

## СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ВМІСТУ АМІАКУ В ПОВІТРІ ТВАРИННИЦЬКИХ ТА ПТАХІВНИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

**Лавріщев Олександр Олександрович,  
Дурас Марія Володимирівна,  
Новосилецький Юрій Леонідович,  
Логвінов Геннадій Степанович,**  
викладачі кафедри «Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка»  
Житомирського агротехнічного фахового коледжу,  
м. Житомир, Україна

**Вступ. / Introductions.** Одним з важливих параметрів утримання в закритих приміщеннях худоби та птахів є якісний склад повітря. Серед шкідливих речовин перше місце по об'єму посідає аміак, який у великій кількості виділяється з відходів життєдіяльності тварин і птахів. Саме тому контроль вмісту аміаку та очищення повітряного середовища від нього є пріоритетним завданням при проектуванні та впровадженні систем автоматизованого мікроклімату в тваринницьких та птахівницьких приміщеннях.

**Мета роботи. / Aim.** Проаналізувати та вибрати елементну базу для системи контролю вмісту аміаку в повітрі тваринницьких та птахівницьких приміщень на зручній та доступній елементній базі. Система повинна мати можливість інтеграції з іншими системами контролю та моніторингу стану мікроклімату в приміщеннях.

**Матеріали та методи./Materials and methods.** Розведення тварин і птахів здійснюється в закритих приміщеннях, склад яких сильно відрізняється від зовнішнього світу. Наприклад, повітря в пташнику містить такі газоподібні речовини, як аміак з підстилки, чадний газ і сірководень з погано вентильованих газових обігрівачів. Друга проблема тваринницьких та птахівницьких приміщень — забруднення атмосферного повітря.

Значною мірою хімічному та біологічному забрудненню атмосфери

сприяє недостатній технологічний розвиток промислових і тваринницьких комплексів [1-4]. Найкращий спосіб запобігти наслідкам забруднення повітря-розробка ефективних технологій, які зупиняють потенційні забруднювачі біля їх джерела ще до того, як вони потраплять у повітря. Система автоматичного контролю рівня загазованості має збирати та обробляти інформацію про концентрацію аміаку в повітрі в обсязі, що забезпечить ефективні заходи безпеки. Також вона повинна відповідати широкому колу вимог і мати такий функціонал: здійснює автоматичний контроль рівня загазованості, сповіщає про аварійні витoki аміаку і незалежно архівує всі випадки спрацьовування датчиків та зміни блокувань [4].

Таким чином основні завдання для побудови схеми наступні:

1) Для обробки показань датчиків та контролю функціональності необхідно вибрати мікроконтролер. Усі показання датчиків будуть оброблятися ним і завдяки написаній програмі зможуть вплинути на функціональність пристрою.

2) Для візуального введення/виведення інформації необхідно мати дисплей, на якому можна бачити всі основні параметри пристрою.

3) Для регулювання вмісту аміаку в повітрі необхідні пристрої, які допоможуть визначити поточну концентрацію аміаку.

**Результати та обговорення./Results and discussion.** Після аналізу основного апаратного та програмного забезпечення, що використовується в сучасних системах автоматизації, для реалізації запропоновано обрати мікроконтролер АТМega328Р (Рис. 1).



**Рис. 1. Зовнішній вигляд мікроконтролера**

Мікроконтролер є раціональним рішенням, оскільки має низьку вартість, широке поширення та легку програмованість. Він має наступний перелік

параметрів:

- низьке енергоспоживання;
- заснований на вдосконаленій AVR RISC архітектури;
- внутрішній генератор, що калібрує тактові імпульси;
- обробка внутрішніх та зовнішніх переривань;
- 6 режимів сну (знижене енергоспоживання для більш точного перетворення АЦП).

На базі даного мікроконтролера обрана мікроконтролерна плата Arduino / GeniunoUno. Для відображення інформації з контролера використаємо дисплей 2×16 – 1602А. Для вимірювання концентрації аміаку обираємо MQ-135 (Рис. 2).



**Рис. 2. Датчик газоподібних речовин MQ 135**

До його переваг відносять - низьку вартість, високу чутливість та надійність. Напруга живлення - 5 В. Цей датчик має цифровий та аналоговий сигнал. Завдячуючи тому, що датчик проводить вимірювання тільки за запитом, досягається енергоефективність: у відсутності зв'язку датчик споживає дуже малий струм.

**Висновки./Conclusions.** Обрані компоненти дозволяють сконструювати систему контролю, яка легко адаптується для конкретних додатків і є оптимальною з точки зору витрат на впровадження. Вона може бути інтегрована з іншими системами контролю, такими як система вентиляції, контроль температури, контроль вологості. Також має низьку вартість компонентів.

Отримана система дозволяє повністю уникнути негативного впливу газу на здоров'я птахів, створюючи безпечне та комфортне середовище.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Salikhov R. B., Yusupov A. R., Lachinov A. N., Rakhmееv R. G., Gadiev R. M., Salazkin S. N. Chemical Sensors Based on Nano Polymer Films // Measurement Techniques. 2009. Vol. 52. No. 4. P. 427–431.
2. Salikhov T. R., Yumaguzin Y. M., Salikhov R. B. Electronics Applications Based on Thin Polyaniline Films // International Siberian Conference on Control and Communications, SIBCON 2015 — Proceedings. 2015. P. 7147207.
3. Salikhov R. B., Abdrakhmanov V. Kh., Vazhdaev K. System of Monitoring and Remote Control of Temperature Conditions, Climate and Heat Consumption // 13th International Scientific Technical Conference on Actual Problems of Electronic Instrument Engineering (APEIE— 2016). Proceedings: in 12 vol. 2016. P. 171–174.
4. Bailey R. A., Persaud K. C. Sensing Volatile Chemicals Using Conducting Polymer Arrays // Polymer Sensors and Actuators Y.Osada, D. E. De Rossi, (Eds), Berlin, Springer.2000. P. 149–181.