

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК НАДІЙНОСТІ СТВОРЮВАНОВОГО ПРОГРАМНО АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ВИРОБНИЧОГО ПРИМІЩЕННЯ

Луцай Л. М., Охріменко П. М. кафедра мехатроніки та електротехніки, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна

З початку XXI століття людство переживає четверту промислову революцію Industry 4.0. Цей процес являє собою масове впровадження кіберфізичних систем, засобів оброблення та аналізу великих масивів даних, використання Internet of Things (IoT) в промисловості та інших галузях. IoT тісно пов'язує різні види і типи пристроїв підприємств, технологій, мобільного зв'язку тощо. Таке об'єднання в рамках промисловості висуває високі вимоги до безпеки, надійності, швидкодії, безперебійної роботи і захисту пристроїв та каналів комунікації між ними. Насамперед високі вимоги стосуються об'єктів із критичною інфраструктурою. До категорії таких відносяться промислові приміщення із шкідливим виробництвом (режимні об'єкти). Метою даної роботи є створення апаратно-програмного комплексу, який дозволяє приймати значення з вимірювальних датчиків, на основі отриманих даних – керувати системами об'єкта, відображати і протоколювати хід проходження робочого процесу. Датчики можуть знаходитися на території самого виробничого приміщення. У публікації пропонується практично реалізувати схему передачі даних без використання взаємодії з хмарним сховищем. Основні завдання апаратно-програмного комплексу є такими: а) зчитування значень фізичних величин із датчиків; б) перетворення аналогових сигналів у цифровий вигляд; в) управління системами освітлення і регулювання температури; г) організація обміну даними між персональним комп'ютером і пристроями управління; д) графічне відображення і протоколювання стану виробничого приміщення. На основі сформованих вимог до апаратно-програмного комплексу, була створена його структурна та принципова електрична схеми. У даній системі виконавчими пристроями виступатимуть підсистеми освітлення та регулювання температури. Для імітації роботи виконавчих пристроїв використовують світлодіоди різних кольорів. Для вирішення завдання зчитування, перетворення і вироблення керуючих сигналів застосовано апаратно програмну платформу Arduino Uno. Для регулювання рівня освітленості і температури виробничого приміщення необхідно мати пристрої, що реєструють дані фізичні явища. Такими пристроями є різні види і типи вимірювальних датчиків. У даній роботі використовують датчики температури і освітленості, але в реальних умовах експлуатації розроблювального програмно-апаратного комплексу можуть бути використані інші види датчиків, у тому числі датчики для вимірювання радіаційного фону чи наявності шкідливих хімічних речовин. Для організації бездротового обміну даними між платформою Arduino Uno та ПК було вибрано модуль Bluetooth HC-06. Коректна та правильна робота датчиків вимагає забезпечення безперервної стабілізації вхідної напруги. Це досягається шляхом використання постійної напруги 12 В, яка потім знижується за рахунок лінійного стабілізатора напруги L7805CV. Програмна реалізація комплексу моніторингу стану виробничого приміщення охоплює програмне забезпечення двох рівнів: а) програма керування платформою Arduino Uno; б) прикладна програма моніторингу і протоколювання для операційної системи Windows. Для реалізації прийому і перетворення інформації з датчиків і відправлення отриманих даних на персональний комп'ютер необхідно створити програму управління платформою Arduino Uno. Реалізація прийому, оброблення, відображення та зберігання інформації, а також видачі керуючих команд на системи освітлення, обігріву і охолодження виробничого приміщення вимагає створення прикладної програми високого рівня для персонального комп'ютера користувача. Для вирішення даного завдання була вибрана програмна платформа від компанії Microsoft .NET Framework. В доповіді наведено результати дослідження відмовостійкості як одного із показників надійності створюваного апаратно-програмного комплексу.