

**Лосіков О.М.**

ORCID 0009-0004-5523-7651

Український державний університет  
науки і технологій

**Лосікова В.О.**

ORCID 0009-0005-4265-1551

Дніпровський державний  
аграрно-економічний університет

## **СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ КОРПУСА НАСОСІВ ПІДЖИВЛЕННЯ АКСІАЛЬНО-ПОРШНЕВИХ ГІДРОМАШИН**

Конструктивна схема аксіально-поршневих гідромашин гідравлічних трансмісій мобільних машин передбачає наявність насоса підживлення, що забезпечує працездатність гідросистеми на етапі пуску, стабілізацію її робочого об'єму та компенсацію витоків робочої рідини.

У процесі експлуатації агрегатів гідропривода спостерігаються відмови, спричинені погіршенням їх функціональної придатності. За статистичними даними, приблизно 9 % усіх відмов припадає на несправності насоса підживлення [1].

Несправності насоса підживлення можуть проявлятися у вигляді раптових або поступових (ресурсних) відмов. Раптові відмови, що становлять близько 3 % усіх випадків, зумовлені припиненням передачі крутного моменту на ведучий вал насоса внаслідок обриву його хвостовика. Переважна частина відмов, близько 70 %, має ресурсний характер і зумовлена зношуванням колодязів корпусу та елементів качаючого вузла насоса, що призводить до поступового зниження його експлуатаційної придатності.

Враховуючи зазначені особливості ресурсних відмов, а також результати аналізу існуючих способів відновлення колодязя корпусу насоса авторів Кулешков Ю.В., Черновол М.І. [2], Сідашенко О.І [3] пропонується метод відновлення корпусу із застосуванням гідравлічно-пластичного деформування, який спрямований на відновлення його працездатності та продовження ресурсу агрегата.

Для реалізації даного способу пропонується гідропластична оправка з корончатими видавлювачами, які розміщують по колу через  $45^\circ$  і приводяться у дію імпульсним гідравлічним навантаженням. Зовнішній вид оправки представлено на рисунку 1.

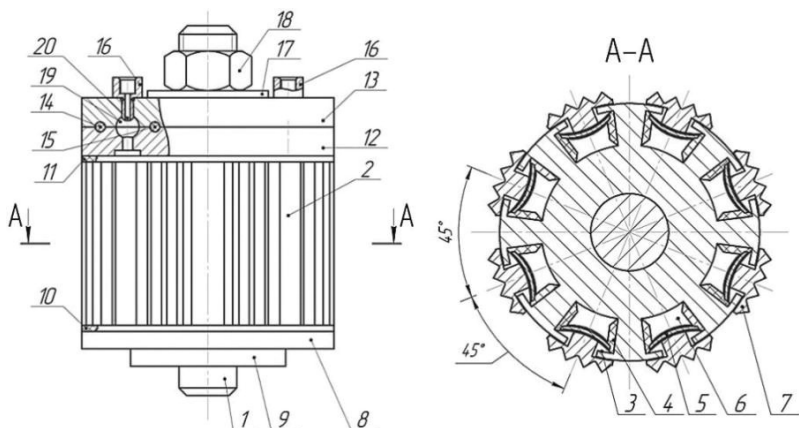


Рисунок 1 – Зовнішній вид гідропластичної оправки з корончатим видавлювачем.

Гідропластичну деформацію здійснюють після підготовки та монтажу технологічної оснастки. Для цього виконують складання оправки, при якому на кільцевий виступ 9 вісі 1 укладають ущільнювально-приставне дно 8 і прокладку 10, на яку встановлюють циліндричний корпус 2, у пазах 3 якого розміщені манжети 4, нероз'ємно з'єднані з корончатим видавлювачем 7. Зверху циліндричного корпусу 2 розміщують прокладку 11 та розподільник 12 з кришкою 13. Останню підтискають гайкою 18, через шайбу 17, до плоского розподільника 12, що забезпечує герметичність з'єднання між плоским розподільником 12, прокладкою 11 і циліндричним корпусом 2, та між плоским розподільником 12, ущільнювальними кільцями 14 та 15 і кришкою 13. В останній, на внутрішній поверхні розміщені кругові канали 19 та отвори 20 для підведення робочої рідини до камер 6 гідропластичного деформування [4].

В колодязь корпусу, який нерухомо фіксується в спеціальному пристрої вводиться гідропластична оправка концентрично вісі колодязя і нерухомо фіксується. Після чого до штуцера 16 кришки 13 подається робоча рідина в режимі гідравлічного удару, та розподіляється плоским розподільником 12 до камер 6 гідропластичного деформування, і переміщує манжети 4 разом з корончатими видавлювачами 7 до робочої поверхні колодязя корпусу насоса, виконуючи пластичне деформування вдавленням. У результаті цього, матеріал колодязя корпусу переміщується до впадин корончатих видавлювачів 7 у напрямі зменшення внутрішнього діаметру колодязя. Після завершення гідравлічного удару, пружна стальна пластина 5 повертається в початкове положення, забезпечуючи відведення корончатих видавлювачів 7 від колодязя корпусу насоса.

Після гідропластичного деформування поверхню колодязя корпусу знежирюють і наносять полімерно-композитне покриття, що підлягає термофіксації при температурі 120–200 °С.

Відновлений колодязь корпусу механічно обробляють розточуванням під номінальний або ремонтний розмір. Для підвищення точності, та якості обробки колодязя корпусу насоса підживлення аксіально-поршневої гідромашини застосовується вібраційне розточування. Під час вібраційного розточування на столі, який здійснює переміщення у повздовжньому напрямку, закріплюють корпус насоса в спеціальній оправці, яку з'єднують з крутильно-коливальною системою, що забезпечує його вібрацію з амплітудою та частотою, які співпадають з напрямом обертання різця, при цьому різець приводиться в дію гідравлічним приводом та обертається в гідростатичних підшипниках [5].

Відновлена поверхня колодязя запропонованими ремонтно-технологічними методами представлена у вигляді чергування дільниць металу корпусу та полімерно-композитного покриття з кроком розміщення корончатих виступів та впадин видавлювача, що збільшує експлуатаційну довговічність відновленого корпусу насоса в результаті зростання якості фіксації полімерного композиту у впадинах корпусу, збільшення міцнісних показників робочої поверхні колодязя за рахунок наявності металевих дільниць в відновленій поверхні, та зменшення гідроабразивного зношення пар тертя в результаті

втиснення абразивних частин, більших ніж зазор в спряженнях, в матеріал полімерної композиції.

**Висновок.** Використання запропонованого технологічного процесу відновлення колодязя корпусу насоса підживлення дозволяє збільшити експлуатаційний ресурс відремонтованих насосів. Досягнення зазначеного результату обумовлено покращенням фізико-механічних характеристик відновленої поверхні колодязя та підвищенням точності та якості її обробки.

### Список використаних джерел

1. Мельянцов П.Т., Калганков Є.В., Кириленко О.І., Черних Т.В. Аналіз відмов та причин втрати роботоздатності агрегатів гідропривода трансмісії ГСТ–90 // Postępy w nauce w ostatnich latach. Nowych rozwiązań. SEKCJA 16. Agrotechnologia. Podsekcja 5. Technika. – Warszawa, 2012. – С. 62–66.

2. Кулешков Ю.В., Черновол М.І., Надворний Б.Є., Сенченков І.К., Дубовик ВО. Спосіб відновлення корпусу шестеренної гідромашини пластичним деформуванням: патент України № 44934, МПК (2006) В23Р 6/00; заявл. 10.08.2000; опубл. 15.03.2002, Бюл. № 3.

3. Сідашенко О.І., [та ін.] Ремонт машин та обладнання: підручник/ за ред. проф. О.І. Сідашенка, О А. Науменка. – К.: Агроосвіта, 2014.– 665 с.

4. Мельянцов П. Т., Лосіков О. М. Спосіб ремонту корпусу насоса підживлення аксіально-поршневої гідромашини: патент на корисну модель України № 99052, МПК F04В 1/20; заявл. 30.12.2014; опубл. 12.05.2015, Бюл. № 9.

5. Мельянцов П.Т., Лосіков О.М., Назарець В.С., Сидоренко В.К., Власовець В.В. Спосіб токарної обробки колодязя корпусу насоса підживлення аксіально-поршневої гідромашини: патент України № 101220, МПК В23В 1/00; заявл. 14.04.2015; опубл. 25.08.2015, Бюл. № 16.