**Бекіш Ірина Орестівна. Розробка фрикційних вузлів з вирівнюванням питомих навантажень стрічково-колодкових гальм механізмів підйому вантажу. : Дис... канд. наук: 05.05.05 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Бекіш І.О.**Розробка фрикційних вузлів з вирівнюванням питомих навантажень стрічково-колодкових гальм механізмів підйому вантажу. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.05 – піднімально-транспортні машини – Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, 2009.  Теоретично обґрунтовано необхідність і можливість вирівнювання питомих навантажень і поверхневих температур у різних типах фрикційних вузлів стрічково-колодкових гальм бурових лебідок.  Математично описано динамічні процеси в багатопарних фрикційних вузлах гальма при переході від сил тертя спокою до сил тертя ковзання при взаємодії їхніх внутрішніх пар тертя.  На модельному стрічково-колодковому гальмі з багатопарними вузлами тертя при повторно- короткотривалому режимах роботи встановлено закономірності зміни експлуатаційних параметрів залежно від динамічного коефіцієнта взаємного перекриття. Визначено коефіцієнти стабільності для динамічного коефіцієнта тертя та питомих навантажень у багатопарних вузлах тертя гальма.  Запропоновано статичний і динамічний методи вирівнювання питомих навантажень у різних типах фрикційних вузлів стрічково-колодкових гальм бурових лебідок, а також конструктивні рішення зниження теплової навантаженості гальмівних шківів. | |
| |  | | --- | | У результаті виконаних теоретичних та експериментальних досліджень різних типів фрикційних вузлів стрічково-колодкових гальм бурових лебідок при циклічних навантаженнях зовнішніх і внутрішніх пар тертя на основі вивчення динамічних процесів у фрикційних вузлах нової конструкції запропоновано методи вирівнювання їхньої навантаженості. При цьому:  1. Уперше встановлено закономірності режимів контактування виступів внутрішньої поверхні накладки з робочою поверхнею шківа при різних положеннях виступів відносно нього: при попередньому зміщенні малі зсувні зусилля є прямо пропорційними тангенційному навантаженню, яке є однією із складових статичного коефіцієнта тертя в контакті; зменшення тангенційного навантаження в контакті сприяє збільшенню на 15 - 20% в інтервалі його зміни (0,35 – 0,455) статичного коефіцієнта тертя в трибосистемі; збільшення нормального навантаження в контакті на 8 - 12% в інтервалі його зміни (20 - 250) кН зменшує попереднє зміщення поверхонь взаємодії; доведено, що перехід від сил тертя спокою до сил тертя ковзання має стрибкоподібний характер.  2. Уперше встановлено відсутність попереднього зміщення у внутрішніх парах тертя при досягненні внутрішнім приповерхневим шаром накладки допустимої температури для її матеріалів залежно від величини динамічного коефіцієнта взаємного перекриття, питомих навантажень і динамічних коефіцієнтів тертя за рахунок збільшення фактичної площі взаємодії на 5 - 10% в інтервалі зміни (0,53 – 0,62) і, як наслідок, до зменшення питомих навантажень до 10% в інтервалі зміни (0,42 – 0,9) МПа і збільшення динамічного коефіцієнта тертя до 10% в інтервалі його зміни (0,32 – 0,42) завдяки домінуванню пластичних деформацій у зоні контакту.  3. Виконано математичний опис динамічних процесів в багатопарних фрикційних вузлах гальма й отримано аналітичні залежності для визначення:  - складових сил та їхніх результуючих, які діють на фрикційну накладку бандажа з урахуванням жорсткості пружних з’єднувальних елементів і на опори підйомного вала (частка результуючої сили складає до 25% від загального навантаження);  - сил тертя, які виникають у зовнішніх і внутрішніх парах тертя з урахуванням тривалостей першої (до 2,5 с) і другої (2,5 - 10 с) стадій гальмування;  - лінійного зношування зовнішньої та внутрішньої поверхонь накладок бандажа, відношення яких склало 1/3 при їх товщині 30 мм.  4. У результаті проведених експериментальних досліджень багатопарних фрикційних вузлів, виконаних у вигляді бандажів, що складені з чотирьох і восьми серійних фрикційних накладок, з’єднаних між собою пружними елементами, установлено закономірності зміни нормальних зусиль, динамічних коефіцієнтів взаємного перекриття, питомих навантажень і динамічних коефіцієнтів тертя, а також коефіцієнтів стабільності при сталих величинах роботи тертя та потужності гальмування. Уперше встановлено, що зміщення набігаючої гілки стрічки на кут та почерговій зміні положення гілок гальмівної стрічки на кут зумовлює квазівирівнювання питомих навантажень на внутрішніх поверхнях накладок бандажа і, як наслідок, вирівнювання зношування їх поверхонь. При збільшенні питомих навантажень, початкової частоти обертання гальмівного шківа та зменшенні динамічного коефіцієнта взаємного перекриття внутрішніх пар тертя різниця поверхневих температур їх елементів зменшується від 35 до 20оС і на деяких накладках вона досягає стабілізаційної величини. Термін окупності багатопарних фрикційних вузлів стрічково-колодкового гальма бурової лебідки складає 0,25 року.  5. Уперше запропоновано статичний і динамічний методи вирівнювання питомих навантажень у різних типах фрикційних вузлів стрічково-колодкових гальм бурових лебідок на основі змінних коефіцієнтів взаємного перекриття при сталому кроці встановлення накладок на гілках гальмівної стрічки, а також за рахунок стабілізації нормальних зусиль на ділянках охоплення гальмівною стрічкою шківа з накладками.  6. Уперше запропоновано методи вирівнювання теплової навантаженості фрикційних вузлів стрічково-колодкового гальма шляхом поділу гальмівного шківа у профільній площині на диски, які між собою теплоізольовані та примусово охолоджуються і напівшківи, які між собою теплоізольовані, а також ободу шківа для збільшення поверхонь теплообміну та примусового охолодження. При цьому досягнено зменшення термічного опору гальмівних шківів на 15 - 25%, за рахунок того, що в зоні контакту внутрішніх пар тертя поверхнева температура нижче допустимої (390 0С) для матеріалів фрикційної накладки.  7. Доведено, що стрічково-колодкове гальмо є адаптованою системою, вирівнювання експлуатаційних параметрів у якій досягають з урахуванням поділу їх на такі групи: швидкісно-динамічну; теплову (теплообмінних і теплопередавальних процесів; теплових деформацій); інтенсивності зношування робочих поверхонь фрикційних накладок від механічного й теплового факторів. | |