

ВАЖНЕЙШЕЕ ЗВЕНО В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИКИ

Представлено закономірності змінення параметрів технічного стану гідроагрегатів і їх вплив на діагностичні параметри. Встановлено динаміку змінення діагностичних параметрів від наработки техніки і на їх основі визначені нормативні значення, що послужило базою для визначення остаточного ресурсу гідроагрегатів і прогнозування можливості строку їх подальшої експлуатації.

Ключевые слова: *технічна діагностика, об'ємний гідропривід, сільськогосподарська техніка, гідронасоси, гідромотори, надійність гідроагрегатів.*

TECHNICAL DIAGNOSIS OF HYDRAULIC DRIVES – A MAJOR LINK IN SYSTEM OF MANAGEMENT OF MACHINERY RELIABILITY

Given are equations describing the parametric variation of operating conditions of hydraulic units and their influence upon diagnostic variables. Determined is dynamics of the diagnostic variables depending on the variation of machinery operating time, and on this basis their normative values are calculated that give occasion to the evaluation of the residual life of hydraulic units and forecasting their possible further operation life.

Key words: *technical diagnosis, fluid power drive, agricultural machinery, hydraulic pumps, hydraulic motors, reliability of*

УДК 631.3:620.172

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ НОЖІВ СЕГМЕНТНИХ

С.С.Карабиньош, канд. техн. наук

НУБіП України;

В.М. Кучерявий, ст. наук. співр.

ІНЦ „ІМЕСГ”;

Ю.В. Шугайло, студент

НУБіП України

В статті приведено обґрунтування параметрів технічного стану ножів сегментних з визначенням статистичних характеристик розподілу зносу робочих поверхонь та розроблення рекомендацій щодо технології їх усунення.

© С.С.Карабиньош, В.М.Кучерявий, Ю.В. Шугайло.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 95. 2011.

Ключові слова: ніж сегментний, режим, наплавлення, флюс, технічний стан, безперебійність, відновлення, ресурс.

Проблема. Сучасний рівень технічного прогресу потребує підвищення режимів роботи машин і механізмів. Використання сучасних досягнень науки і техніки у відновленні, вимоги високоякісного виготовлення постійно ускладнюють конструкції виробів, що потребує використання нових зносостійких матеріалів, що, в свою чергу, значно підвищує вартість деталей.

На даному етапі розвитку нашої країни велике значення має покращення якості та надійності машин і обладнання з перероблення сільськогосподарської сировини. Воно набуває великого значення в той час, коли необхідне проведення великомасштабного технічного переозброєння в сільському господарстві для підняття його на вищі ступені розвитку.

При наявності великого парку машин і обладнання важливе значення мають їх правильна експлуатація, високоякісне технічне обслуговування та ремонт, які дадуть можливість витратити менші кошти на придбання нової техніки, яка на даний час досить дорого коштує. Висока вартість деталей, які швидко зношуються, наприклад, ножі сегментні, вказує на необхідність і актуальність проведення робіт із встановлення технічного стану вищезначених деталей та розроблення ресурсозберігаючих технологій відновлення ресурсу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із основних завдань ремонтного виробництва підприємств, які переробляють сільськогосподарську сировину, є підтримання в належному стані робочих органів деталей, які швидко зношуються [1, 2]. Від їх роботоздатності в значній мірі залежить безперебійність основного виробничого циклу. Велике значення набуло встановлення параметрів технічного стану робочих органів із розрахунком їх ймовірно-статистичних характеристик.

Розроблення технологічного процесу ремонту машин та обладнання переробної галузі АПК України не повинна зводитися до формального встановлення послідовності обробки поверхонь деталей, вибору устаткування й режимів [3, 4, 5]. Вона вимагає творчого підходу для забезпечення погодженості всіх етапів відновлення роботоздатності машини й досягнення необхідної якості з найменшими затратами праці [4].

Створюються системи автоматизованого керування ходом техноло-

гічного процесу та його оптимізацією по всіх основних параметрах виготовлення з необхідних експлуатаційних якостей [5]. Розробляються гнучкі автоматизовані виробничі системи на основі використання ПК, автоматизації міжопераційного транспорту й контролю роботи техніки. Вони дають можливість адекватно визначити допустимі чи граничні параметри об'єктів дослідження і на базі проведеного аналізу, розрахунків вибрати та удосконалити технологію відновлення їх робочих характеристик.

Мета дослідження. Обґрунтувати технічний стан ножів сегментних при відновленні їх роботоzдатності та вказати на можливі сучасні технології реалізації їх на ремонтних підприємствах АПК України.

Результати досліджень. Забезпечення роботоzдатності машин переробної галузі неможливе без достовірної інформації про технічний стан деталей, які надходять у ремонт. Ця інформація використовується для визначення обсягів виготовлення нових деталей і відновлення тих, що були в експлуатації, а також проектування технологічних процесів їх відновлення, розробки проектів з відновлення деталей на спеціалізованих дільницях. Проведено аналіз конструктивно-технологічної характеристики представника групи ножів сегментних.

При аналізі технічного стану деталі досліджуються умови роботи, види та характер дефектів, фізико-механічні властивості, конструктивні особливості.

Граничні та допустимі розміри зношування деталей та їх спряжень можуть бути визначені експериментальним та аналітичним способами. В розрахунках використали аналітичний спосіб. Він ґрунтується на використанні кореляційних залежностей між величиною зносів і такими їх конструктивними характеристиками як розмір, вид посадки, точність та інше.

Дослідження ремонтного фонду деталей проводять, застосовуючи методи математичної статистики, тому що пошкодження відносяться до категорії випадкових величин. На базі співставлення допустимих при ремонті і фактичних розмірів зношених поверхонь встановлюємо технічний стан деталей. При дослідженні ремонтного фонду деталей для найбільш повного відображення інформації про їх технічний стан дослідження проводять для 25 деталей.

За результатами розрахунків розподіл деталей за технічним станом такий: придатних – 6 шт.; на відновлення – 13 шт.; на вибраковування – 6 шт.

Технічний стан деталей, які надходять у ремонт, оцінюється коефіцієнтами придатності ($K_{пр}$), відновлення ($K_{в}$), і змінності ($K_{з}$). Ці коефі-

цієнти характеризують відповідно, кількість деталей, які придатні до подальшої експлуатації, потребують відновлення чи заміни із загальної кількості деталей, які надходять у ремонт.

За отриманими результатами досліджень технічного стану деталей досліджуваних ножів розраховуємо коефіцієнти придатності, відновлення та змінності за формулами:

Ніж 04.00.04

$$K_{np} = n_{np} / N = 4/25 = 0,24,$$

$$K_b = n_b / N = 18/25 = 0,52,$$

$$K_3 = n_3 / N = 3/25 = 0,24,$$

де n_{np} – кількість придатних деталей; n_b – кількість деталей, що підлягають відновленню; n_3 – кількість деталей, що підлягають вибраковуванню; N – загальна кількість досліджуваних деталей.

Дослідження ремонтного фонду деталей проводять, застосовуючи методи математичної статистики, тому що їх пошкодження (дефекти) відносяться до категорії випадкових величин і мають такі статистичні характеристики[4]:

- розмах (границі розсіювання) пошкоджень, R ;
- кількість інтервалів статистичного ряду, n ;
- середня величина пошкодження, x ;
- середнє квадратичне відхилення величини пошкодження, σ ;
- емпіричний розподіл і теоретичний закон розподілу величини пошкодження, ТЗР

Середня величина пошкодження:

$$X = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{N}, \quad (1)$$

де x_1, x_2, \dots, x_n – величина пошкодження i -ї несучої поверхні заданої деталі.

N – загальна кількість досліджених деталей.

$$X = \frac{0,29 + 0,31 + 0,05 + 0,52 + 0,5 + 0,08 + 0,22 + 0,47 + 0,18 + 0,09 + 0,22 + 0,42 + 0,36 + 0,3 + 0,23 + 0,15 + 0,55 + 0,1 + 0,36 + 0,22 + 0,18 + 0,17 + 0,12 + 0,26 + 0,22}{25} = 0,271$$

Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - x)^2}{N}}, \quad \sigma = 0,17, \quad (2)$$

де x_i – значення i -го показника пошкодження несучої поверхні заданої деталі.

Кількість інтервалів статичного ряду $n = \sqrt{N} = \sqrt{25} = 5$,

де N – загальна кількість досліджених деталей.

Коефіцієнт варіації:

$$v = \frac{\sigma}{x}; \quad v = \frac{0,071}{0,18} = 0,518. \quad (3)$$

Теоретичний закон розподілу підпорядковується закону розподілу Вейбулла (ЗРВ).

Визначаємо величину одного інтервалу (A):

$$A = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{0,55 - 0,05}{5} = 0,1, \quad (4)$$

де x_{\min} , x_{\max} – величина пошкодження i -ї несучої поверхні заданої деталі.

Далі приводиться аналіз статистичного ряду інформації про зношування для дефекту № 2.

Приводимо розрахунок таких статистичних характеристик: математичне сподівання, дисперсію, моду, медіану, визначаємо теоретичний закон розподілу та будуємо гістограму, полігон, криву накопичених частот; проводимо перевірку достовірності інформації для оцінки генеральної сукупності деталей; визначаємо імовірнісні коефіцієнти придатності та відновлюваності заданих деталей. Результати проведених розрахунків приведено в таблиці, для дефекту зношування ріжучої крайки ножа.

Таблиця. Показники технічного стану ремонтного фонду (ножі 04.00.04)

Назва показника	Одиниці вимірювання	Значення
1 Коефіцієнти :		
придатності		0,24
відновлення		0,52
змінності		0,24
2 Межі зміни пошкодження		0...0,56
3 Середнє значення дефекту	мм	0,271
4 Середнє квадратичне відхилення	мм	0,17
5 Коефіцієнт варіації	мм	0,52
6 Теоретичний закон розподілу		ЗРВ

На основі отриманих даних досліджень та проведених розрахунків будемо гістограму та полігон на прикладі статистичного аналізу ножів 04.00.04.

Висновки. Технічний стан будь – якої деталі визначається величиною зношування або пошкодження, в нашому випадку – це зношування робочої крайки ножа та посадкових поверхонь під клепки. Величина граничного зносу ріжучої крайки ножа за розрахунками склала 0,17 мм,- а для отвору під клепку - 0,01 мм. Розраховані коефіцієнти відновлення вказують на актуальність удосконалення або навіть розробки нової технології відновлення роботоздатності досліджуваних деталей. Встановлено, що для відновлення параметрів ріжучої поверхні ножів двосторонніх необхідно застосовувати електродугове наплавлювання в середовищі вуглекислого газу дротом Св -08Г2С або Нп – 18ХГТА. Як альтернативний спосіб, який дає можливість виключити технологічну операцію гартування, застосовують газопорошкове напилення або газопорошкове наплавлювання порошком ПГ-12Н-01 з наступним оплавленням . Відновлення геометричних параметрів отвору установочного запропоновано використовувати протягування під ремонтний розмір клепки, а при неможливості відновлювання цим способом – реалізувати постановкою втулок номінального розміру і закріплення їх зварюванням.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Молодик М.В. та ін.* Відновлення деталей машин. – К.: Урожай. 1985. – 260 с.
2. *Ремонт машин.* За ред. Сідашенка О.І. – К.: Урожай. 1994. – 400 с.
3. *Черновол М.И., Поединок С.Е., Степанов Н.Е.* Повышение качества восстановления деталей машин. - К.: Техніка, 1989. - 168 с.
4. *Черноиванов В.И., Андреев В.П.* Восстановление деталей сельскохозяйственных машин. - М.: Колос, 1983. - 288 с.
5. *Барнетт Р.Л., Витцель В.И., Дьюкс У.Х. и др.* Разрушение: Руководство. В 7 т./ Пер. с англ., Т.4. Исследование разрушения для инженерных расчётов. - М.: Машиностроение, 1977. - 400 с.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НОЖЕЙ СЕГМЕНТНЫХ

В статье приведено обоснование параметров технического состояния ножей сегментных с определением статистических характеристик распре-

деления износов рабочих поверхностей и разработки рекомендаций относительно технологии их устранения.

Ключевые слова: *нож сегментный, режим, наплавление, флюс, техническое состояние, бесперебойность, восстановление, ресурс.*

GROUND OF THE TECHNICAL STATE OF KNIVES A SEGMENT

In the article the ground of parameters of the technical state of knives of segment with determination statistical descriptions of distributing of wears of workings surfaces and development of recommendations is resulted in relation to technology of their removal.

Key words: *knives of segment, parameters, surfacing, gumboil, technical state, continuity, renewal, resource.*