

почвообрабатывающих машин применением компенсирующих элементов и их преимущества / С.П. Казанцев, М.А. Михальченкова, К.С. Поджарая // Труды ГОСНИТИ. – 2014. – Т. 116. – С. 102-107.

3.Ерохин, М.Н. Импортозамещение рабочих органов сельскохозяйственных машин для животноводства / М.Н. Ерохин, Д.М. Скороходов, А. С. Павлов // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Сборник статей, Москва, 05–07 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 557-561.

4.Дорохов, А. С. Система контроля качества деталей сельскохозяйственных машин / А. С. Дорохов, К. А. Краснящих, Д. М. Скороходов. – Москва : Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 192 с.

5.Патент на полезную модель № 163511 U1 Российская Федерация, МПК G01B 11/02. Автоматизированное измерительное устройство: № 2015154489/28: заявл. 18.12.2015 : опубл. 20.07.2016 / А. С. Дорохов, К. А. Краснящих, Ю. В. Катаев, Д. М. Скороходов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева" (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева).

6.Скороходов, Д. М. Совершенствование методов и средств контроля качества запасных частей сельскохозяйственной техники: специальность 05.20.03 "Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве": диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Скороходов Дмитрий Михайлович. – Москва, 2017. – 178 с.

УДК 681.518.5

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕРВИСА ПРИ УДАЛЕННОМ КОНТРОЛЕ МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ С ДВС

Щукина Варвара Николаевна, к.т.н., ассистент кафедры сопротивления материалов и деталей машин, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
Девянин Сергей Николаевич, д.т.н., профессор кафедры тракторов и автомобилей, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Матвеев Андрис Илмарович, инженеркафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф.Бородина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: в статье приводится описание возможного обеспечения сервиса при удаленном контроле мобильной сельскохозяйственной техники с двигателем внутреннего сгорания и преимущества такого подхода.

Ключевые слова: удаленный контроль мобильной техники, удаленная диагностика, техническая диагностика, диагностика в процессе эксплуатации.

В сельскохозяйственном производстве используются современные мобильные машины, которые оснащены системой электронного управления. Информация с ЭБУ может быть считана водителем или на станции технического обслуживания, при помощи подключаемого сканера, и проанализирована для принятия решения о необходимости ремонта или технического обслуживания. Доля подобных машин мала, но с каждым годом растет.

Поэтому встает вопрос о цифровизации и автоматизации процесса сбора и анализа данных с мобильных машин. Для разработки новых методов диагностирования необходимо применять современные технологии, которые позволят удаленно контролировать состояние мобильной сельскохозяйственной техники в процессе ее эксплуатации. Благодаря уровню развития современных электронных систем, это возможно реализовать [1-3].

Рассмотрим схему реализации удаленного контроля. На сельскохозяйственную технику будет установлено приемно-передающее устройство, с помощью которого будет передаваться информация во внешний мир. Передача информации будет происходить с помощью спутника, далее на сервер, где она будет анализироваться и сохраняться. В случае экстренной ситуации (поломки, аварии угона и др.) данные будут передаваться в полицию, скорую помощь, станцию технического обслуживания для немедленного реагирования на проблему. В свою очередь владелец всегда сможет контролировать состояние транспортного средства и управлять частью функций удаленно. Для этого необходимо реализовать бесперебойную связь с транспортным средством, а также доработать системы диагностики технического состояния, чтобы минимизировать возможность появления экстренных ситуаций. При росте технологий, система может стать полностью автономной интеллектуальной системой, которая без участия человека будет принимать решение.

Благодаря внедрению сервиса контроля мобильной сельскохозяйственной техники возможна оптимизация различных процессов: контроль за техническим состоянием и местонахождением прямо в процессе работы [1, 3, 5], контроль и корректировка плана работы в режиме реального времени, информирование всех членов процесса работы о текущей ситуации не останавливая работу.

Если на предприятии будет функционировать система удаленного контроля, то время на диагностику и заказ расходных материалов будет сэкономлено, это будет период эксплуатации техники, и она не будет простаивать, агротехнические сроки не будут сорваны.

Успешно реализованы следующие блоки: 1. Загрузка файла на сервер и выгрузка данных в базу данных; 2. Отображение на карте трека движения мобильной техники с помощью карт OpenStreetMap; 3. Отправка смс-сообщений с веб-сервиса в чат-бот.

Пользователь может загрузить файлы, построить график по требуемым данным, отобразить трек движения и местоположение техники на карте, и послать смс сообщение в чат бот.

На рисунке 1 представлена структурная схема работы веб-сервиса, запросы, которые выполняются и их названия. Все действия реализовываются на сервере с помощью мультипарадигменного языка JavaScript с асинхронными AJAX-запросами, позволяющими загружать веб-страницу не полностью.

На сервер запросы передаются преобразованными в JSON-формат с помощью веб-HTTP-сервера Apache, инструментом коммуникации между сервером и клиентом. На сервере работает реляционная система управления базами данных MySQL. Для того чтобы все технологии работали вместе был выбран кроссплатформенный локальный сервер XAMPP. Для написания страниц, которые видит пользователь, был выбран язык разметки веб-страниц HTML и CSS.

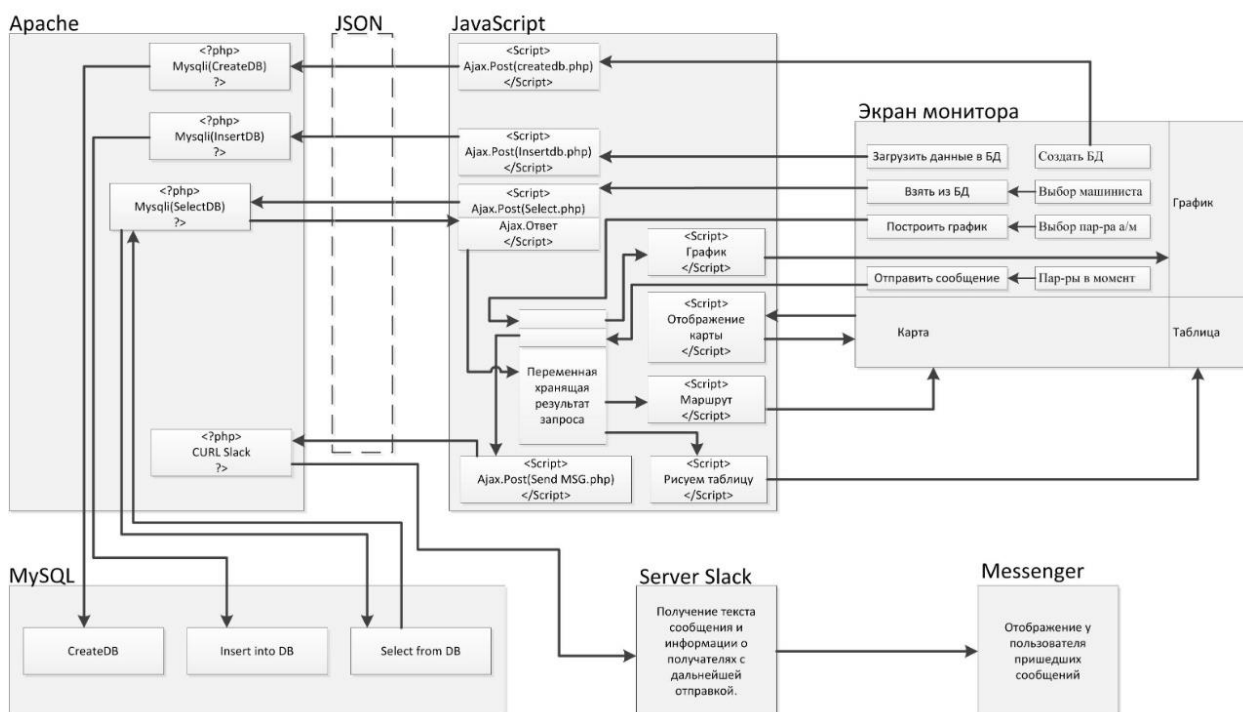


Рис. 1 Структурная схема работы сервиса

При внедрении сервиса контроля мобильной техники, будет возможно в режиме реального времени следить за показателями с датчиков и своевременно предсказывать необходимость ремонта, координировать работу различных служб в режиме онлайн, следить за местоположением того или иного агрегата. Так же, при внедрении диагностики по косвенным признакам, можно расширить количество диагностируемых элементов, в том числе возможно будет узнать состояние механических компонентов машины (например, в двигателе – состояние ЦПГ, КШМ, ГРМ и других).

Правомерность такого подхода показана в работах [4, 5], где доказана возможность удаленного контроля технического состояния механических компонентов двигателя, используя информацию с датчиков, которые уже установлены на двигателе.

Проведенный экономический расчет показал эффективность внедрения системы удаленного контроля в процессе эксплуатации на предприятии (без учета потерь продукции при простое), за счет снижения затрат на топливо, приведенных затрат и других на 8-12% (для парка в 200 машин около 10 млн. рублей в год) [5].

Потенциальными потребителями предложенного сервиса являются владельцы предприятий, в которых есть парк машин с электронным управлением.

Заключение.

Удаленный контроль технического состояния техники позволяет повысить эффективность использования техники, снизить затраты на ее техническое обслуживание и ремонт. Рассмотренный прототип веб-сервиса мониторинга техники может быть использован для реализации концепции удаленного диагностирования мобильной сельскохозяйственной техники. На программном уровне разработаны блоки: отправка смс сообщений с веб-сервиса в чат-бот, построения трека движения мобильной техники с помощью карт OpenStreetMap, которые могут быть включены в систему удаленной диагностики.

Библиографический список

1. Щукина В.Н., Девянин С.Н., Зейлигер А.М., Телематика и диагностика транспортных средств / В.Н. Щукина, С.Н. Девянин, А.М. Зейлигер/ Экология. Экономика. Информатика. Серия: геоинформационные технологии и космический мониторинг. Выпуск 3. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2018. -166 с.
2. Девянин С.Н., Щукина В.Н., Системы управления двигателем / С.Н. Девянин, В.Н. Щукина / Международный технико-экономический журнал - 2015. - № 6. – С. 11-14.
3. Шульга Е.Ф., Щукина В.Н., Мониторинг качества движения и технического состояния транспортных средств / С.Н. Девянин, В.Н. Щукина / Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина» – 2017. - №4(80). – С. 18 – 22.
4. Патент РФ №2662017, 23.07.2018, Способ диагностики технического состояния двигателя // Патент России № 2662017, 2017 / Девянин С.Н., Щукина В.Н., Андреев С.А.
5. Щукина В.Н. Использование расхода топлива на режимах холостого хода в качестве диагностического параметра ДВС: дис. ... канд. техн. наук. РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева/ В.Н.Щукина. - Москва , 2018. - 132 с.