



АНАЛІЗ ВИДІВ ТА МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

*Петренко І.В., студент ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»
Науковий керівник – Кириченко О.М., асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»*

Розглянуто значення технічного діагностування та його вплив на надійність та справність сільськогосподарських машин, види автоматичного діагностування та їх переваги і недоліки.

Діагностика, надійність, технічне обслуговування, технічний стан, віброакустичний метод, спектрофотометричний метод

Діагностування – це визначення стану об'єкта із зазначенням місця, виду і причини дефектів, порушень, пошкоджень і т. д. Впровадження технічного діагностування дає суттєвий техніко-економічний ефект і є основною ланкою технічного сервісу сільськогосподарської техніки.

Воно дозволяє на 10...15% підвищити міжремонтний ресурс сільськогосподарських машин, усунути необґрунтовану розбирання складальних одиниць, прискорити, знизити на 30% трудомісткість обслуговування і ремонту, підвищити потужність, економічність і надійність техніки. Завдяки своєчасному діагностуванню та обслуговуванню на 20% скорочується кількість ремонтів і на 20 ... 30% – потреба в запасних частинах. Постійно удосконалюються методи і технічні засоби діагностування, розроблені електронні прилади та автоматичні системи технічної діагностики сільськогосподарської техніки.

Діагностування ділять на три основних етапи: отримання інформації про технічний стан об'єкта, обробка та аналіз отриманої інформації; постановка діагнозу та прийняття рішення. На основі проведеної діагностики встановлюють вид і обсяг ремонтних робіт, перевіряють готовність машин до роботи.

При прямому діагностуванні вимірюють параметри деталей і по їх відхиленню від норм дають висновок про технічний стан. Вимірювання виконують за допомогою спеціальних приладів: мікро - і міліметрів, нутромірів, шупов, масштабної лінійки, рулетки, штангенциркуля, кутомірів, зубомірів, калібраторів, тахометрів та ін. Широко використовують також прилади вимірювання температури, зусиль, тиску, обертаючих моментів, витрати рідин і газів, прискорень і вібрацій, складу відпрацьованих газів, рідин та інших величин.

При непрямому діагностуванні технічний стан деталей і складальних одиниць оцінюють за непрямыми параметрами. Наприклад, зазор в сполученні поршень–циліндр двигуна визначають за кількістю газів, що прориваються в його картер.

При прямому діагностуванні використовуються методи засновані на використанні простих вимірювальних приладів. Однак: ці методи дуже трудомісткі і вимагають розбирання складальних одиниць. Методи застосовуванні при непрямому діагностуванні забезпечують більшу інформативність, не вимагають розбирання агрегатів, але для їх реалізації необхідно використовувати складні і дорогі спеціальні прилади і системи.

Для оцінки технічного стану сільськогосподарської техніки створено безліч діагностичних приладів і установок, за допомогою яких вдається не тільки контролювати, але й підвищувати якість машин.

СЕКЦІЯ 1

«Інформаційно-технологічне суспільство в змісті сучасної освіти» «Моделі розвитку технічних інновацій в змісті сучасної освіти»»



У сільськогосподарському виробництві широко застосовують безрозбірну діагностику і прогнозування залишкового ресурсу складальних одиниць за допомогою контрольно-вимірвальних приладів. Ці прилади допомагають вирішувати широке коло завдань діагностики: виміряти обертаючий момент і потужність двигуна, силу тяги й гальмівні зусилля на колесах, подачу і тиск масляних насосів, тиск в мастильній системі і забрудненість фільтрів гідросистеми, тиск впорскування палива форсунками, тиск в циліндрах двигуна і момент подачі в них палива, а також оцінити якість розпилювання палива форсунками. Ці прилади дозволяють також визначити зазори в кривошипно-шатунному механізмі і механізмах трансмісії.

Перераховані методи вимагають постійної участі оператора-діагноста.

При автоматичному діагностуванні функції оператора зводяться до включення системи на початку перевірки і відключення її в кінці процесу діагностики. Автоматичні системи діагностики використовують віброакустичні та спектрофотометричні методи контролю з набором електронних приладів.

Віброакустичні методи діагностики дозволяють реєструвати амплітуду акустичних сигналів (шумів і вібрацій) і оцінити характер їх змін. Амплітуда і частота шумів і вібрацій змінюються в міру зношування деталей і збільшення зазорів спряжених деталей. Завдання віброакустичного методу діагностики полягає у виділенні сигналу, створюваного виниклим дефектом, з численних акустичних перешкод, що виникають при нормальній роботі механізму, тобто зі складних коливань необхідно виділити інформаційну складову сигналу. Для цього використовують спеціальні прилади, датчики яких прикріплюють до діагностуємого вузла в певних точках.



Рисунок 1 – Стенд віброакустичної діагностики «Дельфін –1 М»

Для оцінки технічного стану окремих спряжень механізмів по вібраційних коливаннях необхідно провести спектральний аналіз виміряних коливань, що дозволяє виявити їх причини, а також визначити, в яких діапазонах частот змінюється енергія вібрації залежно від параметрів роботи спряження, що перевіряється.

Оцінювати технічний стан окремих вузлів та спряжень по вібраційних характеристиках можна за допомогою комплексу електронних приладів, сполучених в загальну блок-схему. На рис. 2 показаний один з найпростіших варіантів блок-схеми електронних приладів для спектрального аналізу вібрацій. Механічні коливання, сприймані вимірвальним перетворювачем прискорень III , перетворюються в електричний сигнал, який посилюється підсилювачем і поступає на вхід аналізатора. Останнім по черзі виділяються гармоніки (складові) коливань в досліджуваній смузі частот і у вигляді напруги, одержуваної на виході, подаються на вхід квадратора, який на виході видає певне значення енергії (квадрата напруги) виділеної смуги спектру. Сигнал від квадратора подається на вхід інтегратора, що дає на виході середню потужність вібрацій досліджуваного діапазону хвиль за певний проміжок часу.



**Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції
професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів і студентів
«Роль інститутів освіти та науки у формуванні інноваційної культури суспільства»**

Вказана потужність визначається за шкалою вимірювального приладу *I*. При підключенні до виходу інтегратора електронно-променевого осцилографа або ПЕОМ із спеціальним ПО можна візуально спостерігати і контролювати коливальний процес.

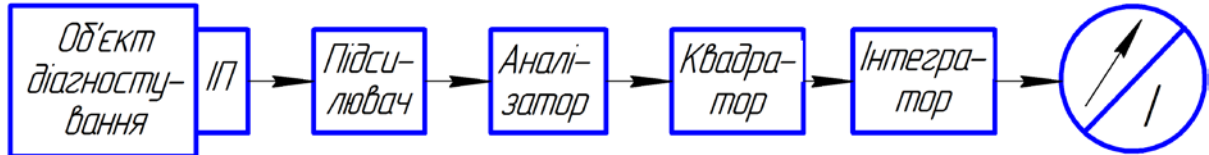


Рисунок 2 – Блок-схема електронних приладів для спектрального аналізу вібрацій (ІП – вимірювальний перетворювач, *I* – вимірний прилад).

До апаратури для аналізу вібрацій пред'являються високі вимоги: дотримання заданого температурного режиму роботи апаратури, надійна екранізація сполучних кабелів від перешкод, стабільність характеристик блок-схеми в часі і їх лінійність на всьому діапазоні частот, швидкий прогрів апаратури до робочих режимів і ін. Технічне полягання складових частин машини по віброакустичних параметрах слід перевіряти на таких режимах роботи, при яких характеристики процесів виявлялися б в найчистішому вигляді, з якнайменшим впливом перешкод з боку сполучень, що не перевіряються. Наприклад, для зменшення сигналів перешкод при контролі зазорів деталей кривошипно-шатунного механізму в якому-небудь циліндрі рекомендується на час перевірки відключити сусідні циліндри.

Як показує літературний аналіз, методи віброакустичної діагностики дотепер остаточно не розроблені. Складність тут полягає у відсутності, надійних методів розділення корисних сигналів і сигналів перешкод, породжуваних різними сполученнями контрольованої системи. В цьому напрямі ще належить провести теоретичні експериментальні дослідження.

Спектрофотометричний метод діагностики заснований на визначенні складу продуктів зносу в пробі масла шляхом виміру спектрів випромінювання при спалюванні проби масла в електричній дузі.

Спектри фотографують, а потім розшифровують по спеціальних спектрограмах за допомогою ЕОМ. Тривалість аналізу однієї проби на сучасних автоматичних спектрофотометрах складає 3...4 хв. За результатами періодичних аналізів будують графіки інтенсивності зношування і прогнозують працездатність об'єкта діагностики.

Спектрофотометричні методи мають високу погрішність діагностики ($\pm 10...15\%$). В зв'язку з цим спектрофотометричне діагностування рекомендується для попередньої експрес оцінки технічного стану машини, а остаточний діагноз визначається більш точними методами.

Спектрофотометричний метод діагностики стану двигунів внутрішнього згорання використовується з 1950-х років. Інтенсивність зношування трибосполучень побічно характеризується концентрацією в мастилi металів заліза, міді, свинцю, що входять до складу матеріалів тертьових деталей. Емісійний спектральний аналіз проводиться по спектрах випускання атомів та іонів, збуджених електромагнітним випромінюванням (зазвичай електричним джерелом світла – електричною дугою, іскрою).

СЕКЦІЯ 1

«Інформаційно-технологічне суспільство в змісті сучасної освіти» «Моделі розвитку технічних інновацій в змісті сучасної освіти»»



В основу емісійних спектрофотометричних установок покладено відомий у спектроскопії метод внутрішнього стандарту, що полягає у вимірюванні відношень інтенсивності лінії аналізованого елемента до лінії порівняння. Потік світла від дуги або іскри обмежується щілиною і за допомогою диспергуючого елемента (дифракційних ґраток або кварцової призми) розкладається в спектр. Пучки світла, що відповідають довжинам хвиль, які випускаються аналізованими елементами, виділяються зі спектра вихідними щілинами і проєктуються а допомогою дзеркал на фотоприймачі для подальшого порівняння.

Висновки. Застосування технічного діагностування дає суттєвий техніко-економічний ефект при ремонті сільськогосподарської техніки. Діагностика дає можливість визначення стану об'єкта, зазначення місця, виду та причини дефектів. Вона дозволяє на 10...15% підвищити міжремонтний ресурс сільськогосподарських машин, усунути необґрунтовану розбирання складальних одиниць, прискорити, знизити на 30% трудомісткість обслуговування і ремонту, підвищити потужність, економічність і надійність техніки.

Рассмотрено значение технического диагностирования и его влияние на надежность и исправность сельскохозяйственных машин, виды автоматического диагностирования и их преимущества и недостатки.

Діагностика, надійність, технічне обслуговування, технічне состояние, віброакустичний метод, спектрофотометричний метод.

The role of technical diagnosis and its impact on the reliability and serviceability of agricultural machines, automatic diagnostic types and their advantages and disadvantages.

Diagnosis, reliability, maintenance, technical condition, vibroacoustic method, spectrophotometric method.

ANALYSIS AND METHODS OF DIAGNOSIS OF AGRICULTURAL MACHINERY

I. Petrenko, O. Kyrychenko