



Scientific Collection «InterConf+ »

No 51(225)

November, 2024

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 8th International
Scientific and Practical Conference

SCIENTIFIC TRENDS AND
TRENDS IN THE CONTEXT
OF GLOBALIZATION

UMEÅ, KINGDOM OF SWEDEN
November 19–20, 2024



UMEÅ
2024

UDC 001.1

S 40 *Scientific Collection «InterConf+»*, 51(225): with the Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference «Scientific Trends and Trends in the Context of Globalization» (November 19-20, 2024; Umeå, Kingdom of Sweden) / comp. by LLC SPC «InterConf». Umeå: Mondial, 2024. 548 p.

ISSN 2709-4685

DOI 10.51582/interconf.19-20.11.2024

EDITOR

Anna Svoboda

Doctoral student
University of Economics;
Czech Republic
annasvobodaprague@yahoo.com

COORDINATOR

Mariia Granko

Coordination Director
LLC Scientific Publishing Center
«InterConf»; Ukraine
info@interconf.center

EDITORIAL BOARD

Dmytro Marchenko (PhD in Engineering)
Mykolayiv National Agrarian University
(MNAU); Ukraine;

Mariana Vereskliia (PhD in Pedagogy)
Lviv State University of Internal Affairs;
Ukraine

Dan Goltsman (Doctoral student)
Riga Stradiņš University;
Republic of Latvia;
goltsman.dan@inbox.lv

Katherine Richard (DSc in Law),
Hasselt University; Kingdom of Belgium
katherine.richard@protonmail.com;

Bashirov Ansar (Doctor of Medicine),
EMIH of Almaty region,
Republic of Kazakhstan

Stanyslav Novak (DSc in Engineering)
University of Warsaw; Poland
novaks657@gmail.com;

Kanako Tanaka (PhD in Engineering),
Japan Science and Technology Agency; Japan;

Mark Alexandr Wagner (DSc. in Psychology)
University of Vienna; Austria
mw6002832@gmail.com;

Davit Tchiotashvili (Doctor of Economics),
Gori State University, Georgia;

Richard Brouillet (LL.B.),
University of Ottawa; Canada;

Kamilə Əliağa qızı Əliyeva (DSc in Biology)
Baku State University; Republic of Azerbaijan

Giuli Giguashvili (Doctor of Economics),
Gori State University, Georgia;

Tamar Makasarashvili (Doctor of Economics),
Gori State University, Georgia;

Svitlana Lykholat (PhD in Economics),
Lviv Polytechnic National University; Ukraine

Viktor Yanchenko (PhD in Pharm. Sc.),
T.H. Shevchenko National University
«Chernihiv Colehium»; Ukraine

Rakhmonov Aziz Bositovich (PhD in Pedagogy)
Uzbek State University of World Languages;
Republic of Uzbekistan;

Asta Marija Inkėnienė (Doctor of Pharm. Sc.),
Lithuanian University of Health Sciences,
Republic of Lithuania;

Vera Gorak (PhD in Economics)
Karlovarská Krajská Nemocnice; Czech Republic
veragorak.assist@gmail.com;

Polina Vuitsik (PhD in Economics)
Jagiellonian University; Poland
p.vuitsik.prof@gmail.com;

Alexander Schieler (PhD in Sociology),
Transilvania University of Brasov; Romania
alexandrds.schieler@protonmail.ch

George McGrown (PhD in Finance)
University of Florida; USA
mcgrown.geor@gmail.com;

Vagif Sultanly (DSc in Philology)
Baku State University; Republic of Azerbaijan

Larysa Kupriianova (PhD in Medicine)
Humanitas University, Italy

Temur Narbaev (DSc in Medicine)
Tashkent Pediatric Medical Institute,
Republic of Uzbekistan;
temur1972@inbox.ru

Nataliia Mykhalitska (PhD
in Public Administration)
Lviv State University of
Internal Affairs; Ukraine

Please, cite as shown below:

1. Surname, N. & Surname, N. (2024). Title of an article. *Scientific Collection «InterConf+»*, 51(225), 21-27. <https://doi.org/10.1080/interconf...>

This issue of Scientific Collection «InterConf+» contains the materials of the International Scientific and Practical Conference. The conference provides an interdisciplinary forum for researchers, practitioners and scholars to present and discuss the most recent innovations and developments in modern science. The aim of conference is to enable academics, researchers, practitioners and college students to publish their research findings, ideas, developments, and innovations.

Scientific Collection «InterConf+» and its content are indexed in:

Index Copernicus; Google Scholar; WorldCat; OUCI (Open Ukrainian Citation Index); CrossRef;
Semantic Scholar; Mendeley; Scilit; OpenAIRE (pan-European research information system), etc.

© 2024 Authors

© 2024 Mondial

© 2024 LLC SPC «InterConf»

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

 DOI 10.51582/interconf.19-20.11.2024.047

Підвищення ефективності очистки аксіально-поршневих гідромашин в технології їх ремонту

Мельянцов Петро Тимофійович¹,
Мележик Євген Олександрович²

¹ кандидат технічних наук, доцент;
Дніпровський державний аграрно-економічний університет; Україна

² магістр II курсу;
Дніпровський державний аграрно-економічний університет; Україна

Анотація.

Існуючі технологічні процеси з ремонту аксіально-поршневих гідромашин на спеціалізованих сервісних підприємствах не забезпечують міжремонтний ресурс агрегатів, що обумовлюється низькою технологічною і технічною організацією мийно-очисних операцій. Метою роботи являється підвищення ефективності і якості очистки аксіально-поршневих гідромашин та їх деталей в технології їх ремонту, впровадженням нових операцій очистки та удосконаленням існуючих. Для досягнення поставленої мети були розроблені технологічні і технічні заходи з підвищення ефективності проведення мийно-очисних операцій. На технологічному рівні рекомендується застосування додаткових очисних операцій після проведення передремонтного діагностування гідроагрегатів та очищення деталей після їх ремонту притиранням. Для підвищення якості очищення внутрішніх порожнин гідроагрегатів застосовується газорідинний метод очищення, заснований на використанні стисненого газу, що вводиться в імпульсному режимі в потік очищувальної рідини під надлишковим тиском. Для видалення дрібних металевих частинок з поверхонь деталей пропонується метод вібраційного очищення.

Ключові слова:

гідравлічна трансмісія
аксіально-поршнєві гідроагрегати
сервісні підприємства
технологія ремонту
багатостадійна очистка
мийно-очисні операції
якість очистки
газорідинний метод очищення

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

Постановка проблеми. Парк мобільних машин сільськогосподарського призначення постійно удосконалюється за рахунок гідрофікації трансмісій та робочих органів, що забезпечує механізацію виконання основних видів робіт і в цілому підвищує їх технічний рівень.

Удосконалення конструкції мобільних машин, за рахунок впровадження гідравлічних трансмісій, оснащених аксіально-поршневими гідроагрегатами, висуває додаткові особливі вимоги до операцій технічного сервісу, які направлені на підтримку та відновлення їх працездатності [1].

Разом з тим, постійне зростання такого парку машин, як вітчизняного так і закордонного виробництва, суттєво впливає на зниження їх експлуатаційної надійності за рахунок появи відмов, які з'являються в агрегатах гідравлічних систем [2].

Однією із причин, яка обумовлюють ресурсну відмову гідравлічних трансмісій, являється забрудненість робочих рідин, на яких вони експлуатуються, що спричиняє зміну структурних параметрів робочих поверхонь деталей качаючих вузлів гідроагрегатів, які приводять до зростання об'ємних втрат і відповідно до зниження об'ємного коефіцієнта корисної дії [3, 4].

Відновлення працездатного стану аксіально-поршневих гідромашин, як і агрегатів гідравлічних приводів робочих органів, забезпечується проведенням поточних і капітальних ремонтів на спеціалізованих підприємствах з їх технічного сервісу, які оснащені основним технологічним обладнанням, контрольно-вимірjuвальними засобами, кваліфікованими фахівцями для виконання основних операцій технологічного процесу.

Кількісний та якісний склад матеріально-технічної бази сервісних підприємств формується згідно відповідного рівня об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази, на яких застосовуються різні методи ремонту гідравлічних агрегатів. Реалізація останніх проходить з застосуванням технологічних процесів, які відрізняються між собою складом операцій для відновлення працездатності гідравлічних агрегатів. Особливо це стосується мийно-очисних операцій.

Так, в роботі [5] авторами відмічається, що при застосуванні не знеособленого методу ремонту гідравлічних агрегатів, впровадження в загальний технологічний процес

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

додаткових операцій з їх очистки приведе до збільшення його тривалості із-за складності механізації очисних робіт.

В зв'язку з цим, на склад мийно-очисних операцій в загальних технологічних процесах з ремонту гідравлічних агрегатів, суттєвий вплив буде мати організаційна підготовка сервісного підприємства, яка враховує річну програму ремонту, проектну потужність виробничих підрозділів, кількісний склад основних фахівців, обґрунтовані на техніко-економічному рівні способи відновлення та ремонту деталей, що визначає методи ремонту, які будуть реалізовуватись в основних виробничих підрозділах.

Відновлення працездатного стану гідравлічних агрегатів, і безпосередньо аксіально-поршневих, проводиться з застосуванням спеціальних технологічних процесів, які відрізняються від типових додатковими операціями в багатостадійному очищенні агрегатів, проведенням операцій перед ремонтного діагностування та ін. Крім того, аксіально-поршневі гідромашини складні за конструкцією, їх качаючі вузли включають себе прецизійні пари, що потребує високої кваліфікації основних робочих сервісних підприємств.

Є явним, що якісне проведення ремонтно-відновлювальних робіт являється основою забезпечення міжремонтного ресурсу відремонтованих гідроагрегатів і гідравлічної трансмісії в цілому.

Разом з тим, аналіз роботи сервісних підприємств з ремонту об'ємних агрегатів гідравлічних трансмісій показав, що значна їх більшість не гарантує 80 % ресурс відремонтованих гідромашин. До причин, які обумовлюють зменшення післяремонтного ресурсу агрегатів, слід віднести не якісне проведення мийно-очисних операцій багатостадійного очищення, та появу залишкових забруднень, що виникають безпосередньо під час ремонту гідравлічних агрегатів [6].

В роботі [6] автори рекомендують виконання зовнішнього очищення агрегатів перед проведенням передремонтного діагностування, для полегшення монтажу гідромашин на стенд та підключення датчиків контролю, і упускають операцію внутрішнього очищення (промивка) агрегатів перед діагностуванням, так як наявність залишкових забруднень в порожнинах гідромашин може вплинути на кількісну оцінку контролюючих параметрів і безпосередньо приведе до

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

додаткового забруднення робочої рідини діагностичного стена.

В роботі [7] автори пропонують, для якісного відновлення деталей качаючих вузлів аксіально-поршневих гідромашин з застосуванням притиральних операцій, проведення очисних операцій для деталей перед операціями притирання. При цьому, на робочих поверхнях деталей в процесі притирання з'являється ефект «шаржування», що в послідовному може привести до переходу абразивних частин з робочої поверхні деталі до внутрішніх порожнин корпусів гідромашин або безпосередньо до зазорів в парах тертя, в процесі обкатки гідравлічних трансмісій та в умовах експлуатації. Підвищення класу чистоти робочої рідини гідравлічної трансмісії приведе до інтенсивної зміни структурних параметрів технічного стану робочих поверхонь деталей аксіально-поршневих гідромашин, в результаті їх зношення, і як правило, втрату працездатності об'ємного гідроприводу.

Проведений аналіз технологічних процесів відновлення працездатності об'ємних агрегатів гідравлічних трансмісій на спеціалізованих сервісних підприємствах показав, що операціям багатостадійної очистки приділяється не достатня увага, що суттєво впливає на якість їх ремонту.

Метою роботи являється підвищення ефективності і якості очистки аксіально-поршневих гідромашин та їх деталей в технології їх ремонту, впровадженням нових операцій очистки та удосконаленням існуючих.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі: на основі аналізу існуючої структури операцій багатостадійного очищення обґрунтувати допоміжні мийно-очисні операції на технологічному рівні; на технічному рівні обґрунтувати ефективні способи проведення мийно-очисних операцій, які значно підвищать якість очистки агрегатів та деталей.

Викладення основного матеріалу досліджень. Вирішення питань з удосконалення очистки аксіально-поршневих гідромашин в процесі їх ремонту на технологічному рівні необхідно розглядувати в поєднанні з конструктивними їх особливостями.

Для аксіально-поршневих агрегатів, як до об'єкту ремонту, можуть застосовуватись операції передремонтного діагностування. Їх проведення першочергово передбачає зовнішнє очищення агрегатів, з метою забезпечення більш

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

зручного виконання монтажних та демонтажних робіт. При цьому, дренажні отвори в корпусах гідромашин та отвори приєднання гідравлічних рукавів головного контуру необхідно закрити технологічними пробками, для уникнення забруднення мийного розчину ванни залишками робочої рідини, яка знаходиться в корпусах гідроагрегатів, і включає в себе значну кількість забруднень в вигляді абразивних частинок та води.

Діагностування агрегатів об'ємних гідротрансмісій перед їх ремонтом може проводитись окремо для агрегату (гідромотору чи гідронасосу), їх складових (насоса підживлення, гідророзподільника керування робочим об'ємом, клапанної коробки) так і гідравлічної трансмісії в цілому.

Аксіально-поршневі агрегати, які діагностуються в складі гідравлічної трансмісії, повинні проходити очищення внутрішніх порожнин корпусів, з метою уникнення забруднення робочої рідини діагностувальних стендів.

Для видалення забруднених робочих рідин із внутрішніх порожнин корпусів гідроагрегатів, під час проведення мийно-очисних операцій, необхідно створити такі умови потоку мийного розчину, який забезпечить відрив абразивних частин від внутрішньої поверхні агрегату і стабілізує їх знаходження в звищеному стані в очисному розчині. Такі умови можуть бути створені при турбулентному потоці очисної рідини за наявності поперечних пульсаційних швидкостей.

Після проведення діагностичних операцій агрегати поступають на очищення перед розбиранням. Дану мийно-очисну операцію необхідно розбити на дві окремі. Перша операція – внутрішнє очищення агрегатів після діагностування через дренажні отвори та отвори приєднання гідравлічних рукавів головного контуру, з застосуванням підігрітих лужних мийних розчинів. Друга операція – зовнішнє очищення агрегатів з відкритими дренажними отворами та отворами приєднання гідравлічних рукавів головного контуру. Впровадження першої операції внутрішнього очищення агрегатів, значно підвищить якість другої очисної операції, за рахунок зменшення ймовірності забруднення мийного розчину даної операції. При цьому, в процесі миття можна застосовувати різні способи очистки і склад мийних розчинів, що значно підвищить якість очисних операцій і зменшить їх трудомісткість для умов спеціалізованих сервісних підприємств.

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

В типових загальних технологічних процесах ремонту машин та їх складових, не завжди рекомендується операція очищення деталей перед їх відновленням [7]. В деякій мірі це пояснюється конструктивними особливостями деталей, що відновлюються, матеріалом з якого виготовляються та дефектами, які є характерними для них.

Для деталей аксіально-поршневих гідромашин, очистка деталей перед відновленням являється важливою, так як агрегати гідравлічної трансмісії працюють при високих тисках робочої рідини, що потребує високої технологічної точності при виготовленні деталей, для забезпечення розмірних ланцюгів в спряженнях качаючих вузлів гідромашин. Дані вимоги являються відповідними і для технологічних процесів в ремонтному виробництві. Тому перед відновленням деталей необхідно мати достовірну оцінку щодо наявності дефектів, які можуть проявлятися в зміні геометричної форми (конусність, овальність та ін.), класу чистоти поверхні (особливо важливе для прецизійних пар), фізико-механічних властивостях їх робочих поверхонь. При цьому, дуже часто отримані результати оцінки технічного стану деталей при дефектації не співпадають з результатами оцінки технічного стану деталі перед відновленням, після проведення додаткових мийно-очисних операцій.

На спеціалізованих підприємствах, при відновленні аксіально-поршневих агрегатів, в більшій мірі застосовується не знеособлений метод ремонту, який характеризується застосуванням притиральних операцій для відновлення деталей. Вони, як правило, розбиваються на чорнову притирку та чистову. В процесі їх виконання на робочих поверхнях деталей закріплюються абразивні частини різного розміру (ефект шаржування), що в подальшому буде негативно впливати на довговічність агрегатів в умовах експлуатації.

В зв'язку з цим, проведення мийно-очисних операцій для даних деталей після їх ремонту являється актуальним. Ефективність даних операцій забезпечується застосуванням вібраційної очистки.

Для забезпечення якості складання гідравлічних агрегатів виникає потреба в організації додаткової операції очищення деталей перед їх складанням. Дана операція характеризується застосуванням різноманітних способів очищення, так як деталі

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

мають різні геометричні форми та види забруднень (жирові та окисні плівки, абразивні частини та ін.).

Запропоновані операції очистки аксіально-поршневих гідравлічних агрегатів, для всього технологічного процесу їх ремонту, наведено на (рис. 1). Вони значно розширюють принципи багатостадійності мийно-очисних операцій, пронизуючи весь технологічний процес ремонту, починаючи від зовнішнього очищення до фарбування.

Впровадження мийно-очисних операцій в загальному технологічному процесі ремонту об'ємних агрегатів гідравлічних трансмісій, згідно (рис. 1), дає можливість значно зменшити тривалість очистки агрегатів та їх складових, за рахунок забезпечення чистоти мийних розчинів, а також збільшити ресурс гідравлічних рідин, які застосовуються для проведення контрольно-випробувальних операцій. Наявність даних позитивних факторів вказує на ефективність мийно-очисних операцій технологічного процесу очистки аксіально-поршневих гідромашин, з точки зору їх маловідходності та ресурсозбереженості.

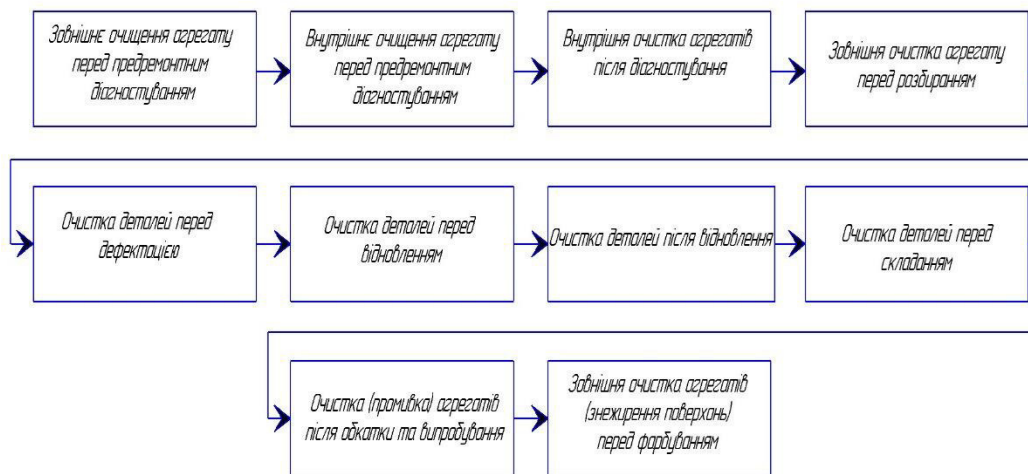


Рисунок 1

Рекомендована схема операцій багатостадійної очистки в технологічному процесі ремонту аксіально-поршневих гідравлічних агрегатів для спеціалізованих підприємств

Рішення технічних задач було направлене на підвищення якості очистки аксіально-поршневих гідромашин та їх вузлів і

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

деталей.

Для якісного очищення внутрішніх порожнин аксіально-поршневих гідромашин необхідно забезпечити турбулентний режим руху очищаючої рідини.

Проведений аналіз способів очистки внутрішніх поверхонь корпусних деталей показав, що найефективнішим методом збудження прикордонного шару рідини є методо чищення, заснований на використанні стисненого газу (азоту), що вводиться в потік очищувальної рідини під надлишковим тиском [6].

У цьому випадку газ подається в потік миючого розчину в імпульсному режимі. В результаті утворюється газорідинний двофазний коливальний потік, який генерує мікробульбашки газу в прикордонному шарі очищувальної рідини, які визивають його руйнування.

Якщо тиск газу не набагато перевищує тиск миючого розчину, бульбашки газу рухаються вздовж осі потоку, утворюючи газові «стрижні». При збільшенні тиску до 1,5 МПа більшість бульбашок розташовується по периферії потоку, тобто близько до стінок корпусу гідроагрегату. При подальшому підвищенні тиску, до діапазону 5,0–10,0 МПа, утворюється дрібнодисперсна газорідинна суміш, характеристики течії якої практично ідентичні характеристикам однорідної рідини.

Дослідження з очищення корпусів аксіально-поршневих гідромашин показали, що найбільш ефективне очищення внутрішніх порожнин відбувається за таких умов: об'ємний

склад газу – $\beta_{с.г.} = 0,77...0,82 \%$; надлишковий тиск азоту –

$P_{над.} = 1,25...1,47 \text{ МПа}$; робочий тиск газорідинного потоку в

системі – $P_{роб.} = 10,7...45,4 \text{ МПа}$; швидкість газових бульбашок –

$V_{г.б.} = 38...70 \text{ м/с}$. Його реалізація дає змогу скоротити час

очищення деталей корпусу в 2–2,5 рази порівняно з традиційними методами, за яких через систему пропускають однорідний постійний потік очищувальної рідини.

Для очищення деталей качаючих вузлів аксіально-поршневих гідромашин, які відновлюються притиранням, після проведення притиральних операцій рекомендується застосування віброабразивного способу очистки деталей з одночасним

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

забезпеченням пульсації очищаючого середовища.

При віброабразивному очищенні деталей формування параметрів якості поверхні відбувається при одночасному впливі таких факторів, як зернистість і зволоженість абразиву, амплітуда і частота коливань робочої камери, колова швидкість обертання деталі і тривалість обробки, вихідна шорсткість і фізико-механічні властивості оброблюваного матеріалу.

Експериментальні дослідження параметрів режиму очистки деталей віброабразивним способом проводились на спеціальній установці за наступними режимами: амплітуда коливань змінюється в межах 0,5–5 мм; частота коливань для основної схеми віброабразивного очищення досягає 15–50 Гц; як обробне середовище використовувались шліфувальні зерна, абразивні гранули відносно невеликих розмірів (1–2 мм).

Проводились дослідження з виявлення зміни шорсткості поверхні та вагового зняття металу, від тривалості обробки, у таких деталей: плунжер, виготовлений із матеріалу Сталь ШХ 15 (HRC 40 ... 42); розподільник – матеріал Сталь 45 (HRC 42 ... 45); блок циліндрів – матеріал Сталь 45 (HB 170 ... 190). Результати отриманих досліджень представлені в (табл. 1).

Таблиця 1

**Показники зміни шорсткості і вагового зняття металу від тривалості
очистки деталей**

Назва деталі, матеріал	Час очистки, с	Шорсткість поверхні, R _a , мкм	Вагове зняття металу, г
Плунжер, Сталь ШХ 15 (HRC 40 ... 42)	0	0,42	0,02
	100	0,17	0,08
	200	0,14	0,12
	300	0,12	0,15
	400	0,11	0,18
	500	0,10	0,20
Розподільник, Сталь 45 (HRC 42...45)	0	0,53	0,05
	100	0,30	0,12
	200	0,20	0,18
	300	0,16	0,23
	400	0,15	0,28
	500	0,15	0,35
Блок циліндрів, Сталь 45 (HB 170...190).	0	0,70	0,09
	100	0,38	0,21
	200	0,30	0,30
	300	0,21	0,36
	400	0,19	-
	500	0,18	-

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

Аналіз результатів представлених в (табл. 1) показує, що зміна шорсткості поверхні плунжера проходить повільніше ніж у розподільника і блока, що обумовлюється показниками твердості робочих поверхонь.

Більш наглядно порівняльна оцінка зміни шорсткості поверхонь та вагового зняття металу представлена відповідно на (рис. 2) та (рис. 3).

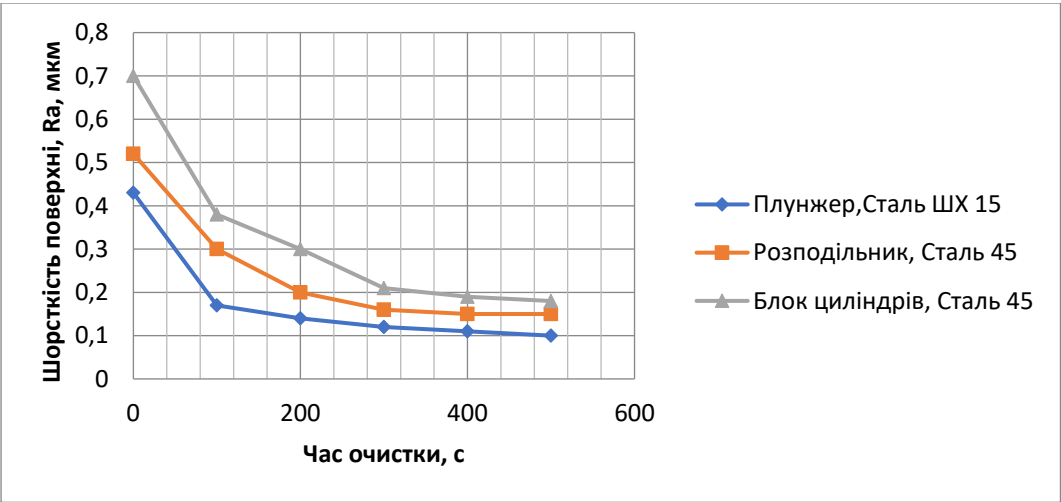


Рисунок 2

Зміна шорсткості поверхні (R_a) від тривалості обробки

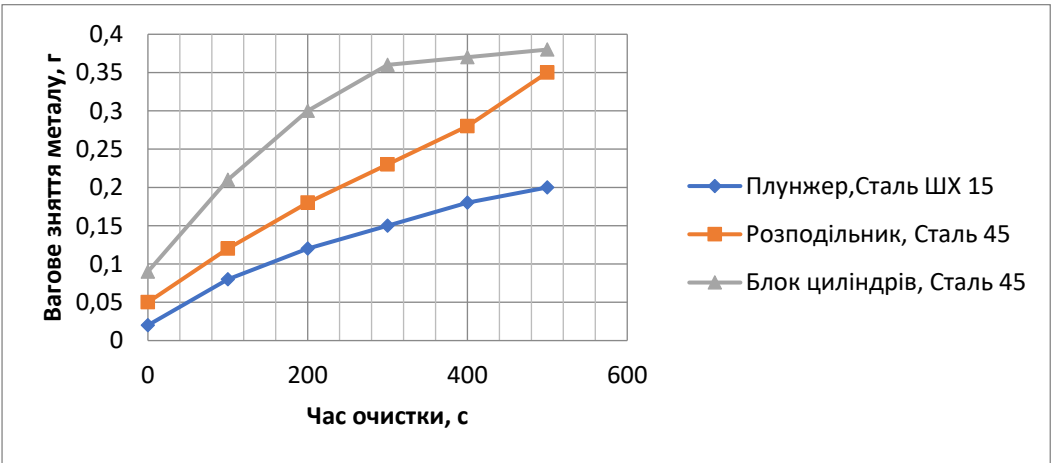


Рисунок 3

Зміна вагового зняття металу (Q) від тривалості обробки

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

Аналіз графіків на (рис. 2) показує, що в початковий момент очищення у деталей проходить інтенсивна зміна шорсткості, так як виникає контакт між поверхнею деталі і технологічною рідиною, при якому видаляються забруднення з поверхні деталі і вершини мікронерівностей. При тривалості очищення 200 с. кут нахилу кривих значно зменшується, що вказує на стабілізацію процесу очищення і шорсткість поверхонь для даного часу знаходиться для всіх деталей в інтервалі $0,14...0,30 R_a$, мкм.

Даний висновок підтверджується графічним представленням вагового зняття металу (рис. 3). При тривалості очищення 200 с. кут нахилу кривих вагового зняття металу для таких деталей, як плунжер і розподільник також зменшується, а показник вагового зняття матеріалу для них знаходиться в інтервалі $0,12...0,18$ г. Це обумовлюється тим, що показник твердості у даних деталей практично однаковий і вони відрізняються геометричною формою.

У розподільника даний показник більший тому, що в нього робоча поверхня виготовлена за високим класом чистоти поверхні, а не робоча поверхня, відповідає лише показникам твердості і площинності, що обумовлює більший показник вагового зняття металу. У плунжера, на відміну від розподільника, всі поверхні відповідають високому класу чистоти, так як працюють в прецизійній парі зі втулкою блоку.

Інтенсивне вагове зняття матеріалу для блока характеризується його геометричними розмірами, відносно меншою твердістю в порівнянні з плунжером і розподільником, та різними значеннями шорсткості на своїх робочих поверхнях.

Висновки. Дослідження, проведені з метою виявлення ефективних заходів забезпечення чистоти вузлів гідравлічних трансмісій мобільної техніки для підвищення їхньої довговічності після ремонту, засвідчили, що наявні багатоступеневі системи очищення в технологічному процесі їх ремонту не забезпечують необхідну чистоту на основних операціях.

До технологічних заходів, які підвищують ефективність очищення аксіально-поршневих агрегатів та їх деталей, слід віднести внутрішнє очищення агрегатів, які діагностуються в складі гідравлічної трансмісії, з метою уникнення забруднення робочої рідини діагностувальних стендів та підвищення якості послідовної операції з зовнішнього очищення агрегатів перед

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

розбиранням.

Значний об'єм притиральних операцій при ремонті деталей качаючих вузлів гідроагрегатів, обумовлює появу ефекту шаржування, що вказує на необхідність проведення мийно-очисних операцій для даних деталей після їх ремонту.

Найефективнішим методом збудження примежового шару рідини, в при поверхневій зоні внутрішньої порожнини корпусу аксіально-поршневого агрегату, є метод газорідинного очищення, що ґрунтується на використанні стисненого газу (азоту), який вводять у потік рідини, яка очищає поверхню під надлишковим тиском в імпульсному режимі.

Для видалення дрібних металевих частинок і оксидів металу з поверхонь деталей, що залишилися після відновлення притиральними операціями, рекомендується використовувати метод віброабразивного очищення, який передбачає одночасну пульсацію мийного розчину.

При віброабразивному очищенні деталей в початковий момент проходить інтенсивна зміна шорсткості, яка починає стабілізуватися при тривалості очистки 200 с. і знаходиться

для даного часу випробувань в інтервалі $0,14...0,30 R_a$, мкм, що вказує на можливість завершення очисних робіт.

При тривалості очистки 200 с. кут нахилу кривих вагового зняття металу для таких деталей, як плунжер і розподільник має менше значення в порівнянні з блоком, а показник вагового зняття матеріалу для них знаходиться в інтервалі $0,12...0,18$ г., що обумовлюється показником твердості даних деталей.

References:

- [1] Мельянцов П. Т. Опыт ремонта гидропривода ГСТ-90 на ремонтных предприятиях [Текст] / П. Т. Мельянцов, Б. Г. Харченко, И. Г. Голубев. – М.: Госагропром СССР. АгроНИИТЭИТО, 1989. 42 с.
- [2] Мельянцов П. Т. Обґрунтування заходів забезпечення чистоти агрегатів гідравлічної системи трактора при їх ремонті / П. Т. Мельянцов, О. С. Миронов // Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo- Praktycznej " Inżynieria i technologia. Osiągnięcia naukowe, rozwój, propozycje na rok 2016" – Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2016. S 54– 59.
- [3] Melyantsov P. T. Control of the technical condition of hydraulic transmission units of mobile machines on the basis of monitoring the level of cleanliness of the working fluid / P. T. Melyantsov, I. M. Dobryanskyi, O. M. Losikov, V. K. Sidorenko //

GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS

- ScientificWorldJournal № 24, (2024), (DOI: 10.30888/2663-5712.2024-24-00-061) Economic Academy D.A. Tsenova, Svishtov, Bulgaria, 2024. S. 62-76.
- [4] Черейский П. М., Мельянцов П. Т. Влияние износа на работу гидропривода трансмиссии // Техника в сельском хозяйстве. – 1988. № 3. С. 63-64.
- [5] Мельянцов П. Т. Визначення напрямків забезпечення якості очистки агрегатів гідравлічної системи трактора для різних методів їх ремонту / П. Т. Мельянцов, В. О. Безсмертний // Zbiór artykułów naukowych rezensowanych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo- Praktycznej " Inżynieria i technologia. Osiągnięcia naukowe, rozwój, propozycje na rok 2017" – Warszawa: Zakopane (PL): «Diamond trading tour», 2017. S. 46- 50.
- [6] Мельянцов П. Т. Способи інтенсифікації та підвищення якості очистки аксіально-поршневих гідромашин в технологічному процесі їх ремонту / Мельянцов П. Т., Мисник М. А. // Zbiór artykułów Konferencji Międzynarodowej Naukowo- Praktycznej " Technics and technology" – London: Wydawca, «Diamond trading tour», 2018. S. 56-63.
- [7] Мельянцов П. Т. Багатостадійна очистка гідравлічних агрегатів в спеціалізованих підприємствах з їх технічного сервісу / П. Т. Мельянцов, О. М. Коломієць // The 18th International scientific and practical conference "Modern challenges: trends, problems and prospects development" (DOI – 10.46299/ISG.2024.1.18) – Copenhagen, Denmark. International Science Group. 2024.S. 318-322.