

РОЗРОБЛЕННЯ МОДЕЛІ КОНТРОЛЮ ОБ'ЄКТІВ МАШИНОБУДУВАННЯ НА БАЗІ СИСТЕМИ МАШИННОГО ЗОРУ

Сіромашенко О.Ю. студ., Никифоров А. О., ст. викладач

Державний Біотехнологічний Університет

В роботі розроблена модель контролю об'єктів машинобудування на базі системи машинного зору.

Нині вивчення питання передавання й аналізу цифрових зображень, які містять інформацію про характерні особливості об'єкта, є актуальним завданням. До аналізованих параметрів належать геометричні розміри деталі, форма об'єкта, поверхневі дефекти, шорсткість і багато інших. Засоби технічного діагностування відіграють величезну роль у розвитку сучасних методів контролю якості механізму на різних етапах його життєвого циклу. Перевірка справності, правильності функціонування, пошуку дефектів та оцінка технічного стану машин потребує вимірювання та контролю. Отримання максимального обсягу інформації, заснованого на використанні математичного апарату і прикладному застосуванні технічних новинок, слугує надійною базою розвитку сучасних методів діагностування.

Для дистанційного контролю форми об'єкта необхідне застосування системи машинного зору та методів аналізу Фур'є. Перше надає змогу отримати цифрові зображення високої якості, а друге – здійснити достовірний аналіз форми поверхні, в окремому випадку аналіз кривої.

Зображення, одержувані за допомогою відеокамери, записуються на комп'ютері та проходять подальше опрацювання, з метою виявлення необхідних характеристик. Після отримання кадру, що містить інформацію про поверхню деталі, необхідно отримати "криву", яка відповідає реальному профілю об'єкта, для цього використовується методи аналізу Фур'є.

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} [a_n \cos(nx) + b_n \sin (nx)]$$

Для вирішення поставленого завдання було розроблено універсальну вимірювальну установку рис. 1, що дає змогу використовувати контрольно-вимірювальні прилади з різними принципами дії. Наприклад, із застосуванням лазера, інфрачервоного датчика, USB-мікроскопа. Зібрана установка працює на базі системи машинного зору.

Модель передбачає систему машинного зору (2) і систему освітлення (3), закріплених на універсальних штативах (6). Щоб уникнути похибки від встановлення, усі елементи моделі закріплюються на станині (7).

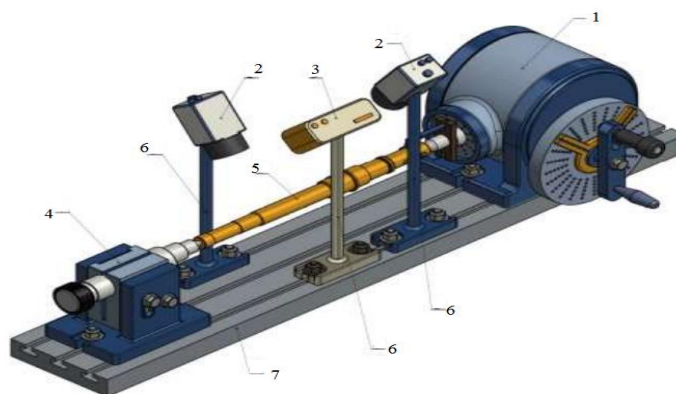


Рис. 1. Модель вимірювальної установки.

Запропонована модель системи машинного зору може містити в собі кілька компонентів, таких як: одна або кілька цифрових або аналогових камер (чорно-білі або кольорові), програмне забезпечення для обробки зображень, персональний комп'ютер з багатоядерним процесором або "розумні" камери з вбудованим процесором, які дають змогу розв'язувати великий спектр завдань, що виникають під час проведення вимірювань і діагностики об'єктів.

Висновок: розроблена модель контролю об'єктів машинобудування на базі системи машинного зору дає змогу:

- практично дослідити можливості машинного зору в метрології (наприклад, USB-мікроскопа, ВЕБ-камери, "розумних" цифрових відеокамер, зокрема в інфрачервоному діапазоні тощо);
- здійснювати достовірний аналіз форми поверхні, в окремому випадку аналіз кривої з використанням перетворень Фур'є для отримання інформації про механічні пошкодження типу скол, температурних деформаціях контрольованого об'єкта, нашарування продуктів окислення;
- досліджувати елементи морфологічного аналізу з метою вивчення алгоритмів автоматизованого аналізу зображень;
- експериментувати з різними джерелами освітлення, зокрема з використанням прецизійних стробоскопів;
- застосовувати розроблену модель у навчальних цілях.

Список літератури:

1. Деталі машин. Лабораторний практикум по деталях машин: навчальний посібник / Р. В. Антощенко, В. В. Коломієць, Є. І. Калінін, Р. В. Рідний, С. А. Богданович, І. В. Галич, О. А. Свіргун. Харків: ХНТУСГ, 2021. 170 с.
2. Мехатронні системи автомобілів і тракторів: підручник / Р. В. Антощенко [та ін.]. Харків: ХНТУСГ, 2020, 248 с.
3. Антощенко Р.В., Антощенко В.М., Галич І.В. Пріоритетні напрями викладання дисципліни мехатроніка з урахуванням надійності мехатронних систем. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. Вип. 192. С. 326-332