

**УДК 621.3.082.52**

*Кулаков П. І., д.т.н., професор кафедри  
інформаційних технологій УНУС  
Кулакова А. П., магістр, RIA Media  
Якубич К. О., студент I курсу  
магістратури ДОННУ*

## **БЛОК УПРАВЛІННЯ АВТОМАТОМ ПРОМИВАННЯ ІНТЕГРОВАНІЙ ДО ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ**

*Уманський національний університет садівництва, м. Умань*

### **Анотація**

Розроблено блок управління автоматом промивання з новими функціональними можливостями, який може використовуватися на доїльних установках з молокопроводом у складі інформаційної системи «ІС-Молокопровід». Блок призначений для автоматичного керування процесами переддоїльного промивання, післядоїльного промивання і дезінфекції доїльної установки типу «Молокопровід» (УДМ-100, УДМ-200), або аналогічних. Також блок забезпечує передавання даних про результати виконання програм промивання та параметри процесу промивання до інтерфейсного блоку інформаційної системи «ІС-Молокопровід», та здійснює управління електронними дозаторами молока з метою забезпечення оптимального промивання.

### **Вступ**

Макетний екземпляр блоку управління автоматом промивання, який може бути інтегрований в інформаційну систему тваринницької ферми, розроблений у співробітництві з компанією ТОВ «АГРО-ПРОМСЕРВІС», та призначений для використання на доїльних установках з молокопроводом [1, 2] як у складі інформаційної системи «ІС-Молокопровід», так і у автономному режимі. Блок забезпечує передавання даних про результати виконання програм промивання та параметри процесу промивання до інтерфейсного блоку інформаційної системи «ІС-Молокопровід», здійснює управління електронними дозаторами молока з метою забезпечення оптимального промивання, а також забезпечує вимірювання рівня та температури миючого розчину, та фіксацію аварійних ситуацій.

### **Основна частина**

Електрична структурна схема розробленого блоку управління автоматом промивання, який може бути складовою частиною інформаційної системи параметрів функціонування доїльної установки з молокопроводом «ІС-Молокопровід», наведена на рис. 1.

Принцип роботи блоку полягає в наступному. Блок управління автоматом промивання може функціонувати у складі інформаційної системи та

призначений для автоматичного керування процесами переддоїльного промивання, післядоїльного промивання і дезінфекції доїльної установки з молокопроводом (УДМ-100, УДМ-200), або аналогічних.

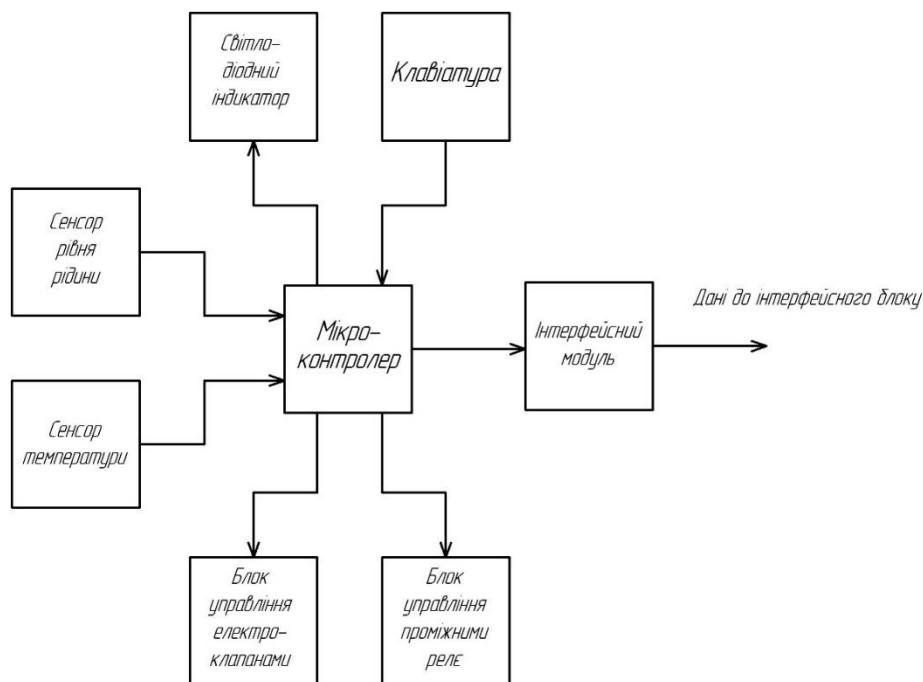


Рисунок 1 – Блок управління автоматом промивання.  
Схема електрична структурна.

Блок управління автоматом промивання забезпечує керування молочним насосом, вакуумним насосом та нагрівачем, які вмикаються та вимикаються за допомогою зовнішніх контакторів. За допомогою інтегрованого індикатора блок забезпечує візуалізацію стану усіх керованих виконавчих засобів, індикацію останнього стану сенсора рівня, поточну програму, номер поточної фази програми, часу, який залишився до закінчення поточної підфази, деякої іншої службової інформації.

Блок працює в комплексі з сенсором рівня рідини, який забезпечує формування вимірювальних сигналів при трьох фіксованих значеннях рівня рідини у баку, та в комплексі з сенсором температури миючого розчину. Блок управління автоматом промивання забезпечує передавання даних про результати виконання програм промивання та параметри процесу промивання до інтерфейсного блоку. За допомогою інтегрованої клавіатури блок забезпечує запуск та зупинку програм промивання, налаштування часових інтервалів циклограми програм для забезпечення оптимального промивання для доїльних установок з різною конфігурацією, тестування працездатності пристрою. Блок забезпечує формування сигналів управління блоком управління дозатором молока.

Блок управління автоматом промивання, у відповідності з циклограмою

промивання доїльного обладнання, може здійснювати управління наступними виконавчими елементами: електроклапан «Циркуляція-злив»; електроклапан «Повітря»; електроклапан «Вода»; електроклапан «Холодна вода»; електроклапан «Гаряча вода»; електроклапан або дозуючий насос «Кислотний засіб»; електроклапан або дозуючий насос «Лужний засіб»; проміжне реле «Вакуумний насос»; проміжне реле «Молочний насос»; проміжне реле «Нагрівач»; проміжне реле «Сигнал «ПРОМИВАННЯ».

### Висновки

При функціонуванні блока управління в складі інформаційної системи, дані, які він передає до інтерфейсного блоку, є невід'ємною складовою масиву даних, за допомогою якого оцінюється якість роботи доїльної установки [3]. Інші складові елементи системи забезпечують вимірювання та передавання інших даних про параметри технологічного процесу. Так електронні дозатори молока забезпечують виявлення фактів розбавлення молока водою за допомогою методів, розглянутого у роботі [4]. Засіб контролю вакуум-насоса 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 [5], передавання цієї інформації до інтерфейсного блоку. Інтерфейсний блок забезпечує передавання даних до мережі Інтернет за допомогою Wi-Fi, Ethernet або GPRS, 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 літератури

1. Офіційний веб-сайт компанії «АГРО-ПРОМСЕРВІС». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agropromservis.net.ua/>.
2. 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.
3. O. Ivanets, I. Morozova, P. Kulakov, V. Kucheruk, A. Kulakova and Y. Moskvichova, "Criterion Assessment of the Probability of Deviation of Objects from the Normal State," 2021 XXXI International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance (MMA), 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/MMA52675.2021.9610867.
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. Volodymyr A. Podzharenko and Pavlo I. Kulakov "Photoelectric angle converter", Proc. SPIE 4425, Selected Papers from the International Conference on Optoelectronic Information Technologies, (12 June 2001); <https://doi.org/10.1117/12.429768>