

ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ГІДРАВЛІЧНИХ АГРЕГАТІВ ПРИ ДІАГНОСТИЧНІЙ СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ

Савченко І. О.

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
магістрант кафедри «Надійність і ремонт машин»

Мельянцеv П.Т.,

кандидат технічних наук, доцент,

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
доцент кафедри «Надійність і ремонт машин»

Ключові слова: гідравлічна система, надійність, технічний сервіс, діагностична система, технічне обслуговування, ремонт.

Keywords: hydraulic system, reliability, technical service, diagnostic system, maintenance, repair.

Надійність гідросистем сільсько-господарської техніки визначається показниками надійності їх складальних одиниць. В умовах експлуатації ресурс гідравлічної системи в значній мірі характеризується технічним станом основних агрегатів – гідронасоса, гідророзподільника, силових циліндрів [1,2].

Незважаючи на постійне вдосконалення агрегатів гідросистем сучасних тракторів, їх надійність останнім часом залишається недостатньо високою. Наприклад, ресурс гідророзподільників в експлуатаційних умовах у ряді випадків не досягає 2000 мото-год., проти нормативного – 6000 – 8000 мото-год. [3,4]. Згідно за даними в роботі [3] розподіл несправностей найчастіше трапляються серед елементів гідравлічної системи наступним чином: насоси 1... 20 %; гідророзподільники 15... 30 %; силові циліндри 7... 9 %.

Являється явним, що за умови не достатньо високих показників надійності агрегатів гідравлічних систем тракторів в умовах експлуатації, актуальними являються питання їх технічного сервісу, які вирішують задачі підтримання та відновлення роботоздатності гідравлічних агрегатів протягом запланованого наробітку згідно технічних вимог.

Водночас проведений аналіз способів і методів, які застосовуються для керування параметрами технічного стану агрегатів гідравлічних систем, з метою забезпечення нормативних показників їх надійності показав, на низьку їх ефективність. В основному це обумовлюється в більшій мірі питаннями організації технічного сервісу гідравлічних систем [1,2,5].

В зв'язку з цим метою роботи є визначення напрямків розвитку технічного сервісу, з'ясування його ролі і

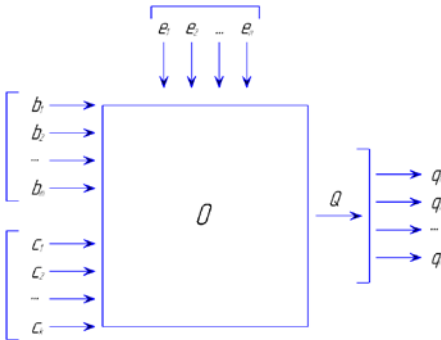


Рис. 1 – Модель функціонування роздільно-агрегатної системи трактора

місця у причинно-наслідкових зв'язках функціонування агрегатів гідравлічних систем, як об'єкта керування їх технічним станом.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі: дослідження інформаційної моделі функціонування гідроприводу робочого обладнання трактора; розроблення інформаційної моделі функціонування гідроприводу при діагностичній системі технічного обслуговування і ремонту.

Під керуванням технічним станом гідравлічної системи слід розуміти цілеспрямовані технічні впливи, що попереджають відмови, підтримують та відновлюють роботоздатний стан її агрегатів, з метою забезпечення певної якості роботи гідроприводу, а також його надійності. Таким чином, роздільно-агрегатну гідравлічну систему трактора можна представити як об'єкт, який функціонує у взаємозв'язку з різними експлуатаційними факторами і має свої певні закономірні зміни, які відновлюються або підтримуються в умовах експлуатації відповідними операціями.

Інформаційну модель функціонування гідравлічного приводу можна представити як багато параметричну систему (рис. 1).

У даній системі вхід вектор $E = (e_1, e_2, e_3, \dots, e_n)$ являється некерованим. До вектора E і його складових відносяться: природно-кліматичні умови (сезонні й добові коливання температур, вологості повітря та ін.); конструктивні параметри; якість попереднього ремонту.

Складові вхідного вектора $B = (b_1, b_2, b_3, \dots, b_m)$ частково являються керованими. До них можна віднести швидкісний і навантажувальний режими роботи гідроприводу, якість застосовуваних робочих рідин, фільтруючих елементів та ін.

Керуючими факторами в моделі виступають складові вектора $C = (c_1, c_2, c_3, \dots, c_k)$, до яких відносяться: система технічного обслуговування і ремонту (прийнята система технічного обслуговування, методи і способи ремонту, наявність систем і засобів технічного обслуговування, наявність нормативно-технічної документації, кваліфікація обслуговуючого персоналу, механізатора та ін.).

Значення вихідного вектора (Q) певним чином залежить від стану входів:

$$Q = O\{E, B, C\}, \quad (1)$$

де O – оператор перетворення трьох векторних аргументів, визначає узагальнений показник якості системи або критерій оптимальності системи і може бути заданий в аналітичній формі.

Якщо фактична узагальнена оцінка якості стану гідроприводу – Q і сукупність її оціночних показників q_i^ϕ – менше або рівна її допустимим значенням $Q_{don.}$ і $q_{i, don.}$, то можна сказати, що вона функціонує в відповідності із установленими вимогами. Критерії нормального функціонування системи можуть бути визначені як:

$$\begin{aligned} Q^\phi &\leq [Q_{don.}] \\ q_i^\phi &\leq [q_{i, don.}] \end{aligned} \quad (2)$$

Оцінка якості роботи гідравлічної системи повинна містити кількісні характеристики з урахуванням факторів E, B, C , які дозволяють оцінити її в межах допустимих значень. При перевищенні допустимих відхилень показників оціночних параметрів, виникає необхідність впливати на систему керуючими факторами, з метою забезпечення її нормального стану.

В зв'язку з цим виникає необхідність розроблення укрупненої схеми інформаційної моделі функціонування гідроприводу при діагностичній системі технічного обслуговування і ремонту, яка представлена на рис.2.

У цій моделі функцію оцінки допустимих значень параметрів технічного стану агрегатів гідроприводу виконує система діагностування.

У якості контролюючих параметрів агрегатів гідравлічної системи трактора можуть виступати інтегральні показники її технічного стану: відсутність підняття сільськогосподарського знаряддя, порушення температурного режиму, самовільне опускання знаряддя та ін. А також і диференціальні показ-

ники: подача насоса, швидкість наростання тиску в нагнітаючій магістралі, швидкість висування штоку гідроциліндра, тиск спрацювання запобіжного клапана, перепускного клапана, клапану бустерного механізму гідророзподільника та ін.

Висока ціна нових вузлів і агрегатів гідравлічної системи трактора, а також їх ремонтів на спеціалізованих підприємствах, обумовлює актуальність найбільш повного використання їх ресурсу при проведенні заміні. Така постановка завдання суттєво підвищує роль діагностування в системі технічного обслуговування, як основи керування якістю технічного стану гідравлічної системи. Особливість технічного обслуговування гідравлічних агрегатів полягає в тому, що якісне виконання більшості операцій діагностування і технічного обслуговування може здійснюватися тільки висококваліфікованими сервісними інженерами при наявності необхідних засобів діагностування.

У цьому зв'язку найважливішим заходом, який дозволить підвищити вагомість системи технічного обслуговування виступає ресурсне профілактичне діагностування, яке передбачає косвенно, без розбирання гідравлічних агрегатів, визначати їх технічний стан і прогнозувати залишковий ресурс, за рахунок впровадження сучасних технологій інструментального контролю технічного стану гідравлічного приводу. При цьому не зменшується вагомість ресурсного та заявочного діагностування, які підвищують

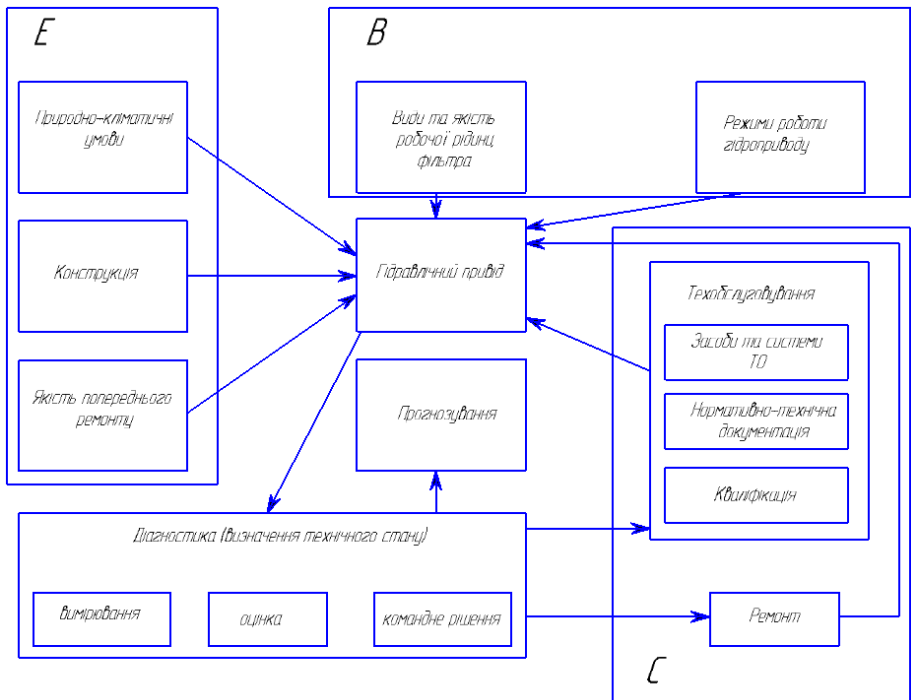


Рис.2 – Укрупнена схема інформаційної моделі функціонування гідроприводу при діагностичній системі технічного обслуговування і ремонту

оцінку достовірності технічного стану гідравлічних агрегатів.

Пріоритетним напрямком удосконалення якості ремонту гідравлічних агрегатів виступає застосування передремонтного діагностування в системі ремонту, що дозволяє уникнути небезпечних розбирань гідравлічних агрегатів, а звідси збільшення використання залишкового ресурсу деталей в парах тертя, які як правило являються ресурсолімітуючими. При цьому рекомендується виконання всіх інших операцій, для відновлення робоздатного стану гідравлічних агрегатів, проводити на спеціалізованих ремонтних підприємствах з тех-

нічного сервісу гідравлічних агрегатів, які як правило видають гарантію по якості і ресурсу на відремонтовані вузли і агрегати.

В цілому розроблена інформаційна модель функціонування гідроприводу при діагностичній системі технічного обслуговування і ремонту дає можливість зробити наступні висновки:

1. Надійність агрегатів гідравлічної системи трактора в умовах експлуатації, обумовлюється своєчасним і якісним проведенням технічних обслуговувань згідно вимог планово-запобіжної системи з широким використанням ресурсного і заявочного діагностувань, при цьому

актуальним являється застосування профілактичного діагностування, для контролю технічного стану гідроагрегатів, що обумовлюється зміною умов експлуатації гідравлічних систем останнім часом.

2. Для якісного проведення діагностувальних робіт передбачити забезпеченість виконання основних операцій діагностування необхідними засобами, при реалізації яких мінімально виконуються операції з розгерметизації гідравлічної системи.

3. Відновлення роботоздатного стану гідравлічних агрегатів проводити на спеціалізованих підприємствах з їх технічного сервісу, що обумовлюється високими вимогами до кваліфікації слюсарів-ремонтників, а також наявності необхідного технологічного об-

ладнання, що дає можливість забезпечити необхідну якість ремонту гідравлічних агрегатів.

Література

1. Черкун В. Е. Ремонт тракторных гидравлических систем / В. Е. Черкун. - М.: Колос. - 1984. - 253 с.
2. Дидур В. А. Эксплуатация гидроприводов сельскохозяйственных машин / В. А. Дидур, Ю. С. Малый. - М.: Россельхозиздат, 1982. - 127 с.
3. Комаров А. А. Надежность гидравлических систем / А. А. Комаров. - М.: Машиностроение, 1969. - 236 с.
4. Ловкис З. В. Гидроприводы сельскохозяйственной техники: конструкция и расчет [Текст] / З. В. Ловкис - М.: Агропромиздат, 1990 - 239 с.
5. Агрегаты гидроприводов сельскохозяйственной техники. Технические требования на капитальный ремонт. - М.: ГОСНИТИ, 1981 - 160 с.