Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U002199

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-04-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Довбенко Марк Миколайович
2. Dovbenko Mark Mikolajovich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.22.20

Назва наукової спеціальності: Експлуатація та ремонт засобів транспорту

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 28-03-2019

Спеціальність за освітою: Експлуатація суднових енергетичних установок

Місце роботи здобувача: СІГРАН

Код за ЄДРПОУ: 21039383

Місцезнаходження: Французський бул, 40, м. Одеса, Одеська обл., 65000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Центральна спілка споживчих товариств України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 41.060.01

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний морський університет

Код за ЄДРПОУ: 01127777

Місцезнаходження: вул. Мечнікова,34, м. Одеса, Одеська обл., 65029, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний морський університет

Код за ЄДРПОУ: 01127777

Місцезнаходження: вул. Мечнікова,34, м. Одеса, Одеська обл., 65029, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 73.34.35

Тема дисертації:

1. Підвищення ресурсу аксіально-поршневих гідромашин засобів транспорту
2. Increase in service life of axial-piston hydraulic machines of vehicles

Реферат:

1. Дисертація присвячена підвищенню довговічності основних вузлів аксіально-поршневих гідромашин, розробці засобів, які можна застосувати в умовах експлуатації і ремонту. Проведено огляд специфіки аксіально-поршневих насосів і моторів і їх відповідальність при роботі як силових засобів різноманітних машин і механізмів засобів транспорту. Прагнення підвищення їх надійності з нагальною потребою обґрунтування й вирішення наявних проблем приводить до висновку про вибір актуального напрямку досліджень. В роботі визначаються основні причини відмов вузлів і деталей аксіально-поршневих гідромашин і загальний вплив на їх довговічність. Проведено дослідження зносу і витоків циліндропоршневих пар аксіально-поршневих гідромашин. Показано складний характер зносу цих пар і встановлено вплив їхньої конусності, часу роботи на витоки в залежності від перетинів по довжині поршня або його положення в циліндрі. Отримані епюри зносу і закономірності надходження масла по довжині поршнів. Вперше теоретично й експериментально встановлено, що шляхом створення невеликих поздовжніх і кільцевих канавок на поршні виникає можливість поліпшити умови змазки і тим самим підняти

зносостійкість циліндропоршневих пар. Проведено аналіз зусиль, що виникають при обертанні блоку гідроциліндрів аксіально-поршневих гідромашин, який показує їх нерівномірність залежно від проходження отворів циліндрів над вікнами розподільників. На ділянці нагнітання притискне зусилля розподільника найбільше, що призводить до його підвищеного зносу. Зменшити зношення розподільника і блоку циліндрів можна застосуванням високошвидкісного фрикційного знакозмінного методу зміцнення, а також шляхом нанесення заглиблень або канавок на контактуючі поверхні. В роботі вперше запропоновано комбінована обробка розподільників шляхом магнітного зміцнення з нанесенням мідної плівки виборчим перенесенням з нівелюванням впливу водню, яка здатна в кілька разів підвищити довговічність пар тертя. Встановлено, що пропускання електромагнітного поля в динамічних умовах через підшипники кочення підвищує їх зносостійкість і втомну міцність до декількох разів. Однак необхідно чітко визначати режими зміцнення, оскільки можна отримати й негативний ефект. У відносних одиницях представлені підсумкові дані, що показують взаємозв'язок маятникової твердості, виділення водню й зносостійкості для всіх випробуваних пар тертя ковзання й кочення аксіально-поршневих гідромашин. Коефіцієнт підвищення довговічності лежить у межах 1,2-2,5 рази через 30 годин після припинення магнітної дії і від 1,5 до 2,8 разів після 100 годин. Особливо високий ефект – до 8 разів – встановлений для вальниць кочення із застосуванням комбінованої зміцнювальної обробки. Вперше запропонована комбінована дія високошвидкісного тертя й електричного струму, яка приводить до більшого зміцнювального ефекту поверхневих шарів, ніж без струму. При комбінованому зміцненні знакозмінне тертя ефективніше, ніж односпрямоване, що проявляється в більш високій мікротвердості поверхневих шарів, товщині білих шарів та їх зносостійкості. Підведення електричного струму між двома фрикційними дисками з різною полярністю через ізольовану деталь викликає більш високий зміцнювальний ефект, ніж підведення електричного струму від дисків з однією полярністю вглиб деталі. При цьому досягається підвищена товщина білих шарів до 450 мкм, їх твердість, зносостійкість і нівелювання негативного ефекту реверсу. Отримана товщина білих шарів дозволяє застосовувати після зміцнення тонке шліфування для отримання необхідної геометрії та шорсткості робочих поверхонь деталей машин. Дослідження комбінованого фрикційно-електричного методу зміцнення необхідно продовжити з метою виявлення нових закономірностей і його можливостей практичного застосування. . Ключові слова: зміцнення, магнітна обробка, знос, витоки, вплив водню, надійність, шліфування, білі шари, коефіцієнт конусності, довговічність, поршні, гідромашина, фрикційно-електричний метод.

2. Thesis for PhD in Technical Sciences by speciality 05.22.20 "Operation and maintenance of vehicles". – Odessa National Maritime University, Odessa, 2019 The thesis is devoted to improving the durability of the basic units of axial-piston hydraulic machines, the development of tools that can be applied in the context of operation and maintenance. The specifics of axial-piston pumps and motors have been reviewed, as well as their responsibility in operation both as power tools of various machines, and mechanisms of vehicles. The intention to increase their reliability together with the urgent need to explain and solve the existing problems leads us to the conclusion that the line of research is of immediate interest. The paper identifies the main causes for failures of units and parts of axial-piston hydraulic machines, and the overall impact on their longevity. The study of wear and leakage of cylinder block sets of axial-piston hydraulic machines has been conducted. A complex character of wear of these sets has been demonstrated, and the influence of their taper, hours of operation on leaks, depending on the cross-sections along the length of the piston or its position in the cylinder has been identified. The wear plots and patterns of the lubricant receipt along the length of the pistons have been received. For the first time it has been established theoretically and experimentally that by creating small longitudinal and ring microgrooves on the piston, it becomes possible to improve lubrication conditions, thus increasing the wear resistance of cylinder-piston pairs. The analysis of the forces generated by the rotation of the cylinder block of axial-piston hydraulic machines has been conducted, which shows their uneven character depending on the passage of the cylinder bores above the valve plate slots. In the delivery port the valve plate clamping force is the greatest, which leads to its increased wear. The machine schematic has been developed that allows for strengthening through abrasive grinding of the spherical surfaces of valve plate of axial-piston hydraulic machines. To enhance durability of parts

of the axial-piston hydraulic machines it is proposed to use the electrophysical method of strengthening – an electromagnetic treatment. A number of practical recommendations for the appointment of strengthening modes has been developed: field strength, its variability, duration, time of exposure after the termination that can be used in manufacturing. It has been established that the durability of the spherical supports of connecting rods and pistons of hydraulic machines can be increased up to several times depending on the selected scheme of the electromagnetic effect. The paper proposes at first a combined treatment of the valve plate by magnetic hardening with the application of a copper film through selective transfer with the leveling of hydrogen influence, which can increase the durability of friction pairs several times. It has been established that the transmission of electromagnetic field in dynamic conditions via antifriction bearings increases their wear resistance and fatigue strength up to several times. However, it is necessary to clearly determine the modes of strengthening, since it is possible to obtain a negative effect as well. Summary data showing the relationship of the pendulum hardness, hydrogen evolution and durability (wear resistance) for all tested pairs of sliding friction and rolling of axial-piston hydraulic machines have been presented in relative units. The step-up ratio of durability is in the range of 1.2 - 2.5 times 30 hours after the termination of magnetic effect, and 1.5 - 2.8 times 100 hours after it. A particularly high effect – up to 8 times – has been noticed for ball bearings with the use of combined hardening treatment. . The reliability of experimental data was ensured by using modern measuring complexes and high precision of measuring instruments (the maximum error by the experimental results did not exceed 5 %). The reliability of the obtained scientific results was achieved by repetition of the experiments using the factorial method of planning and statistical methods of analysis and observations processing under Student's t-test, two-factor analysis of variance and the Latin square of the first order. Key words: strengthening, magnetic treatment, wear, leaks, hydrogen influence, reliability, grinding, white layers, taper ratio, durability, pistons, hydraulic machine, friction-electric method.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Євдокімов Вадим Дмитрович
2. Yevdokimov Vadim D.

Кваліфікація: д. т. н., 05.22.20

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Андрієнко Олексій Олегович
2. Andriyenko Oleksij Olegovich

Кваліфікація: к. т. н., 05.22.20

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вичужанін Володимир Вікторович
2. Vichuzhanin Volodimir Viktorovich

Кваліфікація: д. т. н., 05.22.20

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Руденко Сергій Васильович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Шибаєв Олександр Григорович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.