

*Альохін А. О., студент*

*Діденко Н. В., доцент, к.т.н.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ВИМІРЮВАЛЬНИХ КАНАЛІВ СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ГЕОМЕТРІЇ КУЗОВА АВТОМОБІЛЯ**

Визначення складу вимірювального каналу (ВК) залежить від пронормованих значень похибки ВК та цільової невизначеності вимірювань відповідного параметру, за якою розраховується можлива максимальна допустима похибка ВК.

За значенням максимально допустимої похибки ВК визначаються вимоги до його компонентів. До цих компонентів відносяться технічні засоби, які реалізують функції вимірювань, а саме датчики, вимірювальні перетворювачі, аналогово-цифрові перетворювачі, програмно-технічний комплекс.

На першому етапі на підставі наведеного значення похибки ВК розраховуємо орієнтовне значення похибки компонентів, для цього поділяємо максимальне допустиме значення похибки ВК на заплановану кількість компонентів.

На другому етапі проводимо аналіз відповідності орієнтовного значення похибки компонентів та дійсного значення компоненту, який може бути застосований у цьому ВК цієї вимірювальної системи.

Якщо дійсна похибка компоненту перевищує орієнтовне значення, використовуємо це можливе значення, перераховуємо орієнтовні значення для інших компонентів та продовжуємо підбір компонентів ВК.

Після проведеного підбору всіх компонентів ВК необхідно провести перевірку – попередній розрахунок сумарної похибки ВК розрахунковим методом.

Вимоги до метрологічних характеристик (МХ) ВК можуть бути встановлені у технічному завданні (ТЗ) на розробку системи, експлуатаційних та нормативних документів, що поширюються на систему. Такі значення МХ є нормованими МХ для цього ВК.

Так як інтелектуальна вимірвальна інформаційна система вимірювання геометрії кузова автомобіля призначена для вимірювання довжини з достатньо високою точністю, то важливо на першому етапі вибрати датчик відстані відповідно до призначення цієї системи.

Датчик відстані - це пристрій, який використовується для вимірювання довжини, висоти та ширини об'єкта. Для зручності датчик вбудовують у корпус, програмують його та надають компактного вигляду.

На ринку можна знайти кілька основних видів датчиків відстані, найпопулярнішими вважаються:

- інфрачервоний датчик, який працює на основі інфрачервоного променя, є високоточним обладнанням та має широку сферу застосування. Лазерний датчик відстані працює таким чином: прилад посилає сигнал у вигляді лазерного променя, який відображається від перешкоди, що стоїть перед ним, і повертається назад у фотоелемент. На основі того, з якою швидкістю повернувся сигнал, мікроконтролер обчислює відстань до перешкоди. Залежно від якості датчика він може вимірювати дальність до декількох сотень метрів;

- ультразвуковий датчик, який використовується в основному для конструювання автоматичних систем розумного будинку, тому що має значну похибку для точних вимірювань. Ультразвуковий датчик відстані переважно використовується для виявлення об'єктів і вимірювання відстані до них. Принцип роботи пристрою такий: пристрій випромінює звукові коливання певної частоти, при зустрічі з твердою поверхнею випущені звукові хвилі повертаються назад у датчик. Після цього мікроконтролер вираховує відстань до об'єкта за певною формулою. Відстань, на якій

виявляються об'єкти, доходитиме до 8 метрів, але з кожним метром знижується точність вимірювань. Також важливо, щоб вимірюваний об'єкт мав гладку поверхню. Ультразвуковий датчик недоцільно використовувати в інтелектуальних вимірювальних інформаційних системах вимірювання геометрії кузова автомобіля через їхню недостатню точність;

- лазерний датчик, який працює на основі застосування променя лазера. Для інтелектуальних ВІС застосовуються такі лазерні датчики, які забезпечують вимірювання з похибкою від 1 мм до 3 мм при роздільній здатності від 0,01 мм до 0,1 мм.

В залежності від типу та інтенсивності випромінювання променя лазерні датчики можуть мати діапазон від 50 см до 300 м. Існують також потужніші лазерні датчики, які можуть вимірювати відстані до тисяч метрів.

Інфрачервоні датчики відстані також є різновидом оптичних датчиків відстані. Різниця між лазерними датчиками відстані та інфрачервоними датчиками полягає в тому, що в лазерному датчику використовується метод прольоту часу або метод триангуляції, в той час як інфрачервоний датчик використовує інтенсивність відбитого світла.

Подібно до інших оптичних датчиків, інфрачервоні датчики також мають елемент випромінювання світла (ІЧ-світлодіод) і приймальний елемент (інфрачервоний фотодіод) на датчику.

Випромінювач безперервно випромінює інфрачервоний промінь на об'єкт. Залежно від поверхні об'єкта він повністю або частково відбиває ІЧ-промінь.

Потім ІЧ-приймач вимірює інтенсивність відбитого променя та пропорційно змінює його опір. Цей вихідний сигнал датчика являє собою опір, перетворений на сигнал напруги / струму.

На інфрачервоні датчики відстані впливають будь-які джерела інфрачервоного випромінювання, такі як лампочки або навіть сонячне світло.

Випромінювач безперервно випромінює інфрачервоний промінь на

об'єкт. Залежно від поверхні об'єкта він повністю або частково відбиває ІЧ-промінь.

Однак через низьку вартість реалізації ІЧ-датчики відстані широко використовуються як датчики наближення і для невеликих приблизних вимірювань відстані, де точність не є великою проблемою.

Лазерні датчики відстані являють собою оптичні пристрої вимірювання відстані. Вони можуть виміряти відстань до заданого об'єкта за допомогою лазерного променя. Лазерні датчики можуть працювати як датчики наближення для виявлення об'єктів у певному діапазоні, що надає можливість під час ремонту кузова контролювати результат дій під час ремонту.

На ринку з'явилися високоточні лазерні датчики, які мають відносну похибку 0,06 % . Така їх точність та час відгуку 0,8 мс роблять їх ідеальними для високоточних вимірювальних завдань, таких як перевірка розмірів та допусків.

Датчики поставляються зі стандартними опціями, такими як аналоговий та регульований гістерезисний цифровий двотактний перемикаючий вихід, ширший діапазон робочої напруги (від 15 В до 28 В постійного струму) та захист від зворотної полярності, а також ступінь захисту від проникнення (IP).

Крім цифрових та аналогових виходів деякі моделі також підтримують стандартні протоколи цифрового зв'язку, такі як Profinet (клас В), Modbus TCP, OPC UA, потокова передача UDP через інтерфейс TCP / IP.

Таким чином, в інтелектуальних вимірювальних інформаційних системах вимірювання геометрії кузова автомобіля найбільш доцільно застосовувати лазерні датчики відстані, як безконтактні оптичні датчики для вимірювання відстаней із точністю до міліметра. Завдяки постійній швидкості лазерного променя лазерні датчики забезпечують надзвичайно точні та достовірні результати вимірювань.

Вихідний сигнал датчика подається у цифровій формі до мікроконтролера. У разі, якщо вихідний сигнал датчика подається в аналоговій формі, то між датчиком та мікроконтролером розташовується аналогово-цифровий перетворювач.

Застосоване програмне забезпечення розробляється відповідно до функцій інтелектуальної вимірювальної інформаційної системи вимірювання геометрії кузова автомобіля з урахуванням технічного завдання на цю систему.

*Анненко А. В., студентка групи ЕА-21-22*

*Науковий керівник: Буц Ю. В., професор кафедри МБЖД, д.т.н.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ НА ВИРОБНИЦТВІ**

В умовах сучасного світу, де інформація відіграє ключову роль в ділових процесах та конкурентно спроможності підприємств, захист інформації стає надзвичайно важливою задачею для будь-якої організації. Особливо важливим є впровадження сучасних технологій інформаційної безпеки на виробництві, де обробка даних, моніторинг технологічних процесів та збереження конфіденційної інформації відіграють ключову роль. У представлених дослідженнях ми наведемо важливі аспекти впровадження інформаційної безпеки на виробництві та її вплив на результативність підприємства.

Мета інформаційної безпеки – забезпечити безперервність бізнесу і захистити інформаційні дані та інфраструктуру від випадкового або навмисного втручання, що може стати причиною втрати даних або їх несанкціонованої зміни.