

**(19) UA**

**(11) 102749**

**(13) U**

(51) МПК

**F16C 19/34 (2006.01)**

(21) Номер заявки: а 2014 10097

**(22) Дата подання заявки: 15.09.2014**

**(24) Дата, з якої є чинними 25.11.2015**

**(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:** **25.11.2015**

**(46)** Публікація відомостей **25.11.2015, Бюл.№ 22**  
про видачу патенту:

**(72) Винахідник(и):**

**Проценко Владислав Олександрович**  
(UA)

**(73) Власник(и):**

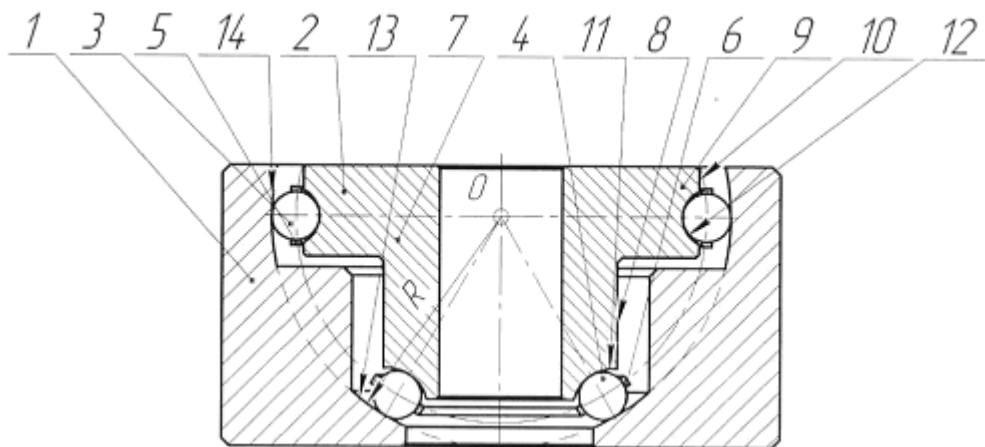
**ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА  
АКАДЕМІЯ.**

пр. Ушакова, 20, м. Херсон, 73000 (UA)

### (54) РАДІАЛЬНО-УПОРНИЙ СФЕРИЧНИЙ ПІДШИПНИК

**(57) Реферат:**

Радіально-упорний сферичний підшипник містить кільце вала з доріжками кочення, виконане у вигляді втулки з фланцем, кільце корпусу з доріжками кочення, сепаратори, в яких розташовані два ряди тіл кочення, перший із яких розміщений між зовнішньою поверхнею фланця кільця вала та внутрішньою поверхнею кільця корпусу, а другий - між зовнішньою поверхнею втулки кільця вала та внутрішньою поверхнею кільця корпусу. Поверхні доріжок кочення кільця корпусу виконані сферичними з однаковим радіусом і профілем, описаним з єдиного центра.



UA 102749 U



Корисна модель належить до машинобудування та деталей машин, а саме до підшипників кочення, і може бути використана у всіх типах машин.

Відомий підшипник кочення, що містить кільце вала з доріжками кочення, виконане у вигляді втулки з фланцем, кільце корпусу, з доріжками кочення, сепаратори, в яких розташовані два ряди кульок, перший із яких розміщений між зовнішньою поверхнею фланця кільця вала та внутрішньою поверхнею кільця корпусу, а другий - між зовнішньою поверхнею втулки кільця вала та внутрішньою поверхнею кільця корпусу (див. патент UA 14270).

Недоліком описаного підшипника є неможливість кутової самоустановки через те, що кільця мають тільки одну рухомість - навколо власної осі. Це пояснюється тим, що доріжки кочення мають робочі поверхні кільцевої форми, радіус профілю яких одного порядку з радіусом кульки, а центри профілів не лежать в одній точці. Вказані особливості конструкції описаного підшипника роблять неможливим його застосування в опорах, що сприймають значні радіальні та осьові зусилля, розташовані в різних корпусах та працюють в умовах перекосів - наприклад в опорах колон кранів. При цьому також знижується довговічність, оскільки контактні напруження зростають зі зменшенням радіуса контактуючих поверхонь та концентруються при наявності перекосів.

В основу корисної моделі поставлена задача створення радіально-упорного підшипника, в якому за рахунок конструктивного виконання можливо було б забезпечити можливість кутової самоустановки та підвищити довговічність.

Поставлена задача вирішується тим, що радіально-упорний підшипник, що містить кільце вала з доріжками кочення, виконане у вигляді втулки з фланцем, кільце корпусу з доріжками кочення, сепаратори, в яких розташовані два ряди тіл кочення (кульок або роликів), перший із яких розміщений між зовнішньою поверхнею фланця кільця вала та внутрішньою поверхнею кільця корпусу, а другий - між зовнішньою поверхнею втулки кільця вала та внутрішньою поверхнею кільця корпусу, в якому згідно з корисною моделлю поверхні доріжок кочення кільця корпусу виконані сферичними з однаковим радіусом і профілем, описаним з єдиного центра.

Виконання поверхонь обох доріжок кочення кільця корпусу сферичними з однаковим радіусом і профілем, описаним з єдиного центра, надає кільцям додаткової рухомості навколо центру профілів. За рахунок цього стає можливою кутова самоустановка кілець та зниження концентрації контактних напружень. Крім того, збільшений радіус доріжок кочення дозволяє знизити величину контактних напружень, підвищити довговічність підшипника та підвищити продуктивність машини за рахунок зменшення часу на ремонт підшипникових вузлів.

На кресленні показаний пропонований радіально-упорний сферичний підшипник. Він містить кільце корпусу 1, кільце вала 2, кульки 3 і 4, які утримуються, відповідно, сепараторами 5 і 6. Кільце вала 1 виконане у вигляді втулки 7 із зовнішньою поверхнею 8 та фланця 9 із зовнішньою поверхнею 10, та доріжками кочення 11 і 12, які розташовані, відповідно, на поверхнях 8 і 10. Кільце корпусу 2 виконане з доріжками кочення 13 і 14, які виконані сферичними радіуса  $R$ , з центрами в точки  $O$ . Кульки 3 мають можливість котитися по доріжках 12 і 14, а кульки 4 - по доріжках 11 і 13. Доріжка 13 призначена для сприйняття осьового навантаження  $F_a$ , а доріжка 14 - радіального навантаження  $F_r$ .

Радіально-упорний сферичний підшипник працює наступним чином. При обертанні кільця вала (напрямок обертання показаний суцільною стрілкою) 1 по його доріжках кочення 11 і 12 котяться кульки 3 і 4. Кульки 3 і 4 котяться також по доріжках кочення 13 і 14 кільця корпусу 2. При цьому осьова сила  $F_a$  передається через кільце вала 1, доріжку 11, кульки 4, доріжку 13 на кільце корпусу 2, а радіальна сила  $F_r$  передається через кільце вала 1, доріжку 12, кульки 3, доріжку 14 на кільце корпусу 2. Сепаратори 5 і 6 утримують кульки 3 і 4 в потрібному положенні, не допускаючи їх контакту. При наявності монтажних, експлуатаційних чи інших перекосів кільце вала 1 має можливість самоустановки за рахунок повороту відносно кільця корпусу 2 (напрямок повороту показаний штриховою стрілкою), що дозволяє уникнути защемлення кульок та підвищити довговічність підшипника.

Виконання поверхонь обох доріжок кочення кільця корпусу сферичними з однаковим радіусом і профілем, описаним з єдиного центра, надає кільцям додаткової рухомості навколо центру профілів. За рахунок цього стає можливою кутова самоустановка кілець та зниження концентрації контактних напружень. Крім того, збільшений радіус доріжок кочення дозволяє знизити величину контактних напружень, підвищити довговічність підшипника та підвищити продуктивність машини за рахунок зменшення часу на ремонт підшипникових вузлів.

Сукупність наведених ознак є новим технічним рішенням, неочевидним з базового рівня техніки, їх втілення можливе в умовах реального промислового виробництва при незначній зміні базових технологічних процесів.

Виконання конструкції можливе в широкому діапазоні розмірів. Наприклад, для порталного крана КПП 16-36-10,5 демонтаж базового підшипника 9039460 ГОСТ 9942 та установка на його місце пропонованого радіально-упорного сферичного підшипника забезпечує еквіваленту базовому варіанту навантажувальну здатність. При цьому можливість самоустановки

пропонованого підшипника дозволяє підвищити його довговічність на 50...100 %. Економічний ефект від впровадження пропонованого підшипника полягає в збереженні від поломок крана, а також підвищенні довговічності підшипника та продуктивності крана. При середній вартості подібного крана  $B = 200...500$  тис. у.о., збільшення його ресурсу на 50...100 % продовжує в таких же межах термін експлуатації, що забезпечує зниження витрат  $B$  на його придбання в межах  $B_p = (0,5...1,0)B$  або  $(0,5...1,0)(200...500)$  тис. у.о. = 100...500 тис. у.о. Витрати на виготовлення і монтаж пропонованого підшипника не перевищують 500...1000 у.о., що забезпечує економічний ефект на один кран:

$$E = (100...500) \text{ тис. у.о.} - (500...1000) \text{ у.о.} = 99500...499000 \text{ у.о.}$$

При річній потребі країни в подібних кранах близько 10 шт., очікуваний економічний ефект складе:

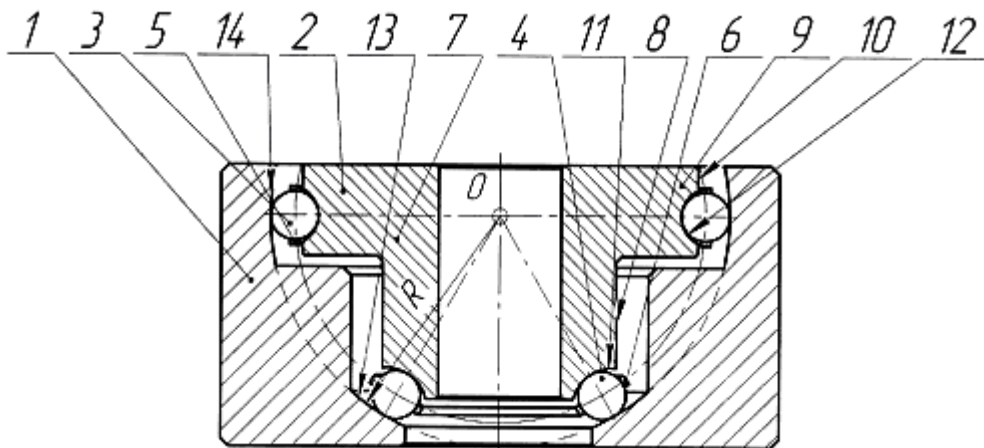
$$E\S = (99500...499000 \text{ у.о.}) \times 10 \text{ шт.} = 995000...4990000 \text{ тис. у.о.}$$

Таким чином, наведені дані свідчать про доцільність широкого впровадження пропонованих радіально-упорних сферичних підшипників.

В даний час виконується підготовка до впровадження даних підшипників в механізмах кранів Херсонського морського порту.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Радіально-упорний сферичний підшипник, що містить кільце вала з доріжками кочення, виконане у вигляді втулки з фланцем, кільце корпусу з доріжками кочення, сепаратори, в яких розташовані два ряди тіл кочення, перший із яких розміщений між зовнішньою поверхнею фланця кільця вала та внутрішньою поверхнею кільця корпусу, а другий - між зовнішньою поверхнею втулки кільця вала та внутрішньою поверхнею кільця корпусу, який **відрізняється** тим, що поверхні доріжок кочення кільця корпусу виконані сферичними з однаковим радіусом і профілем, описаним з єдиного центра.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601