

УДК 004.896

Васильченко Є. – ст. гр. ПБ-31мп

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ
ПАРАМЕТРАМИ МІКРОКЛІМАТУ У ВИРОБНИЧОМУ
ПРИМІЩЕННІ ПРИ СКЛАДАННІ ПРИЛАДІВ**

Науковий керівник: к. т. н., доц. Шевченко В. В.

Vasylchenko Y.

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

**AUTOMATED SYSTEM OF CONTROL AND MANAGEMENT OF
MICROCLIMATE PARAMETERS IN THE PRODUCTION ROOM
DURING DEVICE ASSEMBLY**

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof Shevchenko V.V.

Ключові слова: автоматизована система, контроль та керування, мікроклімат, керування, вологість, виробниче приміщення

Keywords: automated system, control and management, microclimate, management, humidity, production premises

Стан здоров'я людини, його працездатність у значній мірі залежить від мікроклімату робочому місці. Не маючи можливості ефективно впливати на кліматоутворюючі процеси, що протікають в атмосфері люди мають якісні системи управління факторами повітряного середовища усередині виробничих приміщень відповідно для забезпечення здоров'я людини та технологічного процесу [1].

Мікроклімат виробничих приміщень – це клімат внутрішнього середовища даних приміщень, що визначається спільно діючими на організм людини температурою, відносною вологістю та швидкістю руху повітря, а також температурою навколишніх поверхонь [2].

Метою роботи було розробити автоматизовану систему контролю та керування параметрами мікроклімату у виробничому приміщенні при складанні приладів, де відбувається складання приладів за рахунок використання додаткового модулю для збору даних, для забезпечення якісного контролю та керування параметрів мікроклімату.

Чинники, що впливають мікроклімат, можна розділити на дві групи: нерегульовані (комплекс кліматоутворюючих факторів даної місцевості) та регульовані (особливості та якість будівництва будівель та споруд, інтенсивність теплового випромінювання від нагрівальних приладів, кратність повітрообміну, кількість працівників в приміщенні та ін.).

Було розроблено систему керування з апаратним забезпеченням, на основі мікрокомп'ютера Raspberry Pi, чутників SHT11, DHT22, цифрових чутників для вимірювання температури повітря та відносної вологості, чутника MQ135 для визначення складу повітря, системи кондиціонування, теплообмінної системи,

зволожувача та осушувача. Для керування та передачі даних використовувався Raspberry Pi, проте для забезпечення якісного контролю за мікрокліматом у приміщенні, де параметри можуть змінюватися на певних локальних ділянках, у зв'язку з під'єднанням великої кількості чутників та виконавчих механізмів необхідно додати проміжний пристрій для збору даних, який по USB інтерфейсу передаватиме дані для системи керування. Модуль вводу виводу пропонується реалізувати на основі контролера Atmega 1261. Він забезпечить під'єднання чутників та виконавчих механізмів та передачу отриманих даних. Система керування на базі Raspberry Pi буде проводити аналіз отриманих даних, вироблення керуючого впливу та стратегії управління за забезпечувати передачу даних та трендів у хмарні сервіси та мобільні пристрої.

Блок-схема автоматизованої системи приведена на рис. 1.

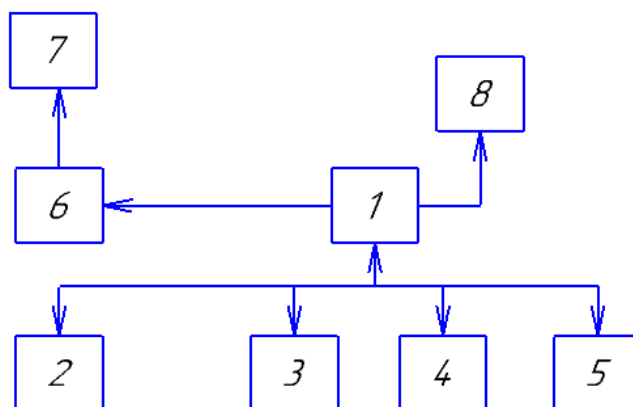


Рис. 1 - Блок-схема автоматизованої системи контролю та керування параметрами мікроклімату у виробничому приміщенні при складанні приладів

Алгоритм роботи системи керування параметрами мікроклімату у виробничому приміщенні при складанні приладів приведено на рис. 2.

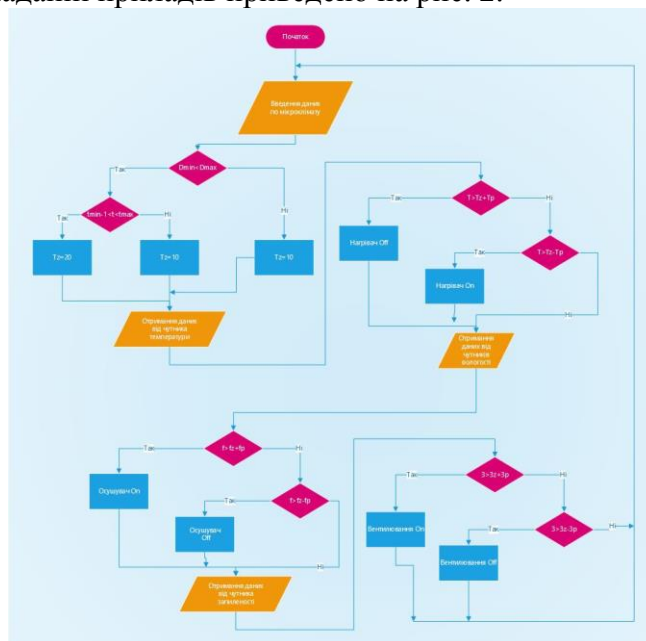


Рис. 2 – Алгоритм роботи системи керування

Система контролю та керування 1 отримує дані від чутників температури, вологості 2, та проводить керування розпилювачем 3, насосом кондиціонувальної

установки 4 та системою вентиляції 5. Усі отримані дані в режимі реального часу передаються в хмарне середовище 6, а звідти на мобільні пристрої (телефони) 7 усім необхідним операторам. Також отримані данні виводяться на локальний дисплей 8. Графічний інтерфейс роботи системи приведено на рис. 2 та 3.

Вікно програми роботи системи керування приведено на рис. 3.



Рис. 3 - Вікно програми на мобільному пристрої для керування параметрами мікроклімату у виробничому приміщенні при складанні приладів

Перед початком роботи пристрою необхідно задати необхідні параметри мікроклімату (температуру, вологість, рівень запиленості і швидкість повітряного потоку), а також їх допустимі відхилення. Вводяться час початку та закінчення робочої зміни, додатково задається режим роботи пристрою на неробочий проміжок часу. Далі пристрій визначає свій режим роботи (змінний або неробочий час) залежно від показань вбудованого годинника. Наступним кроком мікроконтролер отримує дані від датчиків (температури, вологості та запиленості) та при неприпустимих відхиленнях регулює відповідні параметри за допомогою виконавчих пристроїв. Під час роботи пристрою допустимі ручні зміни налаштування параметрів мікроклімату на розсуд працівників виробничого приміщення.

Впровадження розробленої системи контролю та керування в виробничих приміщеннях дасть можливість підвищити точність і надійність технологічного процесу за рахунок контролю виробничих параметрів.

Література.

1. Shevchenko, V. (2024). Details Processing Control System at the Automated Manufacturing. In: Bezuglyi, M., Bouraou, N., Mykytenko, V., Tymchyk, G., Zaporozhets, A. (eds) Advanced System Development Technologies I. Studies in Systems, Decision and Control, vol 511. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44347-3_10.
2. V. Tsapenko, M. Tereshchenko, G. Tymchik, S. Matvienko, V. Shevchenko. Analysis of Dynamic Load on Human Foot.// 2020 IEEE 40th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), Kyiv, Ukraine, 2020, pp. 400-404, doi: 10.1109/ELNANO50318.2020.9088788.
3. Redmond R.. Measuring optimality degrees of microclimate parameters in protected cultivation of tomato under tropical climate condition. Measurement. Volume 106, August 2017. P. 236-244. . Режим доступу : https://www.researchgate.net/publication/313891650_Measuring_Optimality_degrees_of_Microclimate_Parameters_in_Protected_Cultivation_of_Tomato_under_Tropical_Climate_Condition.
4. Hassan I., Norhan A., Hassan H. A layered IoT architecture for greenhouse monitoring and remote control. SN Appl. Sci. 1(3), 2019, p. 223. Режим доступу : <https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-019-0227-8>.