

## Енергозбереження і альтернативна енергетика Energy saving and alternative energy



УДК 629.114.2-2.004.67  
631.37-822.004.67

### Ремонт гідроагрегатів – раціональне використання енергоресурсів та скорочення витрат у ремонтно-обслуговуючій сфері агропромислового комплексу

В.В.Яременко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України  
(м. Київ, Україна)*

Розглянуто рівень гідрофікації сільськогосподарської техніки, надійність роботи гідроагрегатів і їх ремонт, як один із напрямків раціонального використання енергоресурсів і скорочення витрат в ремонтно-обслуговуючій сфері агропромислового комплексу.

**Ключові слова:** *гідроагрегат, енергоресурси, використання, діагностика, ремонт, обслуговування, ущільнення, деформація, руйнування*

**Вступ.** Техніка, яка використовується в рослинництві, відгодівлі тварин та птиці, а також переробці сільськогосподарської продукції має високий ступінь гідрофікації функціонування різних механізмів. В тракторах гідрофіковано механізми навіски, рульове керування, коробка зміни передач, муфта зчеплення, вал відбору потужності, механізми контролю та регулювання завантаження і положення робочих органів машин. В зернозбиральних та кормозбиральних комбайнах гідрофіковано рульове керування, ходова система, механізми керування робочими органами, автоматизовані системи водіння та регулювання машин. Важливу роль відіграють гідравлічні приводи в підійомно-транспортних засобах механізації при виконанні сільськогосподарських робіт.

**Аналіз публікацій.** Таке широке використання гідравлічних приводів пояснюється їх можливостями забезпечувати наступне: дистанційне і автоматизоване керування механізмами та їх захист від перевантаження; плавність руху вихідних ланок механізмів та взаємне перетворення обертаючого і зворотно-поступальних рухів; безступінчасте регулювання швидкостей та передаточних потужностей; отримання великих регулюючих зусиль вихідних ланок механізмів при збереженні малих зусиль в органах керування. Виконання цих функціональних показників у відповідності з технічними вимогами по експлуатації конкретних машин можливе при надій-

ній роботі агрегатів та всіх складових елементів гідравлічних приводів. Надійність роботи гідроагрегатів залежить від комплексу конструктивно-технологічних та експлуатаційних факторів. Конструктивно-технологічні фактори пов'язані з проектуванням та виготовленням гідроагрегатів, а експлуатаційні визначаються умовами, в яких використовується сільськогосподарська техніка. Рівень реалізації цих факторів обумовлює інтенсивність виникнення раптових поломок та спрацювання поверхонь деталей. Поломка окремих деталей, а також спрацювання спряжених поверхонь деталей призводить до часткової або повної втрати працездатності окремих гідроагрегатів і, як наслідок, до порушення функціонування гідравлічного приводу і машин. Дослідження роботи складної сільськогосподарської техніки (трактори та комбайни) свідчать про те, що майже 30% відмов від загальної кількості відносяться до роботи гідравлічних приводів, а наробіток на відмову не перевищує 100 мотогодин. [1-8]

**Мета та постановка задачі.** Розглянути та проаналізувати надійність роботи гідроагрегатів і їх ремонт, як один із напрямків раціонального використання енергоресурсів і скорочення витрат в ремонтно-обслуговуючій сфері агропромислового комплексу.

**Результати дослідження.** Відмови в роботі гідравлічних приводів пов'язані з наступним: руйнуванням елементів ущільнення; деформацією, руйнуванням та розгерметизацією метале-

вих трубопроводів та рукавів високого тиску; розривом, защемленням та розрегулюванням механічних і електричних ланок механізмів керування робочими елементами гідроагрегатів; використанням мастильних матеріалів, які непередбачені технічними вимогами по експлуатації гідроагрегатів; спрацюванням робочих поверхонь спряжених деталей. Зменшенню кількості відмов, а відповідно скороченню тривалості простоїв техніки на усунення несправностей може сприяти відлагоджена система технічного обслуговування та ремонту гідроагрегатів.

Технологією технічного обслуговування гідравлічних приводів передбачається виконання таких робіт: перевірка кількості та якості мастильних матеріалів у відповідних ємкостях; очищення та заміна фільтрувальних елементів згідно регламенту; перевірка кріплення та розміщення гнучких та жорстких трубопроводів; оцінка функціональних показників працездатності механізмів машин, які регламентуються роботою гідравлічних приводів. Пошук та усунення несправностей проводиться у відповідності з алгоритмами діагностування, результатом яких є встановлення фактичного технічного стану (ресурсу) гідроагрегатів та прийняття рішень щодо прогнозу їх подальшої безвідмовної роботи, виконання регульовальних операцій або зняття з машини для ремонту [1].

Технічний стан гідроагрегатів визначається на підставі результатів діагностування. Для кожного типу гідроагрегату встановлено нормативне (номінальні, допустимі та граничні) значення параметрів технічного стану, які піддаються прямому або побічному вимірюванню при діагностуванні. Номінальні значення параметрів встановлюють заводи-виготовлювачі гідроагрегатів, а допустимі та граничні обґрунтовуються на основі закономірностей зміни параметрів у процесі експлуатації техніки. Інтенсивність зміни параметрів технічного стану гідроагрегатів залежить від багатьох факторів (кліматичні умови, рівень навантаження, циклічність включення та інше), а тому для кожного конкретного гідроприводу динаміка зміни параметрів їх гідроагрегатів досліджувалась індивідуально і на їх основі встановлено нормативні значення.

На рисунку приведено характер зміни об'ємного коефіцієнта корисної дії ( $\eta$ ) гідронасоса рульового керування трактора Т-150К від наробітку (Н) та об'ємних втрат мастила ( $\Delta Q_0$ ) в спряженні корпус-золотник гідро-розподільника від значення зазору в цьому спряженні ( $b$ ). Аналогічні залежності отримано для інших гідроприводів та їх агрегатів, що дало змогу встановити середні значення ресурсу: шестеренного гідронасоса типу НШ 10, який використовується в гідроприводах рульового керування тракторів та комбай-

нів, складає 4500...5000 мотогодин; шестеренного гідронасоса рульового керування трактора Т-150К – 2500...3000 мотогодин; гідророзподільників типу Р 80 та силових гідроциліндрів механізму навіски тракторів – 5500...6000 мотогодин; механізмів гідравлічних підсилювачів рульового керування тракторів 4500...5500 мотогодин.

Такі дані по надійності роботи свідчать про те, що більшість нових гідроагрегатів через 5-6 років експлуатації повністю вичерпують свій ресурс і підлягають заміні.

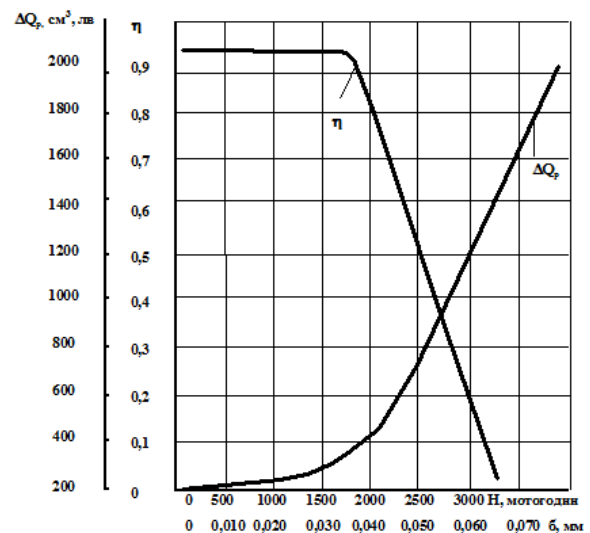


Рисунок – Характеристики зміни діагностичних параметрів в процесі експлуатації гідроагрегатів

Зняті з машин гідроагрегати мають обов'язково відправлятися на спеціалізовані підприємства для виконання ремонтних операцій по відновленню їх початкового ресурсу. Доцільність ремонту гідроагрегатів пояснюється наступним: близько 60% деталей, які входять до складу гідроагрегатів, вичерпали свій ресурс не більше ніж на 10% і можуть ще працювати без застосування, відносно них, відновлюваних операцій; обов'язковій заміні підлягають деталі – ущільнення, вартість яких не перевищує 5% вартості гідроагрегату; базові деталі, які піддаються найбільшому спрацюванню і визначають ресурс гідроагрегату, по кількості, як правило, не перевищують 10% від загальної кількості, але вартість їх для різних типів гідроагрегатів коливається в межах 30...50% вартості агрегату; загальні енерговитрати на ремонт гідроагрегатів з відновленням деталей у порівнянні з енерговитратами на виготовлення аналогічних гідроагрегатів не перевищують 10%. В ННЦ "ІМЕСГ" проведено дослідження по розробці нових та використанню існуючих способів відновлення деталей, розроблено технологічні процеси з комплектами засобів

технологічного оснащення для ремонту наступних гідроагрегатів: гідро-розподільників типу Р-80 та Р-160, ГА-34000В; ГА-34000Г; 50.7413; РЕГТ 50-4, РЕГ 50-3; силових гідроциліндрів механізму навіски тракторів; гідравлічних підсилювачів рульового керування тракторів МТЗ, ЮМЗ, Т-150К; рукавів високого тиску діаметром 8, 10, 12, 16, 20 мм; насос-дозаторів НД-80 та НД-80К; об'ємних гідроприводів ГСТ-90.

**Висновок.** Впровадження розроблених технологічних процесів та засобів технологічного оснащення підтверджує доцільність проведення ремонту гідроагрегатів, виходячи із наступного: ресурс відремонтованих гідроагрегатів, з дотриманням вимог технологічних процесів, складає близько 80% ресурсу нових; вартість відремонтованих гідроагрегатів складає 40...50% вартості нових; енерговитрати на виконання операцій ремонту гідроагрегатів і відновлення їх деталей не перевищують 10% енерговитрат, що використовуються при виготовленні нових гідроагрегатів.

#### Література

1. Яременко, В.М. Діагностування гідроагрегатів./ В.М.Яременко, В.В.Яременко // Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 83. 2000. – с. 244-246.
2. Храмцов, Л.Д. Оценка надежности комбайнов «Дон-1500» в эксплуатационных услови-

ях / Л.Д.Храмцов, Ю.Г.Сорваниди, П.И.Гараев, В.Д.Карпенко // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1991, №12. - С. 44-46.

3. Варнаков, В.В. Надежность комбайнов «Дон-1500», находящихся в лизинге, при различном качестве их технического сервиса / В.В.Варнаков, М.Е.Денсаткин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1997, № 9. – С.21-25.

4. Войтюк, Д.Г. Технічний сервіс – як засіб розв'язання проблем надійності сільськогосподарської техніки / Войтюк Д.Г., Демко А.А., Демко С.А. // Техніка АПК. – 2004, № 6-7. – С. 37-38.

5. Бобчук М. Науково-методичні принципи забезпечення надійності вітчизняних зернозбиральних комбайнів / [Бобчук М., Коваль С., Погорілий В., та інші] // Техніка АПК. – 2004, № 4-5. – С. 8-10.

6. Михлин, В.М. Управление надежностью сельскохозяйственной техники / В.М.Михлин – М.: Колос, 1984. – 335 с.

7. Черкун, В.Е. Ремонт и долговечность тракторных гидросистем / В.Е.Черкун – М.: Колос, 1972.- 256 с.

8. Дидур, В.А. Диагностика и обеспечение надежности гидроприводов сельскохозяйственных машин / В.А.Дидур, В.Я.Ефремов – К.: Техника, 1986. – 128 с.

#### Анотація

### Ремонт гидроагрегатов – рациональное использование энергоресурсов и сокращение затрат в ремонтно-обслуживающей сфере агропромышленного комплекса

В.В. Яременко

*Рассмотрено уровень гидрофикации сельскохозяйственной техники, надежность работы гидроагрегатов и их ремонт, как одно из направлений рационального использования энергоресурсов и сокращения затрат в ремонтно-обслуживающей сфере агропромышленного комплекса.*

**Ключевые слова:** гидроагрегат, энергоресурсы, использование, диагностика, ремонт, обслуживание, уплотнение, деформация, разрушение

#### Abstract

### Repair of hydrounits-rational use of power resources and reduction of expenditures in a repair-serving orb of agriculture

V.V.Yaremenko

*Reviewed the level of gidrification of agricultural machinery, reliability of work of hydrounits and their repair, as one of the directions of rational use of power resources and reduction of expenditures in a repair-serving sphere of agriculture*

**Keywords:** hydroelectric, energy, using, maintenance, repair, maintenance, sealing, strain, fracture

Представлено: В.А.Войтов / Presented by: V.A.Vojtov

Рецензент: Г.С.Романюк / Reviewer: G.S.Romanjuk

Подано до редакції / Received: 16.10.2014