

## ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ У РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСАХ ДЛЯ СОРТУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Літвінов В. А., Никифоров А. О., ст. викладач

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

*The work considers the development of robotic complexes using technical vision systems in the visible and infrared regions of the electromagnetic radiation spectrum.*

В умовах ринкової економіки для агропромислового комплексу країни особливо актуальне вирішення проблеми підвищення якості продукції, ефективності її виробництва та зберігання.

Необхідною умовою збереження продукції рослинного походження є вибраковування з вихідної маси об'єктів, пошкоджених внаслідок фітозахворювань або механічних впливів. Існуючі механічні методи сортування, як правило, не дозволяють повною мірою забезпечити якісні вимоги продукції, а сортування овочів та фруктів досі основана на непродуктивній ручній праці.

Вирішенням цієї проблеми може бути розробка роботизованих комплексів з застосуванням систем технічного зору у видимій та інфрачервоних областях спектру електромагнітного випромінювання [1].

В якості інформації, необхідною для ухвалення рішення про відбракування, використовується температурне поле об'єктів контролю після спеціально організованого теплового впливу. При цьому здорові та пошкоджені рослинні тканини матимуть різні температури внаслідок порушення структури тканин та різних їх теплофізичних характеристик.

Температурне поле сортованих об'єктів реєструється з частотою кадрів до 60 Гц тепловізійною камерою FLIR A35, після чого, тепловізійне зображення обробляється з використання пакету NI VISION. Розроблені алгоритми обробки зображень дозволяють надійно визначати багато поверхневі та підповерхневі дефекти деяких овочів та фруктів.

Крім аналізу зображень в інфрачервоному діапазоні спектру для відбракування об'єктів використовується їх аналіз та у видимому діапазоні спектра [2]. Це дозволяє визначати також об'єкти з нехарактерним для них кольором, а також невідповідні за формою та розмірів. Розроблений метод контролю дозволяє відмовитися від традиційно використовуваних для вирішення цих завдань дорогих InGaAs-камер, що працюють у ближньому діапазоні інфрачервоного спектра.

### Список використаних джерел:

1. Kamau M., Hecker C., Lievens C. Use of Short-Wave Infrared Reflectance (SWIR) Spectroscopy to Characterize Hydrothermal alteration minerals in Olkari a Geothermal System // Proceedings, 45th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering. Kenya. – 2020. – С. 1-15.

2. Інфрачервоний спектр [Електронний ресурс] // Sunex – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://sunex.com/2021/02/17/swir/>.