

Очень сложно диагностировать в полевых условиях подшипники качения, установленные в заднем мосту трактора или в коробке передач. При большом износе подшипника возможно разрушение внутреннего или наружного кольца. В этом случае велика вероятность повреждения шариками шестерни коробки передач. Чтобы предотвратить такие повреждения в коробке передач необходимо в обязательном порядке проверять подшипники на стенде перед их установкой на различные узлы трактора.

Выводы:

Можно следующие способы для повышения безотказности подшипников качения и увеличения срока службы:

-обязательное вибродиагностирование подшипников качения на специальном стенде перед установкой на механизм. На механизм необходимо ставить подшипники с минимальной вибрацией при виброскорости $v \leq 2,8$ мм/с;

-устранение выявленной повышенной микроволнистости колец, используя различные смазки, согласно представленной методике;

-добавление сверхпластичного материала в используемой смазки подшипников уменьшает влияние микрораковин на дальнейший износ подшипников.

Литература

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник /А.В. Новиков и др./ под ред. А.В.Новикова – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. - 340с.
- 2.Панин А.В. Экономический рост в сельском хозяйстве на основе модернизации производства: монография.- Москва: Проспект, 2016.-240с.
3. Н.В. Грунтович. Техническое диагностирование дизелей сельскохозяйственной техники. Материалы VIII НТК «Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК», Брянская сельскохозяйственная академия, г. Брянск, 2014 г. с. 85-88.
4. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования. Учебное пособие. Мн. «Новое знание»; М.: ИНФРА-М, 2012 г. – 271 с. (Высшее образование: Бакалавриат).

УДК 629.113

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ

Совин К.Г., к.т.н., Герасимов В.С.

ФГБНУ «ФНАЦ ВИМ», г. Москва, Российская Федерация

В течение жизненного цикла изделия, входящим в него элементам приходится постоянно взаимодействовать со многими прикладными системами, причем почти каждая из них имеет собственный формат представления данных. Для решения проблемы взаимодействия необходимо применять стандартизованные интерфейсы взаимодействия, включающие форматы представления данных об изделии, а также процедуры взаимодействия системы изделия и прикладных систем.

Таким образом, технологии интеграции данных обеспечивают создание единого информационного пространства, которое включает хранилище данных на протяжении всего жизненного цикла продукции, которые пользователь использует при выполнении целого ряда функций, связанных с техническим сопровождением: управление хранением данных и документов; управление процессами; управление структурой продукции; календарное планирование; управление (мониторинг) за процессами эксплуатации и ресурсом систем и узлов изделия для обеспечения обоснованности последующих управленческих решений.

Для устранения имеющегося отставания в использовании информационных технологий производителям отечественной продукции, эксплуатирующим предприятиям и проводящим

утилизацию техники необходимо интенсифицировать процесс перехода на цифровые технологии, приобрести и освоить информационные и коммуникационные технологии.

В процессе разработки мероприятий по обеспечению контрольно-измерительным оборудованием, для получения данных по локальной сети контроллеров (шины CAN) трактора John Deere 7830 были использованы различные диагностические приборы и сканеры.

В июле 2019 г. сотрудниками лаборатории было произведено подключение к трактору диагностическим оборудованием John Deere Service Advisor, который предназначен для диагностики неисправностей (на дилерском уровне), сервисного обслуживания, корректировки сервисных параметров различной техники производства компании John Deere.

Сканер позволяет провести максимально подробную диагностику всех систем управления, провести настройку, калибровку или адаптацию блоков, запрограммировать определенные параметры и провести другие важные операции.

В перечень функциональных возможностей прибора входят: диагностика всех систем; чтение, расшифровка и удаление кодов ошибок; активация реле и механизмов; отображение информации с датчиков; программирование блоков управления; настройка и калибровка систем; проведение интерактивных тестов; внесение изменений в сервисные параметры.

В результате проведенных работ получены опытные данные по работе ДВС трактора John Deere 7830. Подключенные электронные блоки управления (ЭБУ) [1;2], а именно: АСУ, САВ, ССУ, СLC, ЕСU, НСУ, ІСУ, РТQ, ТЕС, VLC.

Для получения цифровой информации обмена данными между ЭБУ в процессе проведения экспериментальных работ [3], параллельно подключен разрабатываемый универсальный USB адаптер CAN шины. Полученные данные представлены в виде списка операций проводимых в процессе компьютерной диагностики всех систем трактора John Deere 7830 [4].

Универсальный программируемый бортовой контроллер CAN-WAY компании «Фарватер» предназначен для постоянного наблюдения за транспортными средствами, оборудованных шиной CAN, с целью определения с помощью системы позиционирования ГЛОНАСС/GPS их местоположения, направления перемещения, скорости, а также с целью контроля технических и эксплуатационных параметров рассматриваемой техники.

Полученная информация сохраняется в памяти устройства и передается на телематический сервер за счет сетей сотовой связи. Наличие энергонезависимой памяти в таких устройствах дает возможность производить непрерывный контроль техники даже при ее длительной эксплуатации в местах без доступа к связи.

CAN-WAY предназначен (рисунок 1) для установки на легковые и грузовые автомобили, автобусы, сельскохозяйственную, строительную, специальную [5;6;7] и другие виды техники без ограничения по считыванию информации с шины CAN.

В таблице 1 приведены параметры, читаемые контроллером по шине CAN.

CAN-WAY позволяет дополнительно записывать параметры сельскохозяйственной техники, такие как: убранная площадь; производительность; количество собранного урожая; влажность зерна и др.

В качестве дополнительных функциональных возможностей осуществляется подключение фотокамеры к терминалу CAN-WAY для получения необходимых снимков через установленные промежутки времени, а также динамики и микрофоны для поддержания голосовой связи с водителем транспортного средства при эксплуатации транспортного средства.

С помощью системы мониторинга транспортных средств Wialon Hosting на сайте компании GURTAM возможно дистанционно получать информацию о передвижении техники и значение ее эксплуатационных параметров.



Рисунок 1 - Универсальный программируемый бортовой контроллер CAN-WAY

Таблица 1 - Считываемые параметры по шине CAN

Параметры, используемые версии устройств	Динамические параметры	Индикаторы контроля безопасности автомобиля	Индикаторы контроля состояния автомобиля
Для всех версий контроллера	<ul style="list-style-type: none"> – Уровень топлива в баке; – Полный расход топлива; – Полный пробег автомобиля; – Обороты двигателя; – Скорость транспортного средства; – Положение педали газа 	<ul style="list-style-type: none"> – Зажигание; – Автомобиль закрыт/открыт с заводского пульта управления; – Открыты двери водителя и/или пассажиров; – Открыт капот и/или багажник; – Ножной тормоз (при включенном зажигании) 	–
Дополнительные параметры для версии CAN-WAY	<ul style="list-style-type: none"> – Полное время работы двигателя; – Температура двигателя; – Нагрузка на двигатель; – Нагрузка на ось (оси); – Уровень жидкости 	<ul style="list-style-type: none"> – Ключ в замке зажигания; – Ручной тормоз (при включенном зажигании); – Рукоятка АКПП переведена в положение парковки; – Работает двигатель (при включенном зажигании); – Включена задняя передача; – Заводская сигнализация находится в режиме тревоги. 	<ul style="list-style-type: none"> – Давление / уровень масла; – Температура / уровень хладагента; – Зарядка батареи; – AIRBAG (подушка безопасности); – Неисправность освещения; – Низкое давление воздуха в шине; – Изношенные тормозные колодки; – Предупреждение; – ABS (антиблокировочная система); – Низкий уровень топлива; – ESP (электронный регулятор устойчивости); – FAP (фильтр макрочастиц); – EPS (электронный регулятор давления); – Габаритные огни, ближний и дальний свет фар; – Ремень безопасности водителя и пассажира.

Работа данной системы в дальнейшем будет осуществляться на примере эксплуатации трактора John Deere 7830 в Рязанской области, на котором установлен универсальный программируемый бортовой контроллер CAN-WAY, предназначенный для мониторинга транспортных средств с возможностью чтения и управления функциями автотракторной техники посредством приема или передачи информации в шине CAN.

Для разработки и внедрения полноценной системы необходимо получить, расшифровать, обработать поток данных передаваемых по шине CAN. Данная система позволит реализовать:

- дистанционный сбор данных о работе сельскохозяйственной техники, включая работу навесных агрегатов;
- сбор данных о передвижении сельскохозяйственной техники (привязанной к картам местности, траектории движения с указанием времени, скорости движения, простоев);
- обратную связь с оборудованием системы, установленным на сельскохозяйственной технике, с возможностью дистанционного управления отдельными функциями;
- верификацию и разграничение полномочий в системе водителя (оператора), диспетчера, пользователя данных, а также специалиста удаленной сервисной службы;
- контроль за соблюдением эксплуатационных, технических, технологических и логистических параметров работы сельскохозяйственной техники (включая навесное оборудование) и индикацию (текстовую, световую, голосовую) превышения критических значений таких параметров с оповещением всех (выбранных) участников работы системы;
- возможность проведения инициативного удаленного технического осмотра и диагностики сельскохозяйственной техники специалистами сервисной службы без остановки выполнения технологических операций.

Установка бортового терминала CAN-WAY на трактор John Deere 7830 (рисунок 2), sim-карты, регистрация в приложении по идентификационному номеру, проверка работы всех систем, крепление контроллера в монтажном блоке (рисунок 3).



Рисунок 2 - Установка универсального программируемого бортового контроллера CAN-WAY к средствам подключения к шине CAN (CAN-L, CAN-H) трактора John Deere 7830



Рисунок 3 – установка sim-карты, регистрация и проверка работы всех систем

В процессе проведённых исследований выявления функциональных возможностей существующих диагностических приборов и реализованных функций универсального программируемого бортового контроллера определена необходимость разработки диагностического оборудования с расширенными возможностями сбора информации - универсального USB адаптера CAN шины.

Литература

1. Технологические процессы обмена данными между электронными блоками управления (ЭБУ) по CAN-шине трактора. Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. 2019. - № 5. - С. 60-67.
2. Взаимодействие ДВС, КПП и ходовой части по средству обмена цифровыми данными в основном канале на примере трактора JOHN DEERE 7830. Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. 2018. № 10. С. 57-66.
3. Обмен данными в автотракторной технике по CAN-шине на основе протокола SAE J1939 и FMS-Standard. Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. 2019. № 6. С. 60-65.
4. Стандарт FMS - Стандартное описание, версия 03 от 14.09.2012.
5. SAEJ1939:2011 Serial Control and Communications Heavy Duty Vehicle Network – Top Level Document.
6. SAE J1939-73:2010 Application Layer Diagnostics.
7. SAE J1979-DA Digital Annex of E/E Diagnostic Test Modes.