

УДК: 631.22

О.В. Строкань

Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПІДТРИМКИ ОПТИМАЛЬНОГО МІКРОКЛІМАТУ ВИРОБНИЧОГО ПРИМІЩЕННЯ

У статті розглянуто систему автоматизованої підтримки оптимального мікроклімату виробничого приміщення, головним завданням якої є підтримка заданих параметрів мікроклімату у нормованих межах. В якості основних параметрів мікроклімату прийняті температура повітря і концентрація від'ємних аероіонів. Запропонована система є замкнутою системою і виконує інформаційну, управляючу та допоміжну функції. Зокрема, у статті запропонований алгоритм роботи даної системи, який включає в себе два блоки: блок проектування та, власне, саму систему оптимізації мікроклімату виробничого приміщення. Блок проектування призначений для видачі рекомендацій щодо встановлення у заданому просторі кількості аероіонізаторів, які служать джерелом від'ємних аероіонів. Результати роботи є основою для подальшої розробки програмного забезпечення для системи автоматизованої підтримки оптимального мікроклімату виробничого приміщення, за допомогою якого система без втручання людини сама забезпечуватиме показники параметрів мікроклімату у нормованих межах.

Ключові слова: система, мікроклімат, температура, температурний режим, концентрація від'ємних аероіонів, управляючий вплив, програмне забезпечення, алгоритм, виробниче приміщення.

Вступ

Постановка проблеми. Суттєвий вплив на стан організму працівника, його працездатність чинить мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях, під яким розуміють умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням. Всесвітня організація здоров'я (ВОЗ) ставить досить жорсткі вимоги до додержання нормованих показників мікроклімату у виробничих приміщеннях. Найбільша увага приділяється додержанню у виробничому приміщенні показників температурного та іонізаційного режиму [1, 2]. Значення цих параметрів повітряного середовища робочого приміщення визначаються Санітарними Нормами України [1]. Недотримання параметрів повітряного середовища у виробничому приміщенні призводить до негативних явищ, які мають вплив на самопочуття і здоров'я працюючих: сонливість, швидка втомлюваність, роздратованість, послаблення імунітету і т.д. Це в свою чергу негативно впливає на продуктивність праці як окремого робітника, так і всього підприємства в цілому. Зниження негативного впливу мікроклімату у виробничому приміщенні можна досягти за рахунок вжиття таких заходів: впровадження раціональних технологічних процесів; механізації та автоматизації виробничих процесів; захисту працівників різними видами екранів; раціональної теплової ізоляції устаткування; раціонального розміщення устаткування; впровадження системи автоматизованого забезпечення оптимального мікроклімату виробничого приміщення.

Впровадження системи автоматизованої підтримки оптимального мікроклімату, яка б функціо-

нувала на базі відповідного програмного забезпечення, дозволить контролювати і регулювати зміни температурних та іонізаційних параметрів мікроклімату у виробничому приміщенні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями розробки систем забезпечення мікроклімату у виробничих приміщеннях займаються багато вчених. В основному в роботах по забезпеченню комфортних умов на робочих місцях розглядаються і досліджуються системи, які направлені на підтримку нормованих показників таких параметрів мікроклімату як температура і вологість і зовсім не приділяється уваги контролю і регулюванню рівня концентрації від'ємних аероіонів у приміщенні. Контроль температури і вологості у системах автоматизованого управління мікрокліматом відбувається за допомогою датчиків температури і вологості, сигнал від яких передається на пристрій управління, який в свою чергу видає відповідні управляючі сигнали на виконавчі пристрої. В якості виконавчих пристроїв використовуються для забезпечення температурного режиму кондиціонери [4]. Питанням забезпечення нормованих показників рівня концентрації від'ємних аероіонів у виробничих приміщеннях присвячена порівняно невелика кількість наукових робіт [3, 6], але зі зростаючим інтересом до самого процесу іонізації повітря виробничих і побутових приміщень кількість робіт у цьому напрямку з кожним роком збільшується. Забезпечення нормованих показників аероіонізаційного режиму у приміщеннях базується на застосуванні результатів з боку геометричних, математичних та інших досліджень [3, 6].

Формулювання мети статті. Пропонується на основі результатів дослідження систем автоматизованого управління температурним режимом розробити програмне та інформаційне забезпечення для системи автоматизованої підтримки оптимальних параметрів мікроклімату у виробничому приміщенні, яке дозволило би виробляти і реалізувати управляючі впливи на засоби забезпечення мікроклімату у відповідності з прийнятими критеріями управління, в якості яких використовується температура і концентрація від'ємних аероіонів.

Виклад основного матеріалу

Система автоматизованого забезпечення оптимального мікроклімату виробничого приміщення повинна виконувати такі функції: інформаційну, управляючу, допоміжну. Інформаційна функція системи полягає у зборі, зберіганні і видачі інформації про стан параметрів повітряного середовища робочої виробничого приміщення. Робочою зоною є простір висотою два метри від рівня підлоги або площадки, на якій знаходяться робочі місця [4]. Вміст управляючої функції є виробітка рішень і реалізація управляючих впливів на технічні засоби забезпечення параметрів мікроклімату. До управляючих функцій системи відносяться:

- визначення раціонального режиму проведення регулювання параметрів мікроклімату;
- формування і передача на входи виконуючих пристроїв управляючих впливів, які забезпечують реалізацію обраного режиму.

До допоміжних функцій відносяться такі, які забезпечують вирішення внутрішньосистемних задач і призначенні для забезпечення власного функціонування (забезпечення заданого алгоритму функціонування, контроль стану тощо).

Система автоматизованого забезпечення оптимального мікроклімату виробничого приміщення з урахуванням функціональних вимог складається з двох модулів: проектування і, власне, самої системи (рис. 1). Модуль проектування відповідає за розрахунок кількості іонізаторів, які необхідно встановити у заданому приміщенні або робочій зоні. Вхідними параметрами у цьому блоці є геометричні параметри приміщення (A – ширина, м; B – довжина, м) і сила випромінювання джерела від'ємних аероіонів (n_0 , іон/см³). Вихідною інформацією блоку проектування є кількість іонізаторів N .

Вимірювальний блок відповідає за вимірювання параметрів мікроклімату виробничого приміщення – температури і концентрації від'ємних аероіонів. Інформація тут отримується від вимірювальних пристроїв: температура вимірюється за допомогою датчиків температури, а рівень концентрації від'ємних аероіонів – іонометрами. Інформація з вимірювального блоку надходить на блок управління, який

видає управляючі сигнали на блок виконання. До складу блоку виконання входять кондиціонер та іонізатор повітря.

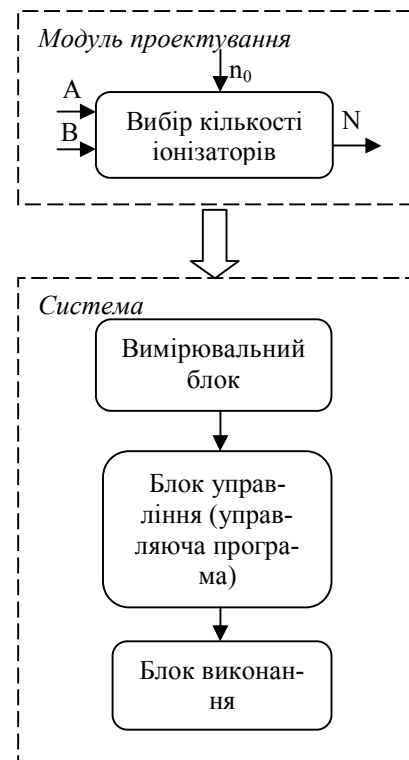


Рис. 1. Функціональна схема системи

Система автоматизованого забезпечення оптимального мікроклімату виробничого приміщення функціонує на базі програмного та інформаційного забезпечення. Програмне та інформаційне забезпечення системи являє собою комплекс взаємопов'язаних програмних засобів, які повинні забезпечувати у відповідності з вимогами, автоматичне вирішення задач збору інформації, її первинної обробки у формі, зручній для реєстрації, виробітки управляючих впливів.

Програмне забезпечення системи автоматизованого забезпечення оптимального мікроклімату виробничого приміщення реалізує такі основні функції:

- аналіз і обробка інформації про геометричні розміри виробничого приміщення і силу випромінювання іонізатора повітря;
- видача рекомендацій про кількість встановлених іонізаторів повітря;
- введення інформації від датчика температури і іонометра;
- аналіз і обробка введеної інформації;
- забезпечення спеціальними програмами необхідне надходження тепла від приладів опалення і концентрації від'ємних аероіонів від аероіонізаційного обладнання для підтримки заданого режиму мікроклімату;
- зв'язок користувача з системою збору і обробки інформації;
- прийняття рішень по заданому алгоритму;

- вивід управляючих впливів в канал управління;
- вивід повідомлення на дисплей терміналу;
- організація діалогу з оператором.

На рис. 2 наведений алгоритм визначення кількості аероіонізаторів, які необхідно встановити у заданому приміщенні або робочій зоні, а на рис. 3 – алгоритм функціонування системи автоматизованого забезпечення оптимального мікроклімату виробничого приміщення у вигляді блок-схеми.

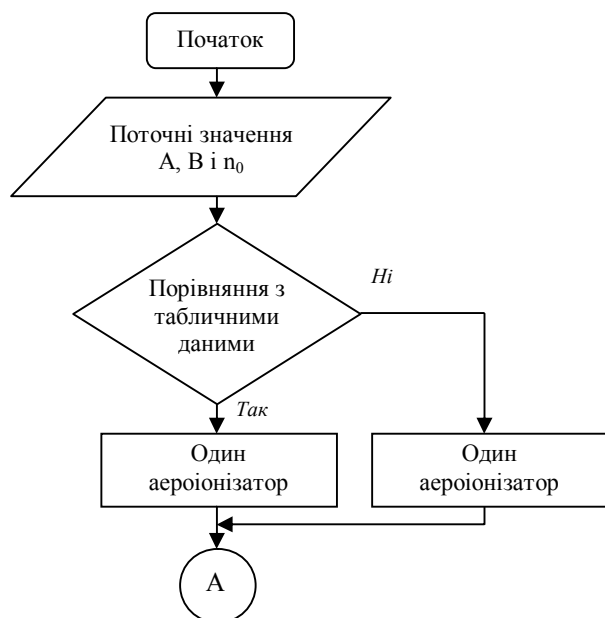


Рис. 2. Блок-схема модулю проектування

Вибір кількості аероіонізаторів відбувається за таким алгоритмом. Поточні значення геометричних розмірів приміщення і сили випромінювання іонізатора порівнюються з табличними величинами [6]. Відповідно до отриманих результатів розрахунку здійснюється видача рекомендацій щодо кількості аероіонізаторів заданої сили випромінювання, які необхідно встановити у заданому приміщенні або робочій зоні.

Алгоритм функціонування системи автоматизованого забезпечення оптимального мікроклімату міститься у наступному. Спочатку визначаються нормовані показники температури робочого приміщення [2] і нормовані показники аероіонізації [1]. Далі ці показники порівнюються з поточними значеннями температури і аероіонізації, які надійшли від вимірювальних приладів. В залежності від отриманих результатів порівняння блок управління видає управляючий вплив: включити (у разі зниження температури нижче допустимої) або виключити кондиціонер (у разі підвищення температури вище допустимої), включити (у разі зниження рівня концентрації аероіонів нижче допустимого) або виключити аероіонізатор (у разі підвищення рівня концентрації аероіонів вище допустимого). Поточний стан параметрів мікроклімату і виконавчих приладів (вкл./відк.) фіксується на табло.

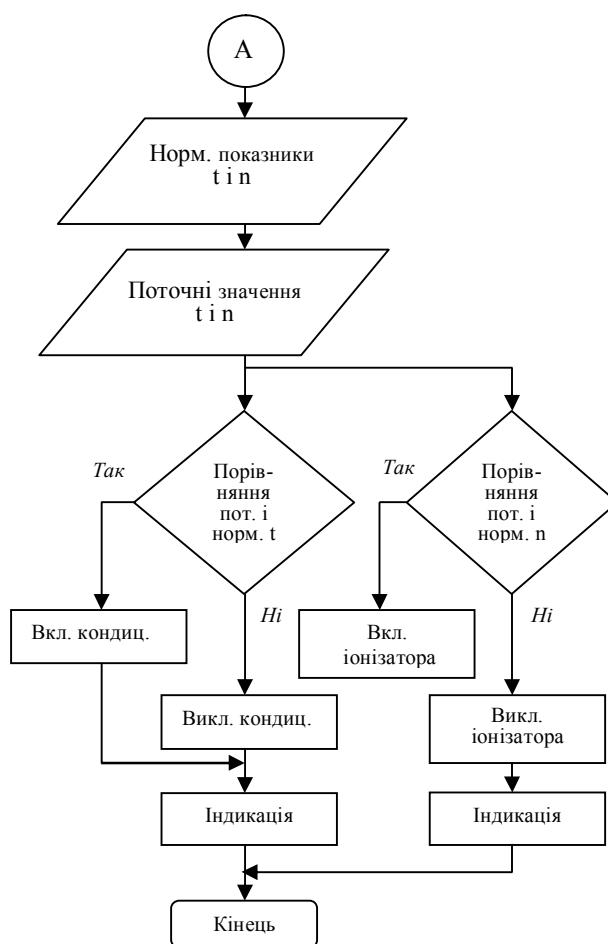


Рис. 3. Блок-схема системи

Подальшим кроком у розробці системи автоматизованого забезпечення нормованих показників мікроклімату у виробничому приміщенні або робочій зоні є розробка програмного забезпечення відповідно до запропонованого алгоритму.

Висновки

Запропонований у статті алгоритм функціонування автоматизованої системи забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату у виробничому приміщенні або робочій зоні дозволяє підтримувати температурні та аероіонізаційні показники повітря в межах, визначених Державним Санітарними Нормами [1, 2]. Особливістю запропонованої системи є можливість регулювання не тільки величини температури повітря, а й величини концентрації від'ємних аероіонів. Автоматизована система забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату являє собою замкнуту систему, тобто вона включає в себе вимірювання вказаних параметрів повітряного середовища, в залежності від результатів вимірювання відбувається видача управляючих впливів на виконавчі пристрої, які забезпечують відповідний температурний режим і насичення повітря від'ємними аероіонами. Представлений алгоритм є основою для подальшої розробки програмного забезпечення для даної системи.

Список літератури

1. Санитарно-гигиенические нормы допустимых уровней ионизации воздуха. «Гигиенические требования к аэрионному составу воздуха производственных и общественных помещений»: СанПиН 22.2.4.1294-03. – [Введен в действие от 2003. 15.06]. – М.: Минюст РФ, 2003. – 10 с.
2. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: ДСН 3.3.6.042-99. - [Чинний від 01.12.99]. – К.: МОЗ України, 1999. – 10 с.
3. Строкань О.В. Оптимізація розміщення джерел аеріонного випромінювання. / О.В. Строкань // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Вип. 4 «Прикладна геометрія та інженерна графіка». – Мелітополь: ТДАТУ, 2011. – Т.50. – С. 142-145.

4. Пособие по проектированию учреждений здравоохранения (к СНиП 2.08.02-89).– М.: ГипроНИИЗдрава, 1990. – 65 с.

5. Чижевский Л.О. Аэроионификация в народном хозяйстве / Л.О. Чижевский. - М.: Госпланиздат, 1960. – 758с.

6. Чураков А.Я. Рекомендації по проектуванню системи аеріонізації виробничого приміщення / А.Я. Чураков, О.В. Строкань. — Мелітополь, 2008. – 28 с.

Надійшла до редколегії 13.05.2014

Рецензент: канд. техн. наук, доцент І.В. Пихтєєва, Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОДДЕРЖАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МИКРОКЛИМАТА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ

О.В. Строкань

В статье рассмотрена система автоматизированного поддержания оптимального микроклимата производственного помещения, главным заданием которой является поддержание заданных параметров микроклимата в нормированных пределах. В качестве основных параметров микроклимата приняты температура воздуха и концентрация отрицательных аэроионов. Предложенная система является замкнутой системой и выполняет информационную, управляющую и вспомогательную функции. В статье предложен алгоритм работы системы, который включает в себя два блока: блок проектирования и, собственно, саму систему оптимизации микроклимата производственного помещения. Блок проектирования предназначен для выдачи рекомендаций касательно установки в заданном пространстве количества аэроионизаторов, которые служат источником отрицательных аэроионов. Результаты работы служат основой для дальнейшей разработки программного обеспечения для системы автоматизированного поддержания оптимального микроклимата производственного помещения, с помощью которого система без участия человека сама будет обеспечивать показатели параметров микроклимата в нормируемых границах.

Ключевые слова: система, микроклимат, температура, температурный режим, концентрация отрицательных аэроионов, управляющее воздействие, программное обеспечение, алгоритм, производственное помещение.

THE AUTOMATIC SYSTEM FOR SUPPORT OF OPTIMUM MICROCLIMATE AT INDUSTRIAL AREA

O.V. Strokan

The automatic system for support of optimum microclimate at industrial area is described in this article. Principal task of system is support of optimum parameters in standardized limit. Temperature and negative aeroion concentration is primary parameters of air. Proposed is the closed system, which realizes the information, control and auxiliary functions. The order of work of system is presented in this article. System consists of two block: block of project and system of optimum of microclimate at industrial are. Block of project gives is recommendations for number of airionizators, which it is necessary to put at industrial area. Airionizators is source of negative aeroions. Results of work are base for further elaboration of program security for system for support of optimum microclimate at industrial area.

Keywords: system, microclimate, temperature, temperature regime, negative aeroion concentration, control influence, order of work, industrial area.