

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ РУЛЬОВОГО УПРАВЛІННЯ З ГІДРОПІДСИЛЮВАЧЕМ

Колеснік І.В. аспірант

*Харківський національний технічний університет сільського господарства ім.
Петра Василенка*

Виконано аналіз існуючих методів діагностування рульового управління з гідропідсилювачем мобільної сільськогосподарської техніки, виявлені недоліки існуючих методів та встановленні напрямки подальшого розвитку.

Вступ. Технічне діагностування тракторів і самохідних сільськогосподарських машин - один з важливих елементів їх технічного обслуговування і ремонту. Діагностування машин дозволяє визначати технічний стан агрегатів, механізмів і систем машини без їх розбирання, прогнозувати терміни служби вузлів, фактично управляти їх технічним станом, призначаючи відповідні ремонтно-обслуговуючі впливу і виконуючи їх в процесі технічного обслуговування і ремонту. Це знижує час простою машини, забезпечує значну економію коштів на її обслуговування і ремонт. Виконання тільки дійсно обґрунтованих операцій з обслуговування, регулюванню і ремонту скорочує витрату запасних частин і паливо мастильних матеріалів. Так, своєчасне виявлення і усунення значних несправностей в системах живлення двигуна, агрегатів трансмісії або ходової частини покращує на 10-15% паливно-економічні показники та експлуатаційну потужність двигуна, на 20-30% покращує екологічні показники, підвищує безпеку експлуатації машини [1].

Аналіз основних публікацій, досліджень. Технічне діагностування значно впливає на інтенсивність використання техніки через її коефіцієнт готовності. Попередження відмов, оперативне їх усунення різко знижують простої машин з технічних причин, збільшують їх продуктивність і якість виконання сільськогосподарських операцій, що позитивно позначається на термінах виконання робіт, сприяє отриманню додаткового прибутку сільгосптоваровиробниками.

Технічне діагностування виконує 5 основних функцій:

- перевірка справності (працездатності) машин або їх складових частин з високою достовірністю;
- пошук дефектів з встановленою глибиною пошуку;
- оцінка якості ТО і ремонту;
- збір вихідних даних для прогнозування залишкового ресурсу складових частин машини;
- видача рекомендацій за результатами діагностування про вид, обсяг, місце і строк ремонтно-обслуговуючих робіт [1, 2].

Мета дослідження. Аналіз існуючих методів діагностування рульових управлінь з гідропідсилювачем і їх недоліки.

Результати досліджень. Деякі з діагностичних параметрів, що характеризують динаміку витрачання ресурсу основних агрегатів і вузлів трактора, повинні безперервно контролюватися з метою запобігання аварійних відмов (наприклад, тиск масла в головній масляній магістралі). Однак очевидно, що для вирішення завдань ресурсного діагностування принципово важливо отримувати дані про значення такого параметра, по-перше, з деякою розумною періодичністю, що визначається динамікою його зміни з напрацювання. По-друге, періодичні вимірювання діагностичного параметра (наприклад, того ж тиску масла), використовуваного для цілей ресурсного діагностування, повинні здійснюватися при ідентичних (або спеціальних тестових) режимах роботи трактора [4].

Необхідною умовою підвищення надійності роботи машин є забезпечення експлуатаційної чистоти їхніх робочих порожнин і використовуваних робочих рідин (паливо, масла та ін.), Тобто зниження їх забрудненості до рівня, що виключає передчасний знос, порушення функціональних характеристик, раптовий вихід з ладу деталей і вузлів машин. Забруднені масла в 2 ... 5 разів прискорюють знос тертьових пар, підвищена забрудненість робочих порожнин машин в 70 ... 90% випадків є причиною відмов гідросистем, в 50% - паливних систем дизелів і т.д [1, 5].

У процесі роботи гідросистеми внаслідок зношування вузлів і сполучень і порушення герметичності ущільнень змінюються показники, що характеризують роботу її основних агрегатів - насоса, розподільника, силових циліндрів.

Для підтримки гідросистеми машин в справному та працездатному стані та своєчасного виявлення раптово виниклого відмови необхідно періодично контролювати технічний стан гідравлічного обладнання. Засоби технічної діагностики дозволяють своєчасно виявити можливість раптової відмови, розпізнати характер і місце прихованої несправності, запобігти пошкодження гідрообладнання, подальший ремонт і простий машини до відновлення працездатного стану. Таким чином, своєчасне виявлення несправностей за допомогою засобів діагностики технічного стану є більш доцільним, ніж усунення відмови шляхом заміни пошкодженого гідрообладнання.

Основними завданнями технічної діагностики гідросистеми є:

- визначення параметрів, що характеризують стан гідрообладнання і їх порівняння зі значеннями, встановленими в нормативно-технічній документації; якісний і кількісний аналіз інформації про технічний стан гідрообладнання для визначення показників надійності, а також якісних характеристик надійності виробів (характеристики відмови, причини пошкодження або руйнування);

- встановлення взаємозв'язків між показниками надійності і факторами що впливають на них;

- визначення необхідності технічного обслуговування і ремонту гідрообладнання для відновлення працездатного стану.

Основний параметр гідросистеми, що найбільш повно характеризує її технічний стан, є об'ємний к.к.д. Однак у зв'язку з неможливістю безпосереднього (прямого) вимірювання об'ємного к.к.д. гідропередачі при діагностуванні використовують зовнішні (вихідні) характеристики, а також враховують супутні процеси, що виникають при виконанні робочих операцій.

Отже, для визначення технічного стану машини або окремих його компонентів необхідно вимірювати кілька параметрів. Сукупність вимірюваних параметрів повинна бути мінімальною, але достатньою для об'єктивної оцінки технічного стану діагностуємого гідрообладнання машини в цілому. Для прогнозування технічного стану гідросистеми істотно важливою виявиться інформація про зміну деяких параметрів за встановлений час експлуатації внаслідок зношування і впливу кліматичних чи інших факторів, у тому числі умов і режимів експлуатації машини [3].

Методи діагностування машин по факторам діагностики можна розділити на суб'єктивні та об'єктивні.

Суб'єктивні методи дозволяють оцінювати технічний стан контрольованого об'єкта: візуальним оглядом, прослуховуванням, по ступеню нагрівання механізмів і трубопроводів «на дотик».

Візуальний огляд – виявляють місця підтікання палива, масла й технічних рідин, визначається їхня якість по плямі на фільтрувальному папері; наявність тріщин металоконструкції.

Прослуховуванням – характер шумів, стукотів і вібрації.

Об'єктивні методи контролю працездатності об'єкта на використанні вимірювальних приладів, стендів і іншого обладнання, які дають змогу більш якісно визначити параметри технічного стану, які змінюються в процесі експлуатації машини.

У процесі діагностування гідравлічної системи мобільної сільськогосподарської техніки використовують різні високоефективні методи (табл. 1) [6]:

Таблиця 1 – Методи дігностування

Методи діагностування	Опис методу	Переваги та недоліки
Статопараметричний метод	Заснований на виміру тиску, подачі та витрати робочої рідини, що дозволяє оцінювати об'ємний коефіцієнт корисної дії.	Недоліком є те, що для підключення датчиків до складальних одиниць необхідно роз'єднувати трубопроводи і рукави.
Часовий метод	Ґрунтується на виміру параметрів руху об'єкта або його робочого органу в умовах нормованих режимів навантаження. Під час виконання роботи при	До переваг відноситься можливість використання простих засобів виміру, що не вимагає встановлення датчиків.

	потужності від мінімального до максимального значення при номінальній частоті обертання колінчатого вала, ДВЗ характеризує працездатність гідравлічної системи приводу робочого обладнання, а тривалість переміщення керованих коліс із одного крайнього положення в інше – гідропривід рульового керування.	
Силовий метод	Заснований на визначенні діагностичних параметрів через зусилля на робочому органі.	До переваг відноситься оцінка працездатності об'єкта в цілому на режимах наближених до реальних.
Тепловий метод	Заснований на оцінці розподілу температури на поверхнях складальних одиниць, різниці температур робочої рідини на виході та вході.	Метод універсальний і може бути реалізований за допомогою накладних, вбудованих і дистанційних датчиків.
Метод аналізу стану ТСМ і робочої рідини	Ґрунтується на визначенні складу шкідливих домішок та змін її властивості.	Перспективний в лабораторних умовах.
Радіаційний метод	Заснований на зміні інтенсивності випромінювання; базується на наявності джерела іонізуючого випромінювання й детектора, що реєструє необхідну для діагностування інформацію.	Вимагає затрат матеріальних засобів і наявності спеціалізованого устаткування.
Нефелометричний метод	Порівнюється інтенсивність двох світлових потоків: еталонної рідини, що не містить забруднень і рідини того ж типу, взятої з ємності працюючого об'єкта.	
Метод амплітудно-фазових характеристик	Реалізується з використанням вбудованих або	Метод використовується для загальної оцінки

	накладних датчиків і базується на аналізі хвильових процесів зміни тиску в напірній магістралі при навантаженні робочого органу й відповідно в зливній при дроселюванні робочої рідини.	працездатності гідроприводу та локалізації несправностей.
Метод перехідних характеристик	Базується на аналізі явищ, що протікають при неперервних режимах роботи.	Розшифровка діаграм досить складне завдання й вимагає наявності достатнього устаткування.
Безрозбірний віброакустичний метод	При його застосуванні проводиться аналіз параметрів вібрації і акустичних шумів.	Відокремлення корисних сигналів від перешкод, створюваних різними сполученнями контрольованої системи, затрудняє виявлення несправностей.

Висновок. Одним з найбільш перспективних методів діагностування рульового управління з гідропідсилювачем мобільної сільськогосподарської техніки є безрозбірний віброакустичний метод. Сигнали, що виходять від працюючих механізмів, носять імпульсний характер, а їхня амплітуда досить точно характеризує стан кінематичної пари. При віброакустичному методі контролю велике значення має правильний вибір первинних перетворювачів. Цей метод перспективний, має високу інформативність, однак відокремлення корисних сигналів від перешкод, створюваних різними сполученнями контрольованої системи, затрудняє виявлення несправностей.

Список літератури.

1. Филиппова Е.М. Новые разработки ГОСНИТИ по диагностированию сельскохозяйственной техники [Текст] / Филиппова Е.М., Ивлева И.Б.
2. Бельских В.И. Диагностика технического состояния и регулировка тракторов [Текст] / Бельских В.И. – М., Колос, 1973.
3. Електронні джерела [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://goo.gl/qMWP9k>.
4. Шипилевский Г. Б. Перспективы развития диагностики технического состояния тракторов на основе бортовых электронных средств [Текст] / Шипилевский Г. Б., Архипов В. С. // Журнал "Тракторы и сельскохозяйственные машины", 2004 год, № 7.
5. Скрипников А.В. Исследование работы рулевых управлений с гидроусилителями [Текст] / Скрипников А.В., Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В., Токарев Д.Е., Лобанов Ю.В.

6. Войтюк В.Д. Методи діагностування гідроприводів мобільної сільськогосподарської техніки[Текст] / Войтюк В.Д., Кириченко О.М.

Аннотация

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ С ГИДРОУСИЛИТЕЛЕМ

Колесник И.В.

Выполнен анализ существующих методов диагностирования рулевого управления с гидроусилителем мобильной сельскохозяйственной техники, выявлены недостатки существующих методов и установлены направления дальнейшего развития.

Abstract

ANALYSIS OF EXISTING METHODS OF DIAGNOSING POWER STEERING

I. Kolesnik.

The analysis of existing methods of diagnosing power steering mobile agricultural machinery, revealed the shortcomings of existing methods and set directions for further development.