

ДАТЧИКИ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Азарх Л. П., студент (гр. РІ-41, РТФ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)

Вступ. На сьогодні питання контролю за параметрами зовнішнього середовища є дуже актуальним. Тому що забруднене навколишнє середовище може негативно впливати на багато факторів: люди, об'єкти, сільськогосподарські угіддя, ліси, водойми, ґрунти і т. д. Усі ці негативні впливи в основному проявляють себе у підвищенні захворюваності людей, погіршенню їхніх життєвих умов, зниження продуктивності біологічних природних ресурсів, а також зниження зносостійкості об'єктів, споруд та устаткування. Так як раціональне використання ресурсів в умовах зростання виробництва, а також охорона навколишнього середовища стали одними з найголовніших питань сьогодення то, багато фірм та підприємств зосередились на виробництві приладів контролю навколишнього середовища, щоб слідкувати за його станом і запобігати негативним змінам.

Зараз дуже помітне невпинне зростання виробництва різноманітних систем і датчиків призначених спеціально для контролю параметрів навколишнього середовища. Проводиться моніторинг як система спостережень збирання, обробки, передачі, збереження та аналізу інформації про стан середовища, прогнозування його змін і прийняття рішень, щодо запобігання негативних змін. Моніторинг проводиться: медико-біологічний (пов'язаний із здоров'ям людини, екологічних (стан екосистеми), кліматичний (стан клімату). Датчики забруднення навколишнього середовища на даний час розташовані у багатьох країнах світу, наприклад у нашій столиці, у Києві датчики фіксують підвищений рівень забруднення повітря. Особливо критичні ситуації виникають поблизу великих автомагістралей.

Предметом дослідження є сучасні засоби, що дозволяють контролювати параметри зовнішнього середовища за допомогою різноманітних систем і датчиків, а також принцип дії вимірювального обладнання та методи встановлення в різні типи систем життєзабезпечення.

Аналіз публікацій. В 2015 році компаніями «Кремнієвої долини» були встановлені датчики забруднення довкілля, показання яких вони розміщують на своїх сайтах, а також інформацію про заходи, які були прийнятими для зменшення даних показників [1]. А також в американському штаті Колорадо в бордюри вже вбудовані датчики забруднення повітря, які фіксують забруднення від кожного проїжджаючого автомобіля [2].

На даний час проводиться розробка студентами Технічного університету Данії щодо датчиків контролю середовища, що працюють в режимі реального часу. А також можливість встановлення датчиків у різні середовища. Наприклад, датчик води. Працює він наступним чином: вода пропускається через мікроскопічний канал, який має у своєму складі безліч електродів. До кожного електроду з блоку керування подається своя напруга. Бактерії, які

разом із водою проходять через ці електроди змінюють електричний опір мікроканалу, а блок керування аналізує ці зміни.

Оскільки кожен вид бактерій, як показують досліди, по різному змінює електричні характеристики, то їх ідентифікація в режимі реального часу не така і складна. Достатньо лише створити базу даних, а потім порівнювати з нею значення отриманого при аналізі опору [3].

Основні результати дослідження. Датчик – це первинний перетворювач, елемент вимірювального сигнального регулюючого або керуючого пристрою системи, що перетворює контрольовану величину в сигнал зручний для вимірювання, передачі, перетворення, зберігання та реєстрації. Для контролю життєдіяльності людини, а також навколишнього світу, датчики є основним дистанційним пристроєм вимірювання.

Існують датчики забруднення атмосферного повітря, води (поверхнева, підземна, морська, питна), опадів (сніговий покрив), датчики забруднення ґрунту, рослинного світу, тваринного світу, відходів (побутова промислові, радіоактивні), а також фізичних факторів (шум, електромагнітні поля, вібрація, тощо). Розглянемо детальніше деякі з них.

Датчик забруднення повітря G238 розпізнає наявність шкідливих речовин у повітрі. Особливості конструкції та дешева ціна дозволяють розташовувати датчики у приміщення дитячих садків, шкіл та держустанов. В датчику забезпечена функція самоналаштування, він змінює свою чутливість в залежності від концентрації шкідливих речовин [4].

Робоча зона датчика забруднення повітря MQ135($-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$) забезпечує широкий діапазон застосування (дома, фабрики, автомобілі, пристрої). Досить швидке реагування (до 30 секунд) та високу чутливість. Але недоліком цього датчика є великий час розігріву: від 5 до 30 хвилин [5].

В останній час, для визначення параметрів мікроклімату використовують аналогово-цифрові пристрої. Яскравим прикладом є вимірювач вологості та температури ИВТМ-7. Він призначений не тільки для вимірювання відносної вологості та температури, а також і для визначення інших характеристик повітря. В якості чутливого елемента вимірювача температури використовується плівковий резистор, виготовлений з нікелю. А чутливим елементом вимірювача відносної вологості є ємнісний датчик із змінною діелектричною проникністю. Принцип роботи полягає у перетворенні ємності та опору у частоту з подальшою її обробкою мікроконтролером [6].

На сьогоднішній день в атмосферному повітрі визначається вміст 33 забруднювачів, зокрема оксидів азоту, діоксиду сірки, оксиду вуглецю, пилу, формальдегіду, важких металів і бензапірену. Всі ці шкідливі речовини негативним чином впливають на організм людини, в тому числі, на дихальні шляхи, що в свою чергу призводить до захворювань, зниження працездатності і навіть смертності. До забруднювачів, які поширені у водах на території України, з яких забруднюються ґрунти та водойми належать іони: сульфатів, хлору, амонію, гідрокарбонатів, нітратів, кальцію, натрію, калію, магнію.

Вони впливають на організм людини, можуть призвести до хронічних захворювань, погіршенню стану здоров'я, зниженню працездатності, різних складних захворювань. Ґрунти ж, забрудненні пестицидами, нітратами, промисловими токсикантами (свинець, мідь, кадмій та інші), котрі переходять у продукти харчування, які споживає людина, призводять до серйозних проблем з шлунково-кишечним трактом. Також, нажаль, в нашій країні спостерігається підвищений рівень радіаційного забруднення, який спричинений аварією на Чорнобильській АЕС [7].

Існують пости контролю параметрів навколишнього середовища, які складаються з набору датчиків контролю забруднення середовища. Наприклад, пост контролю метеопараметрів. По команді, накопичені дані з датчика передаються по каналу зв'язку до користувача. До кожного датчика адаптується своє програмне забезпечення

Висновки. На сьогоднішній день, по всьому світу встановлено велика кількість датчиків контролю навколишнього середовища, так як екологічна безпека являється головною частиною безпеки країни. В порушення функціонування екосистем може призвести до їх критичного стану, а звідси і до екологічних трагедій надзвичайних ситуацій та катастроф. Тому за допомогою датчиків, суспільство починає робити перші кроки до управління екологічними системами. Цей великий крок на шляху еволюції стане неймовірно визначним, тому що ми зможемо покращити якість оточуючого середовища, якість життя і здоров'я. Це призведе до покращення працездатності людини, та ще більшого розвитку технологічного прогресу у світі.

Науковий керівник: Гусєв А.М., к.б.н., доцент (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)

Література

1. Силиконовая долина. Електронний ресурс: https://ru.wikipedia.org/wiki/Силиконовая_долина
2. Загрязнение воздуха в США. Електронний ресурс: <http://aqicn.org/city/usa/colorado/longmont-municipal/>
3. Новый датчик моментально обнаружит загрязнение воды. Електронний ресурс: <http://scsiexplorer.com.ua/index.php/novye-razrabotki/mikroelektronika/1916-novyy-datchik-momentально-obnaruzhit-zagryaznenie-vody.html>
4. Описание работы датчика загрязнения воздуха G238. Електронний ресурс: <http://vw-golfclub.ru/forum/showthread.php?t=65419>
5. Датчик MQ135. Електронний ресурс: <http://catethysis.ru/stm32-mq135/>
6. Параметры микроклимата. Електронний ресурс: http://ftemk.mpei.ac.ru/bgd/_private/PR_MK/V_1_param_mk.htm
7. Міхєєва І.Л. Оролов М.О. «Система моніторингу довкілля» управління охорони навколишнього середовища Київміськради. УДК 543.27.08.