

В. Ю. Кучерук<sup>1</sup>  
П. І. Кулаков<sup>1</sup>  
А. П. Кулакова<sup>1</sup>

## ІНТЕРФЕЙСНИЙ БЛОК ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З МОЛОКОПРОВОДОМ

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет;

### **Анотація**

*Розроблено інтерфейсний блок, який використовується на доїльних установках з молокопроводом у складі інформаційної системи «ІС-Молокопровід». Блок призначений для приймання даних про події, що відбуваються на доїльній установці (інформація надходить від електронних дозаторів молока ДМ-03, блока управління автоматом промивання БУАП-04М, блоків контролю вакуум-насоса VPC-1 або VPC-2), для фіксації дати та часу цих подій, обробки отриманих даних, представлення їх у необхідному вигляді та передавання цих даних через мережу Інтернет.*

**Ключові слова:** молокопровід, контроль, доїльна установка, інформаційна система.

### **Abstract**

*An interface unit has been developed, which is used in milking parlors with the milking line as part of the information system "IS-Molokoprovod". The unit is designed to receive data on events occurring at the milking parlor (information comes from electronic milk dispensers DM-03, automatic washing machine BUAP-04M, vacuum control units VPC-1 or VPC-2), to record the date and time of these events, process the received data, present them in the required form and transmit this data via the Internet.*

**Keywords:** milking line control, milking equipment, information system.

### **Вступ**

Макетний екземпляр інтерфейсного блоку ІБ-М розроблений співробітниками кафедри метрології та промислової автоматики Вінницького національного технічного університету у співробітництві з компанією ТОВ «АГРО-ПРОМСЕРВІС», та призначений для використання на доїльних установках з молокопроводом [1, 2] виключно у складі інформаційної системи «ІС-Молокопровід» та забезпечує приймання даних про події, що відбуваються на доїльній установці (інформація надходить від електронних дозаторів молока ДМ-03, блока управління автоматом промивання БУАП-04М, блоків контролю вакуум-насоса VPC-1 або VPC-2), для фіксації дати та часу цих подій, обробки отриманих даних, представлення їх у необхідному вигляді та передавання цих даних через мережу Інтернет.

### **Основна частина**

Електрична структурна схема розробленого інтерфейсного блоку ІБ-М, який є складовою частиною інформаційно-вимірювальної системи «ІС-Молокопровід» наведена на рис. 1. Принцип роботи інтерфейсного блоку полягає в наступному. Інтерфейсний блок використовується на доїльних установках з молокопроводом виключно у складі спеціалізованої інформаційно-вимірювальної системи та призначений для приймання даних про події, що відбуваються на доїльній установці (інформація про які надходить від електронних дозаторів молока, блока управління автоматом промивання, блока контролю вакуум-насоса), для фіксації дати та часу цих подій, обробки отриманих даних, представлення їх у необхідному вигляді та передавання цих даних через мережу Інтернет. На основі аналізу цих даних оцінюється якість роботи доїльної установки [3]. До складу інтерфейсного блоку входить імпульсне джерело живлення процесорна плата з клемними затискачами, до яких приєднуються кабелі лінії передавання даних, та спеціалізований одноплатний промисловий комп'ютер RaspberryPi 4.

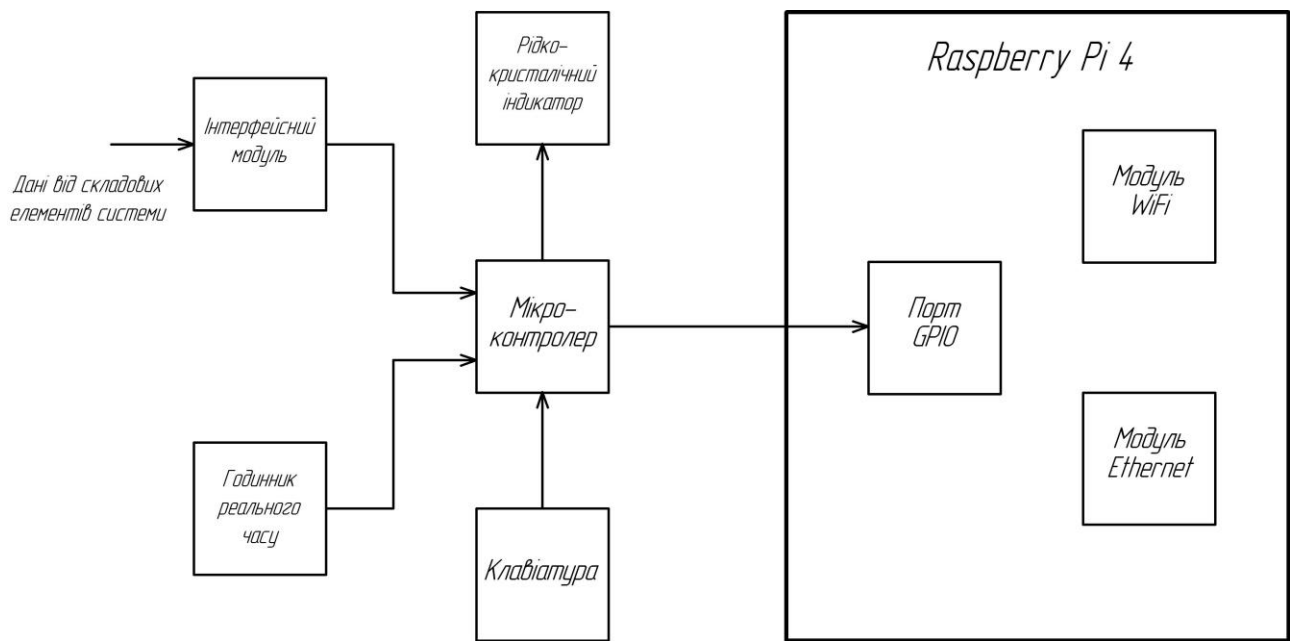


Рисунок 1 – Інтерфейсний блок ІБ-М. Схема електрична структурна.

За фактом приймання даних про події, що відбуваються на доїльній установці (інформація про події надходить від електронних дозаторів молока, блоку управління автоматом промивання, блоку вакуум-насоса), інтерфейсний блок фіксує дату та час події, обробляє отримані дані, представляє їх у необхідному вигляді та забезпечує передавання цих даних через мережу Інтернет до кінцевого користувача. Фіксація дати та часу події забезпечується за допомогою інтегрованого енергонезалежного годинника реального часу, який живиться за допомогою спеціальної низькотемпературної батареї. Інтерфейсний блок обладнаний рідкокристалічним індикатором з підсвічуванням, управління пристроєм здійснюється за допомогою інтегрованої клавіатури. За допомогою індикатора забезпечується відображення поточної дати та часу, останні результати удою, які були надіслані електронними дозаторами молока, та останній результат сумарного удою на доїльній установці. Інтерфейсний блок забезпечує безперервне вимірювання вихідної напруги батареї, від якої живиться годинник реального часу, та у випадку необхідності її заміни відображає попередження на індикаторі. У режимі налаштування забезпечується програмування наступних параметрів: мова інтерфейсу; поточний час; поточний місяць; поточний рік; кількість електронних дозаторів молока (2, 4 або 8). Електронні дозатори молока забезпечують виявлення фактів розбавлення молока водою за допомогою методів, розглянутих у роботах [4, 5]. Засіб контролю вакуум-насоса VPC-2 виконує функцію вакуумметра, призначений для фіксації дати та часу моментів ввімкнення та вимкнення вакуум-насоса, вимірювання середнього і миттєвого значення вакуумметричного тиску та кутової швидкості обертання валу електродвигуна вакуум-насоса [6], передавання цієї інформації до інтерфейсного блоку. Інтерфейсний блок забезпечує передавання даних до мережі Інтернет за допомогою Wi-Fi, Ethernet або GPRS [7], забезпечує зберігання даних про події на фермі за допомогою інтегрованої карти пам'яті та шляхом синхронізації її вмісту з даними на інших комп'ютерах або смартфонах.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кулаков, П. І. Елементи теорії вимірювального контролю параметрів біотехнічної системи доїння / П. І. Кулаков. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 220 с. - ISBN 978-966-641-641-7.
2. Кучерук, В. Ю., Паламарчук, Є. А., Кулаков, П. І., Гнесь, Т. В. (2014). Статистичні моделі тривалості машинного доїння. Eastern - European Journal of Enterprise Technologies, 1(3(67)), 4–7. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2014.20080>
3. Кучерук, В. Ю. Підхід до критеріального оцінювання ступеню відхилення від норми стану об'єкта / В. Ю. Кучерук, П. І. Кулаков, О. Б. Іванець, А. П. Кулакова // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2020. - № 2. - с. 10 - 15. - DOI: 10.31891/2219-9365-2020-66-2-2

4. Kucheruk, V. Measurement of the Number Servings of Milk and Control of Water Content in Milk on Stall Milking Machines / V. Kucheruk, P. Kulakov, N. Storozhuk // Proceedings of the International Conference SCIT 2016, May 20-21, 2016, Warsaw, Poland. Recent Advances in Systems, Control and Information Technology. Part V, Volume 543 of the series Advances in Intelligent Systems and Computing, pp 435-447. - 01 December 2016. - DOI: 10.1007/978-3-319-48923-0\_46
5. Кучерук, В. Ю. Датчик інтенсивності молоковіддачі переносного доїльного апарату для стійлового молокопроводу / В. Ю. Кучерук, Є. А. Паламарчук, П. І. Кулаков, Т. В. Гнесь // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2013. - № 3. - с. 44 - 48.
6. Поджаренко, В. О. До питання вибору форми модулятора тахометричного перетворювача / В. О. Поджаренко, В. М. Міхалевич, П. І. Кулаков // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. - № 1. - с. 12-18.
7. Al-Maitah, M. A Hybrid Approach to Call Admission Control in 5G Networks / Mohammed Al-Maitah, Olena O. Semenova, Andriy O. Semenov, Pavel I. Kulakov, Volodymyr Yu. Kucheruk // Advances in Fuzzy Systems, Volume 2018, Article ID 2535127, 7 pages <https://doi.org/10.1155/2018/2535127>

**Кучерук Володимир Юрійович** — докт. техн. наук, професор, завідувач кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladimir.kucheruk@gmail.com

**Кулаков Павло Ігорович** — докт. техн. наук, професор кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kulakovpi@gmail.com

**Кулакова Анна Павлівна** — студент групи КІВТ-21м, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: anna.kulakova1735@gmail.com

**Kucheruk Volodymyr Y.** - Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of Department of Metrology and Industrial Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladimir.kucheruk@gmail.com

**Kulakov Pavlo I.** - Dr. Sc. (Eng.), Professor, Department of Metrology and Industrial Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kulakovpi@gmail.com

**Kulakova Anna P.** - student of KIVT-21m group, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: anna.kulakova1735@gmail.com