

Интеллектуальные системы мониторинга газовых выбросов на объектах АПК

Научный руководитель – Лимаренко Николай Владимирович

Сябро Маргарита Михайловна

Студент (магистр)

Донской государственной технической университет, Факультет автоматизации,
мехатроники и управления, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: syabro.margo@mail.ru

Тренд на развитие отечественного приборостроения требует совершенствования элементной базы. Согласно ФЗ № 488-ФЗ (ред.от 28.12.2025) «О промышленной политике в Российской Федерации», формирование высокотехнологичной промышленности является одной из важнейших целей, а внедрение импортозамещающих и экологически безопасных технологий – задачей, обеспечивающей ее достижение.

Животноводческие предприятия – значительный источник выбросов токсичных газов (NH_3 , H_2S , CH_4 , CO_2), образующихся при разложении навоза. Повышенные концентрации этих веществ угнетают дыхательную и нервную системы животных, снижают аппетит, что ведет к падению привесов и надоев. Нормативные документы устанавливают предельно допустимые концентрации для животных, однако контроль их соблюдения остается сложной задачей. Существующие средства мониторинга не обладают должным уровнем автоматизации, традиционные методы (газовая хроматография, масс-спектрометрия) дороги и требуют сложного оборудования, а представленные на рынке датчики зачастую не имеют градуировочных шкал, что затрудняет интерпретацию данных в абсолютных величинах.

Цель исследования – разработать лабораторный стенд на базе металлоксидных сенсоров для автоматизированного контроля газовых выбросов на объектах АПК.

Материалы и методы. Разработан лабораторный стенд на базе металлоксидных полупроводниковых сенсоров. Выбор данного типа датчиков обусловлен их высокой чувствительностью к широкому спектру газов, характерных для животноводческих помещений, и оптимальным соотношением цены и чувствительности. Принцип работы сенсоров основан на изменении сопротивления чувствительного слоя при адсорбции молекул целевых газов. Конструкция включает массив газовых сенсоров с различными селективными характеристиками, датчик температуры и влажности для коррекции показаний, микроконтроллер для оцифровки и первичной обработки сигналов, интерфейс передачи данных на ПК для визуализации и регистрации результатов.

Результаты. На текущем этапе система позволяет регистрировать изменение газового состава воздуха и фиксировать превышение ПДК. Селективность металлоксидных сенсоров ограничена, что требует учета показаний температуры и влажности для повышения достоверности измерений.

Заключение. Применение разработанного лабораторного стенда для мониторинга газовых выбросов на объектах АПК позволит обеспечить оперативный автоматизированный контроль воздушной среды, снизить риски заболеваний животных и повысить экономическую эффективность производства за счет сохранения продуктивности. Дальнейшие исследования направлены на калибровку сенсоров, расширение номенклатуры детектируемых веществ и подготовку стенда к испытаниям в условиях, приближенных к реальным в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51705.1-2024 и ГОСТ Р 70644-2023.