

## ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ГІДРОСИСТЕМ ПРИ СВОЄЧАСНОМУ ДІАГНОСТУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Завгородній О.І., д.т.н. професор, Романюк А.Г., асистент,  
Романюк Г.С., к.т.н. доцент, Чалий І.В., к.т.н. доцент, Тугусов М.А.  
(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)

*У статті розглянуто підвищення надійності складових елементів гідросистем при своєчасному діагностуванні машин шляхом використання переносного комплекту приладів для діагностування гідросистем машин*

**Актуальність проблеми.** У всі сфери народного господарства все ще поставляються машини, відносно недорогі у виготовленні, але з великими витратами на діагностування і ремонт їхніх складових елементів. Особливо це стосується своєчасного діагностування гідросистем машин. Підвищенню рівня надійності функціональних елементів гідросистем машин при своєчасному діагностуванні не приділяється достатньої уваги.

Для вирішення цієї проблеми з метою профілактики, попередження відмов та надійності гідросистем машин у робочий період своєчасно проводять контрольні-діагностичні роботи. У період підготовки до збирання врожаю проводять основні регулювання складових елементів машин і виявляють несправності. Під час технічного огляду особливу увагу звертають на гідравлічну систему техніки. Перевіряють агрегати гідросистеми після того, як зовнішнім оглядом визначена справність усіх оливопроводів, з'єднань та наявність ознак порушень працездатності системи. При виявленні порушень проводять діагностування гідросистеми у послідовності, що забезпечує швидку перевірку можливих несправностей. Тому використання сучасних технологій переносних засобів діагностування гідросистем машин є актуальною задачею.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз літературних джерел [1, 2, 3] дозволив зробити висновок, що в Україні відсутнє виробництво переносних універсальних засобів діагностування складових елементів гідросистем машин, які можна використовувати як у стаціонарних, так і в польових умовах.

**Мета і постановка задачі.** Метою даної роботи є викладення основних даних по будові та використанню переносного комплекту приладів для діагностування гідросистем машин.

Перевірка технічного стану функціональних елементів гідросистем при використанні сучасних методів викликає велику трудомісткість та тривалість. Тому ставиться задача підвищення рівня надійності функціональних елементів гідросистем без їх зняття з машин при своєчасному діагностуванні шляхом використання переносного комплекту приладів

**Розробка, виготовлення та використання переносного універсального комплекту засобів діагностування.** Сучасні енергетичні засоби (трактори, самохідні машини та ін.) оснащені різними гідрофікованими вузлами, у тому числі об'ємним гідроприводом ГСТ-90 ходової частини машин [1, 3]. У результаті застосування такого гідроприводу досягається можливість безступінчастого регулювання швидкості руху машини і її сил тяги.

На заводах-виготовлювачах і на ремонтних підприємствах застосовуються відомі стаціонарні стенди для визначення технічного стану окремих агрегатів гідравлічних систем, де вони себе позитивно зарекомендували.

Для перевірки технічного стану агрегатів гідросистеми без їх знімання з машин необхідно розробляти і випускати сучасні спеціальні прилади, використання яких у кілька разів зменшують тривалість та трудомісткість перевірок.

При технологічних регулюваннях використовують переносні комплекти приладів для діагностування сільськогосподарських машин. Діагностування проводять з метою визначення технічного стану та надійності гідросистеми, потреби складових частин у ремонті та перевірки якості ремонту.

У процесі експлуатації машини при виникненні деяких негативних ситуацій, що знижують ефективність роботи гідросистем, з метою зниження часу й трудомісткості для визначення діагнозу в ХНТУСГ ім. Петра Василенка нами розроблений і виготовлений переносний універсальний комплект засобів для діагностування ГСТ-90 і гідросистем машин (рис.1).



Рис. 1. Переносний комплект засобів для діагностування ГСТ-90, основної гідросистеми та гідросистеми рульового керування

Основні технічні дані комплексу засобів діагностування наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Параметри та характеристика комплексу засобів ДГС

Найменування показника	Кількість
1. Тип	Переносний
2. Кількість пристосувань і засобів вимірювання, од.	5
3. Маса, кг	6,0
4. Наробіток до відмови, год, не менш	1000
5. Середній термін служби, років, не менш	10
6. Кількість обслуговуючого персоналу, чол.	1
7. Габаритні розміри футляра, мм	420
Довжина	310
Ширина	120
Висота	

Комплект призначений для діагностування гідростатичної трансмісії, основної гідросистеми, гідросистеми рульового керування машин.

Для того, щоб одержати достовірні значення параметрів по технічному стану функціональних елементів гідросистем машин, необхідно всі технологічні операції по діагностуванню гідросистеми виконувати при прогрітій оливі до робочої температури 50-60<sup>0</sup>.

Порядок діагностування ГСТ-90 з використанням приладів комплексу ДГС необхідно виконувати у такій послідовності:

1.Перевірка забрудненості фільтра й показання вакуумметра гідросистеми.

Вивернути вакуумметр із фільтра, ввернути його в пристосування, у якому встановлений зразковий вакуумметр (рис.1), і дане пристосування ввернути на місце вивернутого вакуумметра. Запустити дизель, прогріти робочу рідину й перевірити показники вбудованого вакуумметра при номінальній стійкій і мінімальній частоті обертання колінчатого вала. При розрідженні по зразковому вакуумметру більше 0,025 МПа варто замінити фільтр.

Якщо різниця в показаннях зразкового й робочого вакуумметрів більше 0,002 МПа, то необхідно замінити робочий вакуумметр.

2. Перевірка запобіжного клапана насоса підживлення й переливного клапана гідромотора ГСТ.

Вивернути з корпусу регульованого гідронасоса НП-90 конічну пробку запобіжного клапана насоса підживлення і приєднати пристрій з комплексу ДГС із манометром МТ1-40Х4 (рис.1).Запустити дизель і при «Нейтральному» положенні важеля керування ГСТ установити середню частоту обертання колінчатого вала дизеля та зафіксувати показники манометра. Тиск підживлення, підтримуваний запобіжним клапаном насоса підживлення при

частоті обертання  $15...16 \text{ сек}^{-1}$  ( $900...1000 \text{ об/хв}$ ), повинен становити  $1,2...1,5 \text{ МПа}$ , а при частоті  $25...33 \text{ сек}^{-1}$  ( $1500...2000 \text{ об/хв}$ ) –  $1,5...1,8 \text{ МПа}$  ( $15...18 \text{ кгс/см}^2$ ).

Якщо тиск запобіжного клапана виходить за допустимі значення, відрегулювати клапан за допомогою регулювальних шайб. Зупинити дизель, від'єднати пристрій з комплекту ДГС і завернути конічну пробку замість пристрою.

3. Для перевірки тиску відкриття переливного клапана приєднати замість конічної пробки пристрій з комплекту ДГС зі штуцером і з манометром МТ1 - 40х4.

Запустити дизель, установити частоту обертання колінчатого вала дизеля аналогічно при перевірці тиску підживлення та, переміщаючи машину «вперед-назад», зафіксувати показники манометра. Переливний клапан регулюється на тиск  $0,2...0,3 \text{ МПа}$  ( $2-3 \text{ кгс/см}^2$ ) нижче, ніж запобіжний клапан насоса підживлення. Заглушити дизель, від'єднати пристрій з комплекту та установити на місце конічну пробку.

4. Перевірка тиску оливи в лінії системи керування плунжерного насоса НП-90.

Вивернути з корпусу системи керування конічну пробку і приєднати пристрій з комплекту із манометром МТ1-40х4 (рис.1). Запустити дизель. При «Нейтральному» положенні важеля керування ГСТ установити середню частоту обертання колінчатого вала дизеля і, переміщаючи важіль керування, зафіксувати показники манометра. Заглушити двигун, зняти пристосування й повернути пробку на місце. Максимальний тиск дренажу  $0,245 \text{ МПа}$  ( $2,5 \text{ кгс/см}^2$ ). Номінальний тиск керування становить  $1,4 \text{ МПа}$  ( $14,2 \text{ кгс/см}^2$ ), максимальний –  $1,505 \text{ МПа}$  ( $15,3 \text{ кгс/см}^2$ ), а мінімальний –  $1,295 \text{ МПа}$  ( $13,2 \text{ кгс/см}^2$ ).

5. Перевірка запобіжних клапанів високого тиску

Перевірити запобіжні клапани високого тиску гідростатичної трансмісії.

Перевірити рівень робочої рідини в баці та при необхідності долити її. Вивернути із клапанної коробки гідромотора одну з конічних пробок запобіжного клапана високого тиску, з'єднати замість неї перехідник з манометром МТП-100/1-ВУ 600х2,5 (рис. 1).

Запустити двигун, прогріти робочу рідину. Загальмувати машину, установити середню частоту обертання колінчатого вала  $13,3...16,7 \text{ сек}^{-1}$  ( $800...1000 \text{ об/хв}$ ) і, повільно переміщаючи машину «вперед-назад», зафіксувати показники манометра. Заглушити дизель, від'єднати перехідник, установити конічну пробку на місце. Аналогічно визначити тиск спрацьовування іншого запобіжного клапана при приєднанні перехідника замість другої конічної пробки. Нормальний тиск спрацьовування клапанів  $35 \text{ МПа}$  ( $350 \text{ кгс/см}^2$ ). Різниця тиску в клапанах не повинна перевищувати

1,4 МПа (14 кгс/см<sup>2</sup>).

Якщо тиск запобіжних клапанів виходить за допустиме значення, то необхідно відрегулювати їх за допомогою регулювальних шайб. Заглушити дизель, від'єднати перехідник «1» і установити на місце конічну пробку.

6. Перевірка запобіжно-переливного клапана гідросистеми рульового керування.

Для перевірки запобіжно-переливного клапана гідросистеми рульового керування машини з'єднати запірну напівмуфту 11382.13.000М з пристосуванням з комплекту ДГС (рис.1) з манометром МТ1-250х4 і приєднати його до запірної напівмуфти гідросистеми рульового керування. Запустити дизель і прогріти робочу рідину.

Установити номінальну частоту обертання колінчатого вала дизеля, повернути рульове колесо вліво або вправо до упору, утримуючи його в такому положенні протягом 3-5 сек., зафіксувати показники манометра. Номінальний тиск спрацьовування запобіжно-переливного клапана 12,5 МПа (125 кгс/см<sup>2</sup>). Якщо тиск спрацьовування клапана виходить за межі допустимих значень, зробити регулювання поворотом регулювального гвинта. Заглушити дизель, від'єднати пристосування від напівмуфти.

7. Перевірка запобіжно-переливного клапана основної гідросистеми

Для перевірки запобіжно-переливного клапана основної гідросистеми машини з'єднати запірну напівмуфту 11382.13.000М з пристосуванням з комплекту ДГС (рис.1) з манометром МТ1-250х4 і приєднати його до запірної напівмуфти основної гідросистеми.

Установити номінальну частоту обертання колінчатого вала дизеля, перемістити рукоятку керування гідроциліндрами підйому або опускання жатки й, утримуючи її в цьому положенні, зафіксувати показники манометра. Номінальний тиск спрацьовування клапана основної гідросистеми 12,5 МПа (125 кгс/см<sup>2</sup>).

Якщо тиск спрацьовування клапана виходить за межі допустимих значень, зробити регулювання поворотом регулювального гвинта. Заглушити дизель, від'єднати пристосування від напівмуфти.

## **Висновки**

На підставі викладеної технології ХНТУСГ імені Петра Василенка був розроблений і виготовлений дослідний зразок переносного універсального комплекту засобів для діагностування ГСТ-90 і гідросистеми машини, який можна використовувати в польових умовах та у майстернях господарств без зняття функціональних елементів гідросистеми з машини, що дозволить скоротити час і витрати для встановлення діагнозу та підвищити рівень надійності функціональних елементів гідросистем машин при своєчасному діагностуванні та визначенні несправності і причин відмов.

## Список літератури

1. Песков Ю.А. и др. Зерноуборочные комбайны «Дон». – М.: Агропромиздат, - 1986. - 333с.
2. Живолуп Г.І. та інші. Довідник по усуненню несправностей зернозбиральних комбайнів. - К.: Урожай, - 1991.
3. Кириллов Ю.И., Каулин Ф.А., Хмелевой А.Н. Эксплуатация и ремонт объемного гидропривода. М.: Агропромиздат, - 1987, - 80 с.
4. ДСТУ 2141-93 Гідроприводи об'ємні. Насоси об'ємні та гідромотори. Розміри та умовні позначення.
5. ДСТУ 2192-93 Гідроприводи об'ємні. Насоси об'ємні та гідромотори. Загальні технічні вимоги.
6. Козаченко О.В., Сичов І.П. та ін. Практикум з технічної експлуатації сільськогосподарської техніки /за ред. О.В.Козаченка/ – Харків: ХДТУСГ: Торнадо, 2001. – 374 с

## Аннотация

### **ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СОСТАВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГИДРОСИСТЕМ ПРИ СВОЕВРЕМЕННОМ ДИАГНОСТИРОВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

**Завгородний А.И., Романюк А.Г., Романюк Г.С.,  
Чалый И.В., Тугусов Н.А.**

*В статье рассмотрена система повышения надежности составных элементов гидросистем при своевременном диагностировании машин путем использования переносного комплекта приспособлений для диагностирования гидросистем машин*

## Abstract

### **Development of the portable complete set of devices for diagnosing hydrosystems of combine harvesters**

**A. Zavgorodnij, A. RomanyukG, G. Romanyuk, I. Chaliy, N. Tugusov**

*In the article is considered the system of reliability improvement of composite elements of hydraulic systems after diagnosis in time. It is possible because of application of new portable tool kit for diagnosing hydraulic systems of machine.*