

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБІВ НА МАШИНОБУДІВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ ЗА ЇХ ВІДЕОЗОБРАЖЕННЯМИ

Машинобудування – одна з найважливіших галузей української економіки. Серед основних негативних тенденцій розвитку галузі машинобудування можна відзначити зниження прибутковості підприємств і ефективності використання всіх видів виробничих ресурсів, застаріле обладнання, скорочення чисельності персоналу, низька якість кінцевої продукції.

Одним зі способів підвищення якості на виробництвах є впровадження в виробничий процес високоавтоматизованих оптичних систем контролю. В основі технології лежить використання ЕОМ для імітації людської діяльності або людським зором: визначення геометричних розмірів та якості.

Впровадження технології машинного зору в геометричні вимірювання дозволяє досягти швидкості вимірювання розмірів, безконтактності, хорошої гнучкості та високої точності. Це економить час і енергію та дозволяє уникнути людських помилок у процесі вимірювання, а також може забезпечити безперервність виробництва та підвищує рівень автоматизації виробництва [1-3].

Прямими аналогами системи на міжнародному ринку є продукція компанії Keyence серія IM, компанії Sylvac серії Vision 200, а також промислові комплекси Nikon Inexiv.

Основними недоліками вище перерахованих систем є: висока ціна; складність інтегрування у вже існуюче виробництво; неможливість модифікації програмного забезпечення; послуги нав'язані виробником;

Тому розробка комп'ютеризованої системи вимірювання геометричних параметрів виробів на машинобудівному підприємстві за їх відео зображеннями є актуальною.

Система, що розроблюється передбачає використання таких основних компонентів: камера з CMOS матрицею, модуль обчислень та відображення. Об'єктами вимірювань будуть виступати деталі з прямими гранями.

Для розміщення об'єкту вимірювань потрібна робоча площина, камера повинна бути паралельно площині, для зменшення кількості спотворень. Вимірювальна система фіксує зображення, які відображають характеристики поверхні валу за допомогою CMOS-камери. Обробляючи зібрані дані зображення, комп'ютер може швидко й точно обчислити розмір деталі та видати результат безпосередньо на графічну карту, щоб показати його [4]. Схематично зображення системи представлено на рис. 3.1.

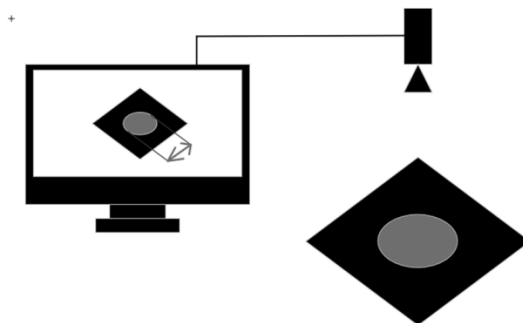


Рисунок 1. Схематичне зображення комп'ютеризованої системи вимірювання геометричних параметрів

Для визначення геометричних параметрів виробів на машинобудівному підприємстві була написана програма на мові Python та бібліотеки машинного зору OpenCV. За допомогою бібліотеки машинного зору OpenCV відбувається пошук об'єкту вимірювань і він виділяється прямокутником [5,6]. Робочий інтерфейс оператора представлений на рис.2.

Літери в програмі означають наступне: А – виділено червоним виведення джерела відеопотоку, кількість кадрів за секунду, а також роздільну здатність вхідного відео потоку; В – виділено жовтим виведення координати курсору, С – виділено зеленим інформація про обраховане значення довжини по вертикалі та горизонталі, а також діагональна довжина, D – фіолетовим кольором було виділено меню управління, в якому можна обрати режим роботи, Е – виділено синім позначаються значення розмірів, J – багровим кольором обраховується площа тієї сукупності пікселів в яку входить зображення деталі, G – виділено салатомим позначає перехрестя в межі якого повинен попасти об'єкт вимірювання для більш точного визначення розмірів.

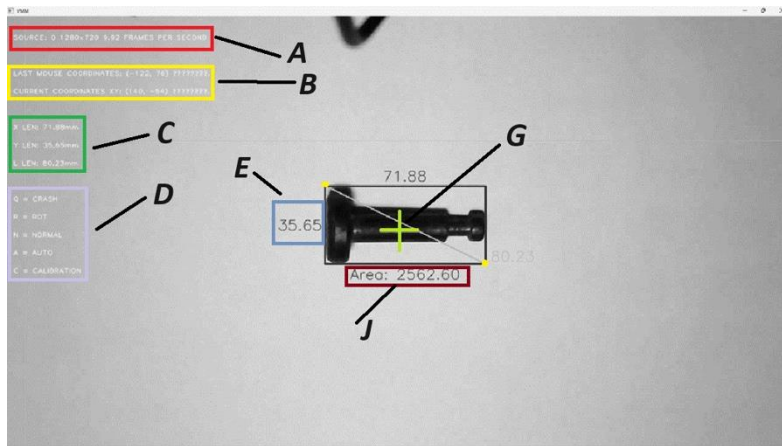


Рисунок 2. Демонстрація роботи програми

Розроблена система дозволяє безконтактно вимірювати лінійні розміри, за допомогою камери, з доволі високою точністю в ручному режимі, і дає уявлення про загальні розміри об'єкта вимірювань, якщо мова йде про автоматичний режим.

Список використаних джерел:

1. M. Brown, D.G. Lowe, Automatic panoramic image stitching using invariant features. Int. J. Comput. 2007. Vis. 74, 59–73.
2. G. Chen, K. Yang, R. Chen, et al., A gray-natural logarithm ratio bilateral filtering method for image processing. Chin. Opt. Lett. 2008. 6(9), 648–650.
3. Gonzalez, R.C., and R. E. Woods, and S. L. Eddins. 2004. Digital Image Processing using MATLAB. 302 с.
4. Подчашинський Ю.О. Стиснення та перетворення цифрових відеозображень з вимірювальною інформацією про геометричні параметри об'єктів: Монографія. – Житомир: ЖДТУ, 2019. 200 с.
5. Мова програмування Python [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wiki.python.org/moin/BeginnersGuide>.
6. Бібліотека OpenCV [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.opencv.org/4.x>.