

порівнянні з традиційними енергетичними мережами у контексті економії енергії та зменшення впливу на навколишнє середовище.

Перелік посилань

1. Баженов В.А. Моделі оптимального розвитку енергосистем. Навчальний посібник. Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського як навчальний посібник для здобувачів за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 5 від 26.05.2022р.), 2022. – 78 с.
2. «Звіт з оцінки відповідності (достатності) генеруючих потужностей», НЕК «Укренерго», 2017. – 44 с.
3. Моделювання енергетичних систем на прикладі українських СЕС: Мартинюк, В. М., Соловйова, Т. І. Сонячні електростанції в Україні: економічні та екологічні аспекти. Київ: Національний університет біоресурсів та природокористування, 2020. – 103 с.

ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ РУХУ ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ

Колесников Н. Є., учень 10 класу, Лавров В. Д., керівник гуртка

Комунальний заклад «Харківська обласна Мала академія наук Харківської обласної ради»

Вступ. Вимірювання швидкості, напрямку та тривалості дії повітряних потоків є важливим елементом значної частини досліджень: метеорологічних, санітарно-гігієнічних, вітрових навантажень та ін. [1].

За своїми технічними характеристиками не всі анемометри мають можливість визначення одночасно зі швидкістю, напрямком руху повітряного потоку, його тривалість [2]. Такі дослідження потребують залучення додаткових приладів і часто виконуються у ручному режимі.

Мета роботи. Розробка пристрою вимірювання параметрів руху повітря (швидкості, напрямку, тривалості), а також температури та вологості.

Матеріали та результати досліджень. Акустичний метод вимірювання швидкості та напрямку повітряного потоку базується на зміні швидкості ультразвуку залежно від напрямку руху повітря. Існують різні схеми: одно- та багатоканальні, одно- та двоспрямовані, з урахуванням температури або без нього. Експериментальним шляхом автором встановлено, що для наднизьких швидкостей найбільш підходить двоканальна двоспрямована схема вимірювання [3].

У такій схемі у наявності два ультразвукових канали, які розташовані перпендикулярно один до одного в горизонтальній площині. Кожен з цих каналів утворений двома парами ультразвукових датчиків один з яких виконує роль випромінювача ультразвукового сигналу, а другий – приймача. Сигнали, що утворюються кожною парою ультразвукових датчиків в межах одного каналу спрямовані назустріч один одному. Для визначення швидкості руху та напрямку повітряного потоку достатньо виміряти час проходження ультразвуковим сигналом відстані між кожною з чотирьох пар датчиків. Відстань між датчиками є постійною величиною, яка визначається конструкцією пристрою.

Результати вимірювання відображаються у мобільному застосунку «Climate control», який створено за допомогою хмарного сервісу Blynk.

Керування роботою пристрою здійснюється за допомогою Wi-Fi модуля NodeMCU на базі мікроконтролера ESP8266, запрограмованого в безкоштовному програмному середовищі Arduino IDE. Живлення пристрою здійснюється джерелом постійного струму напругою 5В.

Перевірку працездатності здійснено на демонстраційному макеті пристрою.

Повітряний потік створюється за допомогою імітатора руху повітряних мас, в якому реалізована можливість зміни швидкості руху повітряної маси в ручному режимі за допомогою димера.

Вимірювання та розрахунок швидкості та напрямку руху повітряної маси проводився кожену хвилину. Напрямок та швидкість повітряного потоку змінюємо за допомогою імітатора руху повітряного потоку довільно, час дії з певною швидкістю у певному напрямку здійснювалось за допомогою секундоміра.

Висновки. Теоретичні висновки перевірені та підтверджені експериментальними дослідженнями виконаними на діючому макеті анемометра. Рух повітряної маси здійснювався за допомогою створеного в рамках дослідження імітатора руху повітряної маси, в якому була реалізована можливість зміни швидкості повітряного потоку.

В результаті дослідження створено пристрій, який забезпечує виконання функцій виміру швидкості, напрямку, часу дії, температури та вологості повітря. Результати вимірів в автоматичному режимі відображаються за допомогою мережі Wi-Fi у мобільному застосунку «Climate control», створеного у хмарному середовищі Blynk.

Створений пристрій має низку переваг:

- Розширена функціональність, можливість виміру повітряних мас зі швидкістю менше за 1 м/с;
- Простота виготовлення та застосування;
- Контроль параметрів повітряного потоку за допомогою мережі Wi-Fi у мобільному застосунку, створеного у хмарному середовищі Blynk;
- «Відкрите» програмне забезпечення;

Дослідження має практичне значення, його результати можуть бути використані в реалізації санітарно-гігієнічних досліджень, вимірювань якості

повітря, визначення вітрових навантажень на будівельні конструкції тощо. Застосування пристрою для визначення дії вітрових навантажень на рух БПЛА значно підвищить ефективність керування ним.

Дослідження має перспективу удосконалення обробки результатів вимірів.

Перелік посилань

1. Лопатка С.С. Визначення профілів вітрового тиску на висотних конструкціях м. Львова методом безпосереднього вимірювання. Львівський державний аграрний університет, кафедра інженерного забезпечення будівництва. [Електронний ресурс]

2. ВІТРОВКАЗ - інструмент для вимірювання напрямку та швидкості вітру. Vseosvita //URL: <https://vseosvita.ua/library/vitrovkaz-instrument-dla-vimiruvanna-napramku-ta-svidkosti-vitru-windsock-315741.html>

3. Колесников Н.Є. Ультразвуковий анемометр для вимірювання параметрів повітряних потоків на базі ESP8266. Матеріали Всеукраїнського конкурсу науково-технічних проєктів «InventorUA» //URL:

<https://docs.google.com/document/d/1b6Yez6i4J8UGLNRPK1TwAB1zgs9je2lH/edit?usp=sharing&oid=105784189652233295707&rtpof=true&sd=true>