

В основу технічного рішення поставлена задача створення способу змащення підшипників ковзання рідинного тертя, технологічні особливості якого забезпечили б можливість підвищення надійності системи змащення високого тиску при зменшенні витрати мастила

Це досягається тим, що в способі змащення підшипників ковзання рідинного тертя з періодичним навантаженням, що полягає в подачі мастила від джерела низького тиску в кишені підшипника, що розташовані в ненавантаженій зоні, і подачі мастила від джерела високого тиску в мастильні кишені, що розташовані в робочій зоні, останню подають періодично, синхронно з дією на підшипник навантаження, від пульсуючого джерела тиску.

На відміну від прототипу в якому подача мастила від джерела високого тиску відбувається безупинно, в пропонованому технічному рішенні мастило під високим тиском подається від пульсуючого джерела тиску періодично, синхронно з дією навантаження на підшипник. Невелика кількість мастила, необхідного для підтримки мінімальної товщини мастильного шару при невеликій тривалості робочого процесу приводить у порівнянні з прототипом до зменшення втрат енергії на подачу мастила, підвищення надійності системи і зменшення витрати мастила

Запропонована схема змащення ілюструється Фіг 1, 2, 3.

На Фіг.1 показаний розподіл навантаження діючого на підшипник за час технологічного циклу

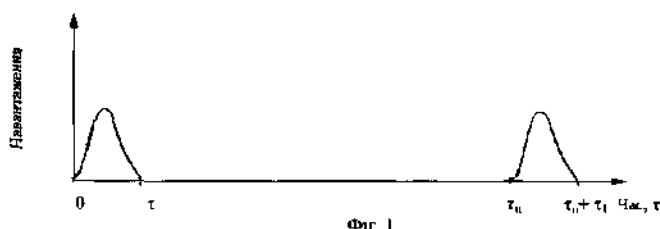
На Фіг.2 показано відповідна витрата мастила високого тиску за час циклу

На Фіг.3 показаний розподіл середнього тиску в мастильному шарі підшипника ковзання при діючому навантаженні (див. Фіг 1) і витрат мастила високого тиску (див. Фіг.2) Мастило низького тиску подається в кишені постійно (на Фіг. не показане). Мастило високого

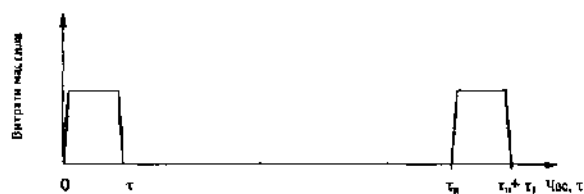
тиску подається тільки в період дії навантаження на підшипник (час  $\tau_1$ ), що значно менше часу циклу  $\tau_{\Sigma}$

Спосіб подачі змащення здійснюється наступним чином. При періодичному навантаженні, що діє на підшипник короткочасно (час від 0 до  $\tau_1$ ) у перебігу технологічного циклу (час від 0 до  $\tau_{\Sigma}$ ) (див. Фіг.1) мастило високого тиску подається в кишені підшипника, що розташовані в робочій зоні від пульсуючого джерела тиску, наприклад, від гідроциліндра малого діаметра, що одержує переміщення штока, наприклад від частин технологічного устаткування, що рухаються, синхронно з дією навантаження (див. Фіг 1) При цьому в мастильному шарі підшипника виникає гідростатичний тиск (див. Фіг.3), сумарна сила якого, в будь-який момент часу, врівноважує прикладене до підшипника зовнішнє навантаження. Мастило при цьому розділяє поверхні вала і вкладиша. Короткочасна подача невеликої кількості мастила, необхідного для створення мастильного шару в десятки разів менше, ніж при безупинній подачі насосом, а це приводить до зниження енергетичних витрат на роботу джерел змащення, підвищення надійності системи за рахунок короткочасної роботи гідроциліндра в порівнянні з безупинною роботою насосів високого тиску і зменшення витрати мастила, яке прокачується через підшипник.

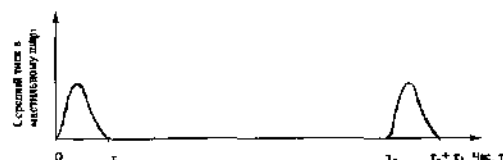
Пропонований спосіб змащення підшипників дозволяє в машинобудуванні зокрема при експлуатації технологічного устаткування з циклічно діючими навантаженнями, наприклад, кривошипних і ексцентрикових штампувальних пресів, знизити енергетичні втрати, збільшити надійність устаткування і знизити витрати мастильних матеріалів, що обумовлює його широке промислове застосування.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 4944

(13) U

(51) 7 F16C17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ЗМАЩЕННЯ ПІДШИПНИКІВ КОВЗАННЯ РІДИННОГО ТЕРТЯ

1

2

(21) 20040604146

(22) 01.06.2004

(24) 15.02.2005

(46) 15.02.2005, Бюл. № 2, 2005 р.

(72) Булюк Микола Григорович, Білоус Юрій Павлович

(73) Херсонський державний технічний університет

(57) Спосіб змащення підшипників ковзання рідинного тертя, що включає подачу мастила від джерела низько-

го тиску в кишені підшипника, що розташовані в ненавантаженій зоні, і подачу мастила від джерела високого тиску в мастильні кишені, що розташовані в робочій зоні, який відрізняється тим, що подачу мастила від джерела високого тиску виконують від пульсуючого джерела тиску періодично, синхронно з дією навантаження на підшипник.

Корисна модель відноситься до машинобудування, а саме до способів змащення підшипників ковзання рідинного тертя, що сприймають періодичне навантаження.

Відомий спосіб змащення підшипників ковзання рідинного тертя [Снеговский Ф.П. Опоры скольжения тяжелых машин. - М.: Машиностроение, 1969, 223 з. - рис. 13, стр. 47], що полягає в подачі мастила від джерела низького тиску в кишені підшипника, що розташовані в ненавантаженій зоні (гідродинамічний принцип змащення). При роботі підшипника утвориться клиноподібний мастильний шар між валом і вкладишем. Несуча здатність шару залежить від питомого навантаження діючого на підшипник, швидкості ковзання, типу мастила, проканки мастила через підшипник і ін. конструктивних і експлуатаційних факторів. Цей спосіб змащення є простим і економічним.

До недоліків такого способу змащення підшипників можна віднести обмежену несучу здатність, а також наявність металевих контактів між валом і вкладишем на перехідних режимах пуску та останову.

Відомий спосіб змащення підшипників ковзання рідинного тертя [Снеговский Ф.П. Опоры скольжения тяжелых машин. - М.: Машиностроение, 1969 - 223с. - рис. 96, с.177-181], що полягає в подачі мастила від джерела високого тиску в кишені підшипника, що розташовані в робочій зоні (гідростатичний принцип змащення). Між валом і вкладишем створюється гідростатичний тиск, що визначає несучу здатність підшипника. Несуча здатність при цьому виді змащення залежить від характеристик джерела змащення і може перевищувати в багато разів несучу здатність підшипників з гідродинамічним принципом змащення.

Однак у цьому випадку надійність підшипника ковзання залежить від надійності насосів високого тиску і є більш низкою, ніж при гідродинамічному змащенні. Крім того цей вид змащення є менш економічним за рахунок

складності системи змащення і великої витрати енергії на створення необхідного гідростатичного тиску.

Відомий спосіб змащення підшипників ковзання рідинного тертя [Тодер И.А., Тарабаев Г.И. Крупногабаритные гидростатодинамические подшипники. - М.: Машиностроение, 1976. - 199с., с.20, рис. 5] - прототип дійсного технічного рішення. Спосіб полягає в подачі мастила від джерела низького тиску в кишені підшипника, що розташовані в ненавантаженій зоні і подачі мастила від джерела високого тиску в мастильні кишені, що розташовані в робочій зоні (гідростатодинамічний спосіб змащення).

При цьому способі змащення, мастило безупинно подається під високим тиском у робочу зону, на перехідних режимах роботи забезпечує необхідні умови пуску, стабільність товщини мастильного шару. При сталому режимі роботи підшипника високий тиск може відключатися і рідинне тертя в підшипнику має тільки гідродинамічну природу. У тих же випадках, коли мастило під високим тиском подається в підшипник постійно, перерва у подачі мастила не викликає аварій в зв'язку з високою живучістю підшипника, що може працювати й у гідродинамічному режимі.

Однак цьому способу змащення притаманні наступні недоліки. Безупинна подача мастила високого тиску при високих навантаженнях, що діють на підшипник доцільна в сталому режимі, якщо навантаження постійне за часом чи тривалістю його дії складає значну частину циклу при циклічному навантаженні. Якщо ж тривалість дії навантаження складає кілька відсотків від часу циклу (наприклад при роботі кривошипних чи ексцентрикових листоштамповальних пресів-автоматів), то безупинна подача мастила під високим тиском економічно нецільна, тому що система змащення в основному працює в холостому режимі, що приводить до великих втрат енергії на її роботу, підвищених витрат мастила, підвищеному зносу насосів високого тиску, а отже і до зниження надійності.

(13) U

(11) 4944

(19) UA