

Сафин Х.М., Абдульваеев Р.Р., Исмагилов К.Р., Ахияров Б.Г., Гиниятова Ф.Ф. // рекомендации / Уфа, – 2019. – 52с.

6. Печаткин, В.А. Прогнозирование качества созревающего зерна мягкой пшеницы в степном Предуралье Башкортостана / Печаткин В.А., Абдульваеев Р.Р., Нигматянов А.А. // В сборнике: Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса регионов России. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2002. – С. 193–196.

7. Абдульваеев, Р.Р. Изменение урожайности гороха посевного сортов Памяти Хангильдина и Рокет в зависимости от частей южного склона в условиях Предуралья Республики Башкортостан / Р.Р. Абдульваеев, Е.Г. Ватракшина, С.Н. Ватракшин // Современные тенденции технологического развития АПК. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Десятилетию науки и технологий и 300-летию Российской академии наук. Ижевск, – 2025. – С. 3–9.

8. Akhiyarov, B. The influence of different seeding application rates and sowing time on maize hybrids' productivity in the conditions of the republic of Bashkortostan's southern forest-steppe zone / Akhiyarov B., Kuznetsov I., Alimgafarov R., Islamgulov D., Abdulvaleev R. // Applied and Environmental Soil Science. – 2021. – Т. 2021. – С. 4914508.

9. Исмагилов, Р.Р. Изменение уровня минерального питания растений на поле со сложным рельефом / Р.Р. Исмагилов, Р.Р. Абдульваеев // Пермский аграрный вестник. – 2016. – № 4 (16). – С. 27–30.

УДК 62-503.54

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Е.А. Ромашко, инженер,

Д.В. Дудко, А.Э. Волосевич, студенты

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: ключевыми преимуществами системы являются прогнозирование отказов, предотвращение внеплановых простоев машин в периоды высокой нагрузки (посев, уборка урожая) и оптимизация затрат на техническое обслуживание. Внедрение предложенного решения позволяет значительно повысить производительность агротехнических работ и снизить себестоимость сельскохозяйственной продукции.

Abstract: the key advantages of the system include failure prediction, prevention of unscheduled machine downtime during peak periods (sowing, harvesting), and optimization of maintenance costs. The implementation of the proposed solution significantly enhances the productivity of farming operations and reduces agricultural production costs.

Ключевые слова: интеллектуальная диагностика, сельскохозяйственная техника, прогнозирование отказов, машинно-тракторный парк, техническое обслуживание.

Keywords: intelligent diagnostics, agricultural machinery, predictive maintenance, farm equipment, technical condition monitoring.

Введение

Ключевым ограничением современных систем мониторинга является высокая стоимость специализированного оборудования для их развертывания. В данной статье предлагается альтернативное решение на базе экономически эффективной платформы ESP8266 и стандартных датчиков.

Новизна исследования заключается в адаптации технологий, традиционно используемых в сегменте "умного дома", для задач промышленной диагностики сельскохозяйственной техники. Такой подход обеспечивает значительное снижение капитальных затрат при сохранении надёжности и функциональности системы мониторинга.

Основная часть

Принцип работы системы реализован в следующей последовательности:

1. Специальное устройство «CAN-крокодил» подключается к CAN-шине транспортного средства. Через него модуль CAN получает данные и передаёт их на микроконтроллер ESP8266.
2. Микроконтроллер ESP8266 выполняет первичную обработку данных: фильтрует сигналы и выделяет необходимые параметры.
3. На ESP8266 запускается веб-сервер, который формирует HTML-страницу с актуальными показателями CAN-шины. Пользователь может получить доступ к этой странице с любого устройства, подключённого к локальной сети Wi-Fi.
4. Система в реальном времени анализирует данные на наличие ошибок в работе систем транспортного средства.
5. При обнаружении критических неисправностей ESP8266 автоматически формирует сообщение с описанием ошибки и отправляет его через Telegram-бота, обеспечивая оперативное оповещение пользователя.

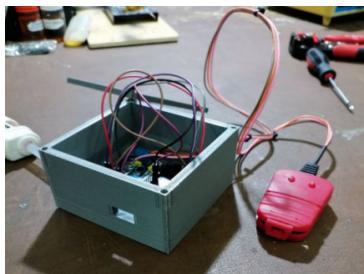


Рисунок 1. – Прототип устройства

Предлагаемая интеллектуальная система диагностики представляет собой комплексное решение на базе микроконтроллера ESP8266 и адаптера CAN-крокодил, обеспечивающее мониторинг технического состояния сельскохозяйственной техники. Устройство подключается к CAN-шине транспортного средства, осуществляя чтение и первичную обработку данных в реальном времени, включая такие критически важные параметры, как обороты двигателя, температура охлаждающей жидкости, давление масла и коды ошибок электронных блоков управления.

Полученная информация анализируется микроконтроллером, который при обнаружении аномалий или аварийных ситуаций автоматически генерирует оповещение с подробной расшифровкой через Telegram-бота, одновременно сохраняя данные в табличном формате с использованием среды Processing для последующего анализа и архивации. Для визуализации текущих параметров на ESP8266 развёртывается веб-сервер, предоставляющий оператору доступ к данным через интуитивно понятный HTML-интерфейс с любого устройства в сети Wi-Fi.

Преимуществами системы являются экономическая эффективность за счёт использования недорогих компонентов, гибкость настройки под конкретные типы техники, а также возможность масштабирования и интеграции с облачными сервисами для централизованного управления всем парком оборудования.

Данный подход демонстрирует практическую реализацию концепции Интернета вещей (IoT) в сельском хозяйстве, способствуя повышению надёжности техники и оптимизации затрат на ее обслуживание.

Заключение

Внедрение такого решения позволяет существенно повысить надёжность и экономическую эффективность эксплуатации техники. Это достигается за счёт перехода от планово-предупредительного обслуживания к обслуживанию по фактическому состоянию, что минимизирует внезапные поломки, оптимизирует затраты на ТО и ремонт и, как следствие, повышает уровень безопасности.

Список использованной литературы

1. Бельских, А. Диагностирование и обслуживание сельскохозяйственной техники / А. Бельских. – Минск : [б. и.], 1980. – 215 с. – Букинистическое издание.
2. Техника и оборудование для села : научно-практический журнал / учредитель РУП «Издательство «Беларуская наука». – 2023. – № 3. – С. 15–22. – ISSN 2072-8796.