

ДІАГНОСТИКА І ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

У статті розглянуті питання поточного стану системи технічного та технологічного обслуговування і ремонту сільськогосподарських машин, показаний аналіз існуючої системи і її вплив на економічну ефективність виробництва в агропромисловому комплексі.

Ключові слова: сільськогосподарські машини, діагностика, технологічне обслуговування.

DIAGNOSTICS AND TECHNOLOGICAL MAINTENANCE OF AGRICULTURAL MACHINES USED IN AGRICULTURAL COMPLEX

The article considers the current state of the system of maintenance and repair of agricultural machinery, shows the analysis of the existing system and its impact on the economic efficiency of production in the agro-industrial complex.

The current state of instrumentation, electronics and computer technology can significantly increase and expand the possibilities of both diagnosing and forecasting based on it. The combination of these capabilities with the progress of agricultural machinery ensures its reliable, highly productive and economical operation. It is established that of great importance in the production of crop and livestock products is the qualified use of agricultural machinery, including its diagnosis, maintenance and technological maintenance and repair. The quantity and quality of the received production, its competitiveness, labor costs, fuel consumption and degree of influence on environment depend on quality and timeliness of carrying out service - diagnostics at technical and technological service. Improving the use of agricultural machinery and reducing the cost of its operation provides the use of technical diagnostics of machines as an information basis for the management of maintenance and repair processes. The practice of using diagnostic tools indicates the possibility of reducing operating costs. This is achieved by increasing the actual resource used, reducing the number of repairs and saving spare parts. To effectively apply existing diagnostics and development of new, engineering and technical workers of agricultural enterprises must have knowledge that reveals the fundamental side of the diagnosis. Measures of preventive influences which provide maintenance of necessary indicators of reliability and working capacity of cars during time of use are executed on a scientific basis, practical use and research of processes of wear and other deviations of details are developed.

Key words: agricultural machines, diagnostics, technological service.

Вступ

У підвищенні ефективності використання сільськогосподарської техніки велике значення має вдосконалення планування і управління її технічним обслуговуванням та ремонтом на базі сучасних технічних засобів.

Впровадження інноваційних технологій виробництва продукції рослинництва і тваринництва потребує вдосконалення сервісу використовуваної при цьому сільськогосподарської техніки. Велике значення при виробництві продукції рослинництва і тваринництва має кваліфіковане використання сільськогосподарської техніки, в тому числі її діагностика, технічне і технологічне обслуговування та ремонт. Від якості та своєчасності проведення сервісу - діагностики при технічному і технологічному обслуговуванні – залежать кількість і якість одержуваної продукції, її конкурентоспроможність, витрати праці, витрата палива і ступінь впливу на навколишнє середовище. Поліпшення використання сільськогосподарської техніки і зниження витрат на її експлуатацію забезпечує застосування технічного діагностування машин як інформаційної основи системи управління процесами технічного обслуговування і ремонту. Практика використання засобів діагностування свідчить про можливість скорочення експлуатаційних витрат. Це досягається за рахунок збільшення фактично використовуваного ресурсу, скорочення числа ремонтів і економії витрати запасних частин [1, 2].

Як відомо, найбільш важливим показником надійності є відсутність відмов під час функціонування (роботи) технічної системи. Технічна діагностика завдяки ранньому виявленню дефектів і несправностей дозволяє усунути подібні відмови в процесі технічного обслуговування, що підвищує надійність і ефективність експлуатації.

Сучасний стан приладобудування, електроніки і обчислювальної техніки дозволяє значно збільшити та розширити можливості як самого діагностування, так і прогнозування на його основі. Поєднання цих можливостей з прогресом сільськогосподарської техніки забезпечує її надійну високопродуктивну і економічну роботу.

Для того щоб ефективно застосовувати існуючу діагностичну техніку і освоювати нову, інженерно-технічні працівники сільськогосподарських підприємств повинні володіти знаннями, що розкривають принципіву сторону діагностування.

Мета і задачі роботи

До зниження якості польових робіт і продуктивності агрегатів призводить не тільки використання

ще не настроєних машин, але і робота їх з несправними робочими органами та механізмами. Так, наприклад, при затупленні робочих органів плуга, культиваторів та культиваторів-плоскорізів витрата палива через підвищення їх тягового опору збільшується на 15...20%. При куті заточування лап культиваторів $+25...+30^\circ$ замість 10° , збільшується нерівномірність обробки ґрунту по глибині, тим самим недостатньо підрізають бур'яни, що призводить до погектарної перевитрати палива на 5...8% і більше на одиницю продукції. Встановлено, що зниження тиску в шинах ведучих коліс трактора МТЗ-80 при посіві зернових культур з 0,13 до 0,09 МПа дозволило знизити буксування в середньому з 20 до 14% і погектарну витрату палива на 7%, при цьому також зменшилася глибина колії, а отже і ущільнення ґрунту [3]. Низька якість оранки призводить до зниження продуктивності зернозбиральних комбайнів на 40%, збільшення втрат зерна в 2...3 рази і перевитрати палива на 30%. При роботі справних і правильно налаштованих машин за допомогою пристосувань, регулювальних і діагностичних майданчиків продуктивність підвищується до 12%, витрата палива знижується до 8%.

Перевірки, регулюванню, діагностиці та налаштуванню на задані режими роботи повинні піддаватися всі сільськогосподарські машини – нові, відремонтовані і справні без ремонту. Основними документами, що регламентують проведення перевірки, регулювання і налаштування сільськогосподарських машин та знарядь є «Інструкції по експлуатації заводів-виробників, ГОСТ 20793-86, технічні умови на окремі машини». При цьому критерієм оцінки якості діагностики, регулювання і настройки сільськогосподарських машин є дотримання агротехнічних вимог, виконуваних технологічних процесів.

Розробка заходів профілактичних впливів, які забезпечують підтримку необхідних показників надійності і працездатності машин протягом часу використання виконана на науковій основі, практичного використання та дослідження процесів зношування та інших відхилень деталей (вигин, відрив зварювання і так далі) та відхилень від нормального стану, виявлення закономірностей зміни вихідних техніко-економічних показників машин в цілому по мірі їх використання.

Визначення закономірностей зносу прецизійних пар тертя ведеться в основному за законом класичної кривої зносу. Разом з тим багато з'єднань мають інші характеристики процесу зносу, наприклад, поршень-циліндр, ущільнення – диск сівалки, лапа культиватора – ґрунт, молотильний барабан – дека, ніж – протирижучі пластини в подрібнювачах кормів та інші зношуються з відхиленнями за значенням параметрів стану від прямої природного зносу (рисунок 1).

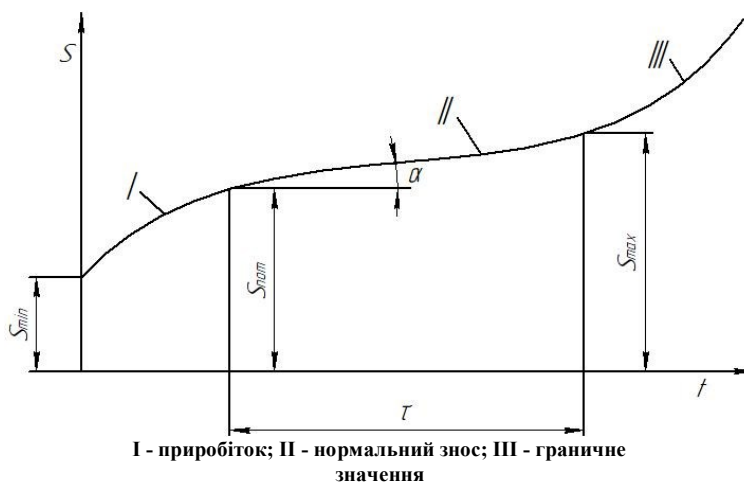


Рис. 1. Крива зносу прецизійних пар

Наприклад, головною причиною втрати працездатності ущільнень (сальників), є не форсований знос в кінці терміну служби, а втрата ущільнення пружних властивостей через перегрів еластичного матеріалу, що відбуваються при незадовільному змащуванні зони контакту ущільнення з валом. Різні типи ґрунтів, їх вологість, щільність і твердість по різному впливають на знос. Подрібнюючі апарати по різному зношуються при контакті з різними коренебур'яками, по кислотності, забрудненості, щільності та періодичності роботи.

Застосування при дослідженні зносу дискретних процесів для оцінки зношування складових частин машин, робочих органів, вузлів і механізмів, є однією з головних причин виникнення суперечностей і недостатньої гнучкості планово-попереджувальної системи, їх технічного та технологічного обслуговування і ремонту, які не реагують на інтенсивність процесів зносу стосовно до умов використання (наприклад, з'явилися нові матеріали: термопласти, гума, хімічні наноматеріали).

Система технічного та технологічного обслуговування і ремонту машин та агрегатів повинна враховувати стохастичність процесів зношування машин і передбачати скорочення числа операцій при обслуговуванні та ремонті, не допускаючи їх виконання, коли це не потрібно (за рахунок застосування технічної діагностики), забезпечувати зниження трудомісткості виконання операцій за рахунок їх механізації і застосування безрозбірних методів (видалення накипу і нагару, застосування ефективних очищувальних засобів). Тому технічний сервіс повинен передбачати режими (періоди) обслуговування в

залежності від характеру зміни стану елементів машин і виникнення у них потреб у технічному та технологічному обслуговуванні, технічній діагностиці та ремонті.

Технічний сервіс машин в АПК проводять дилерські пункти, фірмові станції технічного обслуговування, машинно-технологічні станції (МТС), спеціалізовані ремонтні підприємства, постачальницькі організації. При раціональній організації технічного сервісу, що включає всі види технічного і технологічного обслуговування з використанням діагностики та ремонту, на 8...12% скорочується час на технологічне і технічне обслуговування та ремонт, на 20...28% збільшується напрацювання на трактор і на 34...46% підвищується його продуктивність [4].

Діагностування – це визначення технічного стану машин, механізмів і їх вузлів, використовуваних при виробництві продукції рослинництва та тваринництва без розбирання. Метою діагностування при проведенні технічного і технологічного обслуговування є:

- визначення дійсної потреби в роботах з технічного і технологічного обслуговування та ремонту шляхом зіставлення фактичних значень параметрів з гранично допустимими;
- оцінка якості виконаних робіт з технічного і технологічного обслуговування агрегатів, вузлів та механізмів.

Метою діагностування при ремонті є:

- виявлення причин несправності або відмови в роботі агрегатів та вузлів машин, які використовуються в АПК;
- встановлення найбільш ефективного способу усунення несправностей (на місці виконання технологічних процесів, зі зняттям вузла або агрегату, з повним або частковим розбиранням);
- контроль якості виконаних робіт.

Технічне діагностування має великий вплив на інтенсивність використання техніки через коефіцієнт її готовності. Попередження відмов та оперативне їх усунення призводить до скорочення часу простоїв машин з технічних причин, збільшення їх продуктивності, підвищення якості виконання сільськогосподарських операцій, зниження термінів виконання робіт, шкідливого впливу на навколишнє середовище, сприяє отриманню додаткового прибутку сільськогосподарських товаровиробників.

В даний час, крім виконання традиційних робіт (технічне обслуговування, поточний та капітальний ремонт, зберігання машин) діагностування знаходить застосування при дозбиранні машин в процесі передпродажного обслуговування, сертифікації сервісних робіт, техогляді, оцінці вартості при придбанні та продажу старих машин і агрегатів, при технологічному обслуговуванні (регулювання і налаштування сільськогосподарських машин та агрегатів на задані режими роботи і визначення їх справності).

Технічне діагностування дозволяє повніше використовувати міжремонтний ресурс агрегатів, вузлів і машин, усунути необґрунтоване передчасне розбирання механізмів машин, що порушує умови роботи, і тим самим знизити швидкість зношування тертьових з'єднань, різко скоротити простої сільськогосподарських машин і агрегатів через технічні несправності шляхом прогнозування і попередження відмов, знизити трудомісткість технічного обслуговування і усунення наслідків відмов за рахунок скорочення обсягів ремонту виконаних робіт, підвищити потужність і економічність роботи агрегатів за рахунок своєчасного і якісного виконання регулювань, налаштувань та інших профілактичних операцій.

При технічному діагностуванні розрізняють структурні (прямі) і функціональні (непрямі) параметри технічного стану машин. Структурні безпосередньо обумовлюють рівень їх технічного стану (значення зносу, розміри деталей, натяг в причезійних парах та інші), функціональні – побічно характеризують значення структурних параметрів машини (потужність двигуна, витрату палива і мастила, температуру, шум, вібрацію, ступінь герметичності та інші).

Уявлення про технічний стан машини визначають на основі інформації, отриманої за допомогою засобів: різних приладів, стендів та устаткування. До останньої інформації відноситься отримана візуально – нещільності, підтікання, зміщення, взаємні переміщення і вібрації деталей, тріщини видимих поверхонь, ослаблення кріплень і так далі; на слух – сприймаються виникаючі при роботі машини шуми, стуки (газорозподільчий механізм, підшипники колінчастого вала, ланцюгова та карданна передачі та інші; за запахом (нюхом) – тління або горіння в окремих зонах, випаровування або відхилення від норми в процесах горіння чи нагріву; на дотик – зони нагріву працюючої машини. Недолік інформації, отриманий перерахованими способами, є суб'єктивним, як правило в даному випадку несправність, виявляється на стадії розвитку передаварійного випадку.

В даний час розроблено і використовується при технічній діагностиці безліч приладів, пристроїв та обладнання [4]. Більшість розроблених засобів (понад 75 найменувань) використовується для діагностики трактора і автомобіля бензинового і дизельного двигуна: система живлення, кривошипно-шатунний механізм, механізм газорозподілу, система очищення і подачі повітря, система змащування, система охолодження, електрообладнання, трансмісія, гальмівна система, рульове управління, гідросистема, колеса і шини, а для машин, використовуваних у рослинництві і тваринництві – ремінні, ланцюгові і карданні передачі, зірочки, підшипники, вали, осі, пружини, варіатори, шнек, редуктори коробок передач, транспортери та транспортні елеватори, вентилятор і так далі – більше 40 найменувань.

Висновок

Для перевірки технічного стану машин, які використовуються в АПК розроблені: пристосування

для перевірки робочих органів зернових сівалок, розстановки сошників, виміру зусилля пружини, прокручування вала висівних апаратів, виміру вильоту катушок, перевірки розстановки лап причіпних і навісних культиваторів, динамометричні пристрій для перевірки запобіжних муфт, перевірки натягу ланцюгів і ременів, щуп універсальний. Крім того, для діагностики машин, використовуваних в АПК, можна застосовувати прилади, розроблені для автомобілів і тракторів для однойменних механізмів, вузлів і деталей.

Література

1. Малаков О.І. Функціональне моделювання процесу технологічної підготовки виробництва для проєктів створення нової техніки / О.І. Малаков, Н.Р. Веселовська // Матеріали Міжнародної молодіжної науково-технічної конференції «Молода наука – роботизація і нано-технології сучасного машинобудування», 2019. – С. 19–23.
2. Капустин В.П. Технологическое обслуживание сельскохозяйственных машин и агрегатов как резерв повышения урожайности / В.П. Капустин // Матеріали 7-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Енергосберегающие технологии в растениеводстве и мобильной энергетике», 2010. – С. 266–271.
3. Капустин В.П. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / Капустин, В.П., Глазков Ю.Е. – М. : ИНФРА-М, 2015. – 280 с.
4. Варнаков В.В. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения / Варнаков В.В. – М. : КолосС, 2004. – 253 с.

References

1. Malakov O.I. Funktsionalne modeliuвання protsesu tekhnolohichnoi pidhotovky vyrobnytstva dlia proektiv stvorennia novoi tekhniki / O.I. Malakov, N.R. Veselovska // Materialy Mizhnarodnoi molodizhnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii «Moloda nauka – robotyzatsiia i nano-tekhnohii suchasnoho mashynobuduvannia», 2019. – S. 19–23.
2. Kapustin V.P. Tehnologicheskoe obslujivanie selskohozyaystvennyih mashin i agregatov kak rezerv povyisheniya urojajnosti / V.P. Kapustin // Materialy 7-i Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii «Energoberegayuschie tehnologii v rastenievodstve i mobilnoy energetike», 2010. – S. 266–271.
3. Kapustin V.P. Selskohozyaystvennyie mashiny : uchebnoe posobie / Kapustin, V.P., Glazkov YU.E. – M. : INFRA-M, 2015. – 280 s.
4. Varnakov V.V. Tehnicheskiy servis mashin selskohozyaystvennogo naznacheniya / Varnakov V.V. – M. : KolosS, 2004. – 253 s.

Надійшла/Paper received : 27.03.2021 р. Надрукована/Printed : 02.06.2021 р.