

- [2] М. Ф. Терещенко, Г. С. Тимчик, М. В. Чухраєв, А. Ю. Кравченко, *Ультразвукові фізіотерапевтичні апарати та пристрої: монографія*. Київ, Україна: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018.

УДК 634.1; 634.11

## TUNNEL-CONVEYOR DRYING OF SMALL CONTAINERS WITH ANTI-BACTERIAL EFFECT

<sup>1)</sup>Kuz V. I., <sup>2)</sup>Yanenko O. P., <sup>2)</sup>Shevchenko K. L., <sup>3)</sup>Tkachuk R. A.

<sup>1)</sup>Farm "Gadz", Buchach, Ukraine

<sup>2)</sup>National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»,  
Kyiv, Ukraine

<sup>3)</sup>Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine  
E-mail: [vasylkuz1992@gmail.com](mailto:vasylkuz1992@gmail.com), [op291@meta.ua](mailto:op291@meta.ua), [autom1@meta.ua](mailto:autom1@meta.ua),  
[romantkachuk48@gmail.com](mailto:romantkachuk48@gmail.com)

It is extremely important to ensure the sanitary cleanliness of containers and containers for some vegetables and fruits for long-term storage of carrots, cabbage beets and especially apples of winter varieties. At the same time, plastic containers are used - beans, which are indispensable in agriculture: during harvesting, storage and processing of vegetables and fruits. Ventilated walls and bottom provide good air circulation, maintaining the freshness of vegetables and fruits. Also containers stack up to 12 pieces in height, they are easy to use for bookmarking vegetables and fruits and are reusable. But these reusable benefits can only be realized in sanitary containers.

According to the GADZ farm (Trybukhivtsi village, Ternopil region), the loss of horticultural products during storage can reach 2-4% of the total amount set aside for storage of the crop for the entire period of storage. The main causes of apple loss are bacteria and fungi that remain in reusable containers.

Therefore, preventive work on pre-treatment of containers, cleaning and disinfection helps to reduce losses and increase economic benefits in the process of storing horticultural products [1].

This goal is achieved by the fact that the proposed model of cleaning and disinfection of containers and small containers includes a closed tunnel, transport platform, conveyor line and section of rinsing container, section of infrared drying and section of ultraviolet disinfection [2].

The introduction of the infrared drying section and the ultraviolet disinfection section into the conveyor line simplifies the technological scheme of the installation, eliminates the use of harmful chemical solutions and disinfectants and increases sterility, reduces energy consumption and increases energy efficiency of the installation [3].

In addition, sets of LED arrays were used as infrared and ultraviolet radiation sources.

In fig. 1 presents a functional diagram of the installation for cleaning and disinfection of containers and small containers. Symbols in the figure: 1 - area for cleaning water containers (rinsing section); 2 - blowing and drying zone (infrared drying section); 3 - zone of bactericidal disinfection (section of ultraviolet disinfection); 4 - wooden and plastic containers (sholler, containers); 5 - nozzles for water supply under high pressure for circular washing of containers (placed in all planes); 6 - fans for blowing residual water on the container (located in all planes); 7 - infrared matrix for complete drying of the container (located in all planes); 8 - ultraviolet matrix for bactericidal disinfection of containers (located in all planes); 9, 10 - input and output of the conveyor line. 11 - closed tunnel with transport platform.

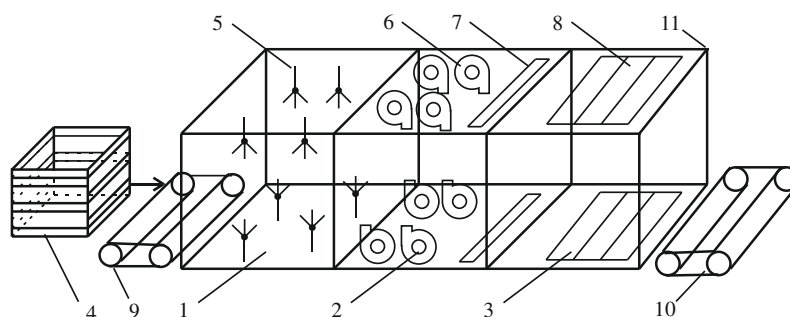


Fig. 1. Functional diagram

Installation for cleaning and disinfection of containers and small containers works as follows. Dirty containers fall into the cleaning zone of section 1, where on all sides there are nozzles of high water pressure, under the action of which the container is rinsed, the duration of stay in the zone -20 sec. Branch areas with a transparent plastic curtain. Then on the conveyor the cleaned container gets to a zone of drying of section 2 where fans blow away the remains of water from a container, and infrared light-emitting diodes completely dry a container. As a source of thermal radiation is used infrared LED matrix - IR LED, with a wavelength of 940 nm and a power of 10W, and the ultraviolet matrix is based on 20 light diodes 2835 SMD UV LED, with a wavelength of 365 nm and a power of 10 watts.

The duration of the drying procedure is 20 seconds. The final zone is bactericidal disinfection in section 3, where ultraviolet matrices of light diodes are placed on all sides. The duration of the bactericidal disinfection procedure is 20 seconds. Thus, at the exit of the conveyor line we get a completely clean container without fungi and bacteria for further sale in trade or economic needs, which will reduce losses of already harvested during storage and ensure the preservation of the crop by 2-4%.

The main advantages of Infrared and ultraviolet radiation with conventional bactericidal lamps are energy efficiency, the speed of the lamp entering the irradiation mode, uniform irradiation of the container, which provides fast and high-quality drying and disinfection. For comparison: When using Ultraviolet LEDs with a power of 20W, instead of bactericidal lamps 200W, energy efficiency is 10 times.

Also, the service life of LEDs is 5 times at least longer than in conventional bactericidal lamps, which is also a great advantage.

#### **References**

- [1] Van Doremalen N., Bushmaker T., Morris D.H., Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N. Engl. J. Med.* 2020; 382:1564–1567.
- [2] O. P. Yanenko, K. L. Shevchenko, R. A. Tkachuk, V. I. Kuz, "Device for light therapy", №113732 A61B 5/00 / application № u201608572, application. 04.08.2016, publ. 10.02.2017 - Bull. №3.
- [3] L. P. Krukovskaya, *Ultraviolet radiation - its biological effects: Methodical manual*, SPb, RF: SPbTPU, 2009, 26 p.

УДК 53.089.6:535.3

### **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ У ФОТОМЕТРИ З ЕЛІПСОЇДАЛЬНИМИ РЕФЛЕКТОРАМИ**

*Бондарев Д. В.*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна*

*E-mail: [denis3500722@gmail.com](mailto:denis3500722@gmail.com)*

Забезпечення єдності вимірювань, особливо для нових класів інформаційно-вимірювальних систем, є необхідним та безальтернативним процесом порівняння результатів досліджень, проведених у різних умовах з використанням різноманітних методів та моделей. Метод фотометрії еліпсоїдальними рефлекторами [1] є новим методом просторового аналізу, що дозволяє досліджувати світлорозсіювальні середовища у пропущеному та відбитому випромінюванні оптичного діапазону в межах повного тілесного кута. До основних складових, що визначають спектральний та робочий діапазони роботи вимірювальної системи з еліпсоїдальними рефлекторами, відносять колімоване джерело випромінювання та матричний фотодетектор. З позицій сумірності результатів саме джерело та фотоприймач, як змінні елементи, потребують розгляду умов та особливостей використання.

Для отримання кількісних показників при дослідженні відбитого та пропущеного випромінювання система біомедичного фотометру з еліпсоїдальними рефлекторами [1, 2] містить дві монохромні камери DMK 21AF04.AS на основі ПЗЗ матриць, систему колімованого випромінювання зі змінними когерентними джерелами з довжиною хвилі  $\lambda = 532$  нм та  $\lambda = 650$  нм, а також блок керування, що дозволяє змінювати потужність лазерів.

Оскільки більшість напівпровідникових лазерів є лазерними діодами з накачуванням електричним струмом і контактом між *n*-легованими та *p*-легованими напівпровідниковими матеріалами, то період їх повної накачки є відносно невеликим, що в контексті біомедичних досліджень безумовно слід вважати перевагою. Перед початком вимірювань лазер прогрівають до стану