання здійснюються. Тому постає питання створення нового методу моделювання розподілення концентрації аероіонів, який би включав в себе розробку алгоритмів побудови ізоліній однакової концентрації аероіонів, що в свою чергу може бути основою для побудови поверхонь концентрації аероіонів. Також дозволяв би точніше і повніше оцінити іонний склад повітря у приміщенні, виявляти просторові зони аероіонного дискомфорту, без застосування складного і високовартісного обладнання, був простий і зручний у використанні.

Формулювання цілей статті

На основі ізоліній, отриманих геометричним шляхом, пропонується виконати аналіз розподілу концентрації аероіонів у просторі від двох розсіювальних джерел аероіонного випромінювання і порівняти отриманий результат з експериментальними даними.

Основна частина

Застосування геометричних методів при моделюванні фізичних процесів дає змогу на досить високому рівні вивчити суттєві ознаки, а також прогнозувати подальшу картину процесу. При дослідженні просторового розподілення концентрації аероіонів отримана залежність $n = f(r)$, де n – концентрація аероіонів, іон/см³; r – відстань від проекції джерела випромінювання на площині до розрахункової точки, м [4].

На основі даної залежності розроблений метод отримання ізоліній концентрації аероіонів від двох розсіювальних джерел аероіонного випромінювання. На рис. 1 приведено отримання ізоліній концентрації аероіонів від двох розсіювальних джерел аероіонного випромінювання. Кожна точка A^i , інцидентна заданій кривій, задається двома відрізками r_1^i і r_2^i , які визначають відстань від точки A^i до проекцій центрів N^1 і N^2 відповідно. Причому $r_1^i + r_2^i \geq l$, де l – відстань між джерелами. Для побудови ізоліній концентрації аероіонів необхідні дві складові: концентрація аероіонів n_1^i від першого джерела і n_2^i – від другого джерела. $n_1 = f(r)$ – графік розподілу концентрації аероіонів від першого джерела; $n_2 = f(r)$ – графік розподілу концентрації аероіонів від другого джерела (рис. 1, а).

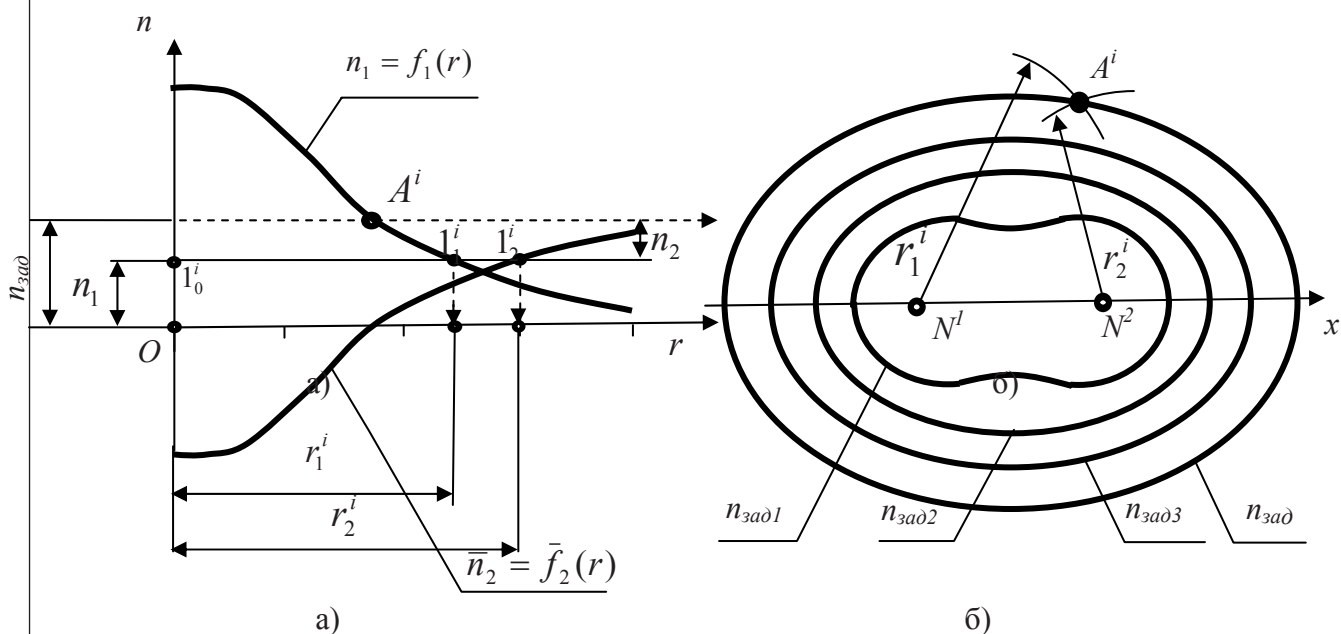


Рис. 1. Побудова ізолінії концентрації аероіонів від двох розсіювальних джерел аероіонного випромінювання

Для побудови ізолінії концентрації аероіонів заданого рівня $n_{зад}$ при двох джерелах необхідно, щоб в кожній точці A^i сума концентрацій аероіонів від першого і другого джерел відповідно завжди дорівнювала $n_{зад}$. Запропонуємо прийом, який дасть відповідні цієї умові значення r_1^i і r_2^i для отримання насічками цими величинами точки A^i на горизонтальній площині.

Твердження. Положення точки A^i , інцидентній ізолінії концентрації аероіонів n_i від двох джерел аероіонного випромінювання з відомими законами розподілення аероіонів $n_1 = f_1(r)$ і $n_2 = f_2(r)$ і відомою відстанню l між ними, визначається відрізками r_1 і r_2 , які є результатом перетину, відповідно, графіків $n_1 = f_1(r)$ і $\bar{n}_2 = \bar{f}_2(r)$, отриманого в результаті перетворень: дзеркального і переміщення на висоту заданої концентрації аероіонів $n_{зад}$ графіку $n_2 = f_2(r)$.

Графік $n_1 = f_1(r)$ доповнюється графіком $\bar{n}_2 = \bar{f}_2(r)$, дзеркально відображеним відносно осі r і зсунутим по осі n на величину заданої концентрації аероіонів $n_{зад}$ (рис. 1, а). В інтервалі від 0 до $n_{зад}$ проводимо горизонтальні прямі до перетину з обома графіками в точках 1_1^i і 1_2^i , які визначають рівень концентрації аероіонів в розрахунковій точці A^i від кожного джерела відповідно і, відповідні цим значенням концентрації аероіонів, відстані r_1^i і r_2^i , насічками яких отримуємо точку A^i на горизонтальній площині (рис. 1, б).

На рис. 1,б крива $n_{зад}$ отримана при таких умовах: два джерела з силою випромінювання $n_{випр} = 27000 \text{ іон/см}^3$, $n_{зад} = 2000 \text{ іон/см}^3$ від двох цих джерел на горизонтальній площині, віддаленій від джерел на однакову відстань 1,5 м.

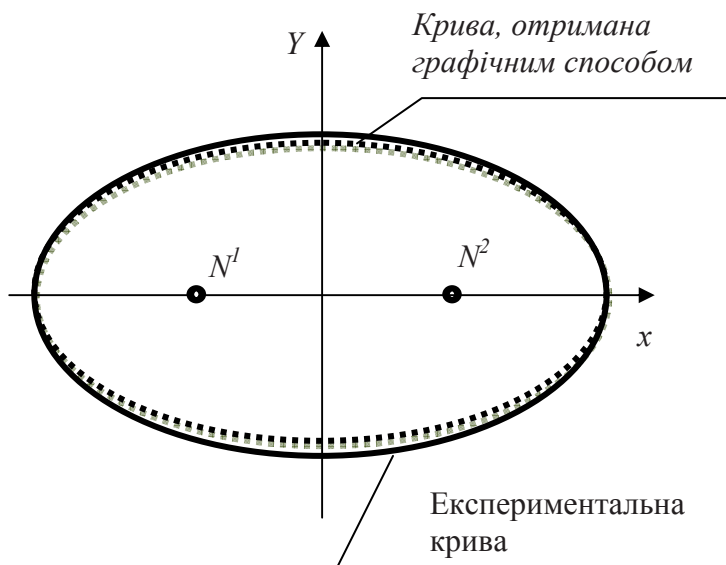
Для цих же умов здійснено експериментальне визначення розподілення концентрації аероіонів в робочому просторі від двох розсіювальних джерел аероіонного випромінювання за допомогою лічильника аероіонів в спеціалізованій проблемній науково-дослідній екологічній лабораторії кафедри фармакології, терапії та клінічної діагностики ім. професора

А.Б. Байдевятова Сумського національного аграрного університету. В результаті отримані дані, наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Результати дослідження розподілення концентрації аеронів від двох розсіювальних джерел аероніонного випромінювання

Точка	№ досліду					\bar{n}	$\gamma_i, \%$
	1	2	3	4	5		
1 ($r_1=5,5\text{м}, r_2=6\text{м}$)	2000	2050	2000	1980	2000	2006	$\gamma_1=0,3$
2 ($r_1=r_2=5,7\text{м}$)	2050	1950	1900	2000	2050	1990	$\gamma_2=0,5$
3 ($r_1=7\text{м}, r_2=5\text{м}$)	2200	2150	2000	2100	2000	2090	$\gamma_3=4,5$
4 ($r_1=r_2= -5,7\text{м}$)	2000	2150	1950	2000	2050	2030	$\gamma_4=1,5$
5 ($r_1=5,5\text{м}, r_2=6,4\text{м}$)	2000	2150	1970	2000	2100	2040	$\gamma_1=2,2$



За даними таблиці 1 отримаємо ізолінію концентрації аероіонів для $n_{зад} = 2000 \text{ іон} / \text{см}^3$ і порівняємо з кривою, отриманою за допомогою запропонованого вище способу (рис. 2). Крива отримана експериментальним шляхом і крива, отримана шляхом застосування запропонованого способу має розбіжність у 4 %, що лежить у заданих межах [3].

Рис. 2. Ізолінії концентрації аеронів

Висновки

На основі проведення експериментальних даних і порівняння їх з результатами, отриманими за допомогою застосування запропонованого способу отримання картини розподілення концентрації аероіонів від розсіювальних джерел аероіонного випромінювання можна зробити висновок, що запропонований геометричний метод дає змогу визначати аероіонний склад повітря в робочій зоні, прогнозувати даний процес і використовувати запропонований спосіб в практиці проектування технічних систем іонізації повітря без застосування високовартісного вимірювального обладнання.

Список літератури

1. Кунгуров С. Л. Ионизатор воздуха.// Приборы и технические средства автоматизации процессов производства. Челябинск. – 1985. – С. 42–46.
2. Строкань О. В. Спосіб побудови ізоляцій аероіонів / О. В. Строкань / Прикладна геометрія та інженерна графіка//Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2008. – Випуск 4. – Т39. – С. 149 – 154.
3. Строкань О. В. Побудова ізоляцій від двох джерел аероіонів / О. В. Строкань / Прикладна геометрія та інженерна графіка. – Мелітополь, 2008. – Випуск 4. – Т37. – С. 142–146.
4. Чижевский Л. О. Аэроионификация в народном хозяйстве / Л. О. Чижевский. – М.: Госпланиздат, 1960. – 758 с.
5. Чураков А. Я., Строкань О. В. Побудова ліній однакового рівня концентрації аероіонів від двох джерел направлено випромінювання. / А. Я. Чураков, О. В. Строкань // Геометричне та комп'ютерне моделювання. – Харків, 2009, Вип. 24. – С. 120–123.
6. Яценко О. В. Обґрунтування способу аероіонізації повітря тваринницьких приміщень / О. В. Яценко // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Випуск 43 “ Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження АПК України”. Харків: ХНТУСГ, 2005.– Т. 2. – С. 231–236.

THE DEFINITION OF IDENTICAL CONSTRUCTION OF AIR IONS IN WORKING ZONE

A.Ya. CHURAKOV, Cand. Tech. Sci.

O. V. STROKAN^с

The construction of identical ions concentration at two sources with geometrical method is showed.

Поступила в редакцію 07.09 2010 г.