



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87488** (13) **U**
(51) МПК
F16C 32/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2013 10003</p> <p>(22) Дата подання заявки: 12.08.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.02.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2014, Бюл.№ 3</p>	<p>(72) Винахідник(и): Федориненко Дмитро Юрійович (UA), Сапон Сергій Петрович (UA), Бойко Сергій Васильович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Шевченка, 95, м.Чернігів, 14027 (UA)</p>
---	--

(54) РЕГУЛЬОВАНИЙ РАДІАЛЬНИЙ ГІДРОСТАТИЧНИЙ ПІДШИПНИК

(57) Реферат:

Регульований радіальний гідростатичний підшипник містить корпус, натяжну гайку та фланець, нерухому конічну втулку, рухому пружну гідростатичну втулку з різью на хвостовій частині, криволінійними поздовжніми пазами, між якими утворені кармани та конічними поясками на зовнішній поверхні, нерухому втулку. При цьому конічні пояски на зовнішній поверхні пружної гідростатичної втулки виконані різної ширини із співвідношенням 1:1,35, з більшою шириною конічного пояска, розташованого ближче до різевої частини втулки.

UA 87488 U

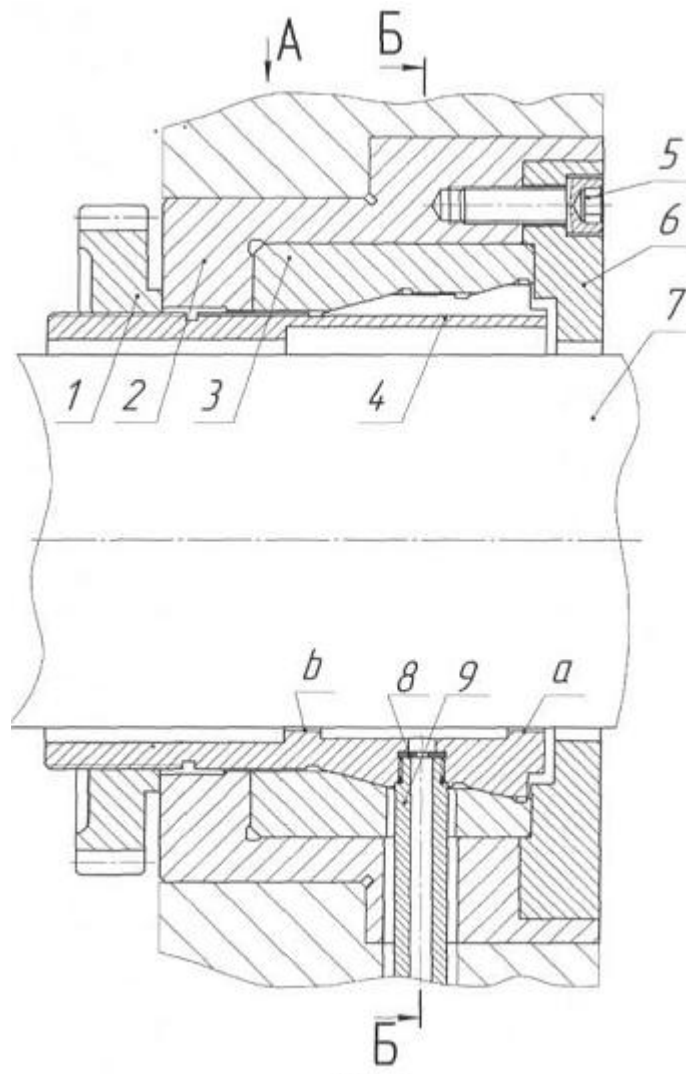


Fig. 1

Корисна модель належить до машинобудування, а саме до гідростатичних шпindelьних опор металорізальних верстатів.

Відомий спосіб [Пат. 82425 UA, МПК F16C 27/00, F16C 33/04. Спосіб регулювання зазору в гідростатичному підшипнику / Сахно Ю.О., Федориненко Д.Ю., Бойко С.В., Волик В.С.; заявник і патентовласник Чернігівський державний технологічний університет. - № а200607254; заявл. 30.06.2006; опубл. 10.01.2008, Бюл. № 1.] регулювання радіального зазору шляхом осьового переміщення гідростатичної втулки, виконаної у вигляді трипелюсткової розрізної цанги з кутом нахилу рухомої частини 15° , в результаті чого відбувається стискання або розтискання пелюстків втулки, що призводить до відповідної зміни величини радіального зазору.

Недоліками даної конструкції опори є наявність лише трьох несучих карманів, що не відповідає умовам максимальної жорсткості підшипника. Окрім цього наявність довгої конічної поверхні обумовлює нерівномірність деформації гідростатичної втулки на опорній довжині підшипника та підвищене тертя. Ще одним недоліком є нерівномірність радіального зазору внаслідок перекосу пелюстків гідростатичної втулки під час їх стискання, що зменшує несучу здатність та радіальну жорсткість опори.

Як найближчий аналог запропонованої корисної моделі вибрано регульований радіальний гідростатичний підшипник [Пат. 97685 UA, МПК F16C 32/06. Регульований радіальний гідростатичний підшипник / Струтинський В.Б., Федориненко Д.Ю., Бойко С.В.; заявник і патентовласник Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут". - № а201003534; заявл. 26.03.2010; опубл. 12.03.2012, Бюл. № 5.], який містить корпус, по бічних поверхнях якого розташовані гайка та фланець, нерухому конічну втулку зі спряженою гідростатичною втулкою, в якому регулювання величини радіального зазору здійснюється шляхом зміни внутрішнього діаметру гідростатичної втулки внаслідок її деформування в радіальному напрямку при осьовому переміщенні. Регулювання зазору забезпечується завдяки наявності п'яти груп поздовжніх пазів криволінійного профілю, між якими утворені кармани. Зазначені пази виконані по довжині опорної частини гідростатичної втулки, причому в кожній групі пази виконані в безпосередній близькості один від одного по чергово на внутрішній та зовнішній поверхнях втулки. Зміна внутрішнього діаметра гідростатичної втулки забезпечується наявністю на зовнішній поверхні двох конічних поясків, які при осьовому переміщенні втулки в процесі регулювання радіального зазору взаємодіють з конічними поверхнями нерухомої втулки підшипника.

Недоліком цієї конструкції є перекис опорної поверхні гідростатичної втулки при її деформуванні в процесі регулювання зазору, викликаний більш інтенсивним деформуванням консольної частини гідростатичної втулки в порівнянні з частиною опорної поверхні, розташованою ближче до різцевої частини втулки. Це призводить до виникнення нерівномірності радіального зазору по довжині опорної частини підшипника, що зумовлює формування моментної складової реакції в мастильному шарі та призводить до зменшення несучої здатності й радіальної жорсткості підшипника. Іншим недоліком вибраної як найближчий аналог конструкції є складність забезпечення точної величини кута повороту гайки, яка виконує роль натяжного елемента. Кут повороту натяжної гайки впливає на точність позиціонування гідростатичної втулки в осьовому напрямку і, як наслідок, на точність регулювання величини радіального зазору в гідростатичному підшипнику.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення регульованого радіального гідростатичного підшипника.

Поставлена задача вирішується тим, що конічні пояски на зовнішній поверхні пружної гідростатичної втулки різної ширини із співвідношенням 1:1,35, з більшою шириною пояска, розташованого ближче до різцевої частини втулки; збільшенням довжини криволінійних поздовжніх пазів до різцевої частини пружної гідростатичної втулки, що компенсує перекис опорної поверхні пружної гідростатичної втулки та забезпечує підвищення несучої здатності і радіальної жорсткості гідростатичного підшипника.

З метою підвищення точності регулювання величини радіального зазору запропоновано конструктивне виконання натяжного елемента опори у вигляді зубчастого колеса, що дозволить застосувати прецизійну зубчасту передачу в приводі регульованого підшипника.

Збільшення довжини криволінійних поздовжніх пазів пружної гідростатичної втулки дозволить підвищити деформативність частини опорної поверхні підшипника, розташованої ближче до різцевої частини втулки, а виконання конічних поясків із співвідношенням ширини 1:1,35 забезпечить різну площу опорних поверхонь, причому зменшення площі конічного пояска, розташованого ближче до консольної частини втулки, дозволить знизити радіальні навантаження та компенсувати перекис опорної частини гідростатичної втулки в радіальному напрямку. Це призводить до уникнення формування моментної складової реакції в підшипнику,

обумовленої перекосом опорних поверхонь і, як наслідок, до підвищення несучої здатності і радіальної жорсткості гідростатичного підшипника.

Виконання натяжного елемента, обертання якого забезпечує осьове переміщення пружної гідростатичної втулки, у вигляді зубчастого колеса дозволить застосувати прецизійну зубчасту передачу в приводі регульованого підшипника. Постійність передавального відношення зубчатої передачі дозволить збільшити точність позиціонування пружної гідростатичної втулки в осьовому напрямку і, як наслідок, підвищити точність регулювання величини радіального зазору в гідростатичному підшипнику.

Суть запропонованих в корисній моделі удосконалень пояснюється ескізами, на яких зображено: на фіг. 1 показано поздовжній переріз регульованого радіального гідростатичного підшипника, на фіг. 2 - вид А деталі 4 на фіг. 1, на фіг. 3 - поперечний переріз Б-Б на фіг. 1, на фіг. 4 - тривимірна модель деталі 4 на фіг. 1.

Базовою деталлю регульованого радіального гідростатичного підшипника є корпус 2 (фіг. 1). В отвір корпусу встановлено з натягом втулку 3 з двома конічними поясками на внутрішній поверхні, які взаємодіють з конічними поясками d та e (фіг. 2) пружної гідростатичної втулки 4. Конічні пояски d та e на зовнішній поверхні гідростатичної втулки 4 мають різну ширину із співвідношенням 1:1,35, при цьому меншу ширину має конічний поясok e розташований ближче до консольної частини втулки. Гідростатична втулка 4 виконана з системою поздовжніх пазів f криволінійного профілю, між якими утворені п'ять карманів g (фіг. 3). Також втулка має напрямний поясok та шпонку (на кресленні не показані), що остаточно орієнтують її в корпусі 2. В осьовому напрямку нерухома втулка 3 зафіксована фланцем 6, який закріплений гвинтами 5. На хвостовій частині гідростатичної втулки 4 виконано різь, яка призначена для нагвинчування натяжної гайки 1, обертання якої забезпечує осьове переміщення гідростатичної втулки 4. Натяжна гайка 1 виконана у вигляді зубчастого колеса, що забезпечує можливість застосування прецизійної зубчатої передачі як привода її обертання. В отвори гідростатичної втулки 4 з різью загвинчено штуцери 9, що мають можливість вільно переміщуватись разом з втулкою в межах регулювання зазору. Для розвантаження опорної частини підшипника від осьових зусиль в різьовому з'єднанні на хвостовій частині втулки 4 виконані в тангенціальному напрямку десять наскрізних отворів c (фіг. 2).

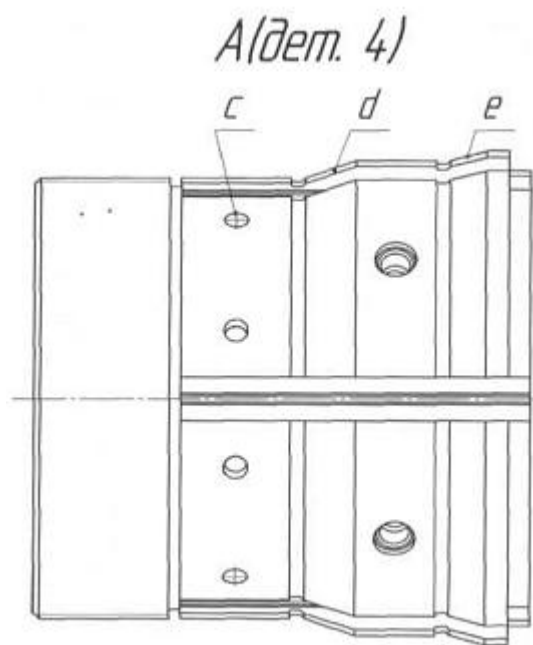
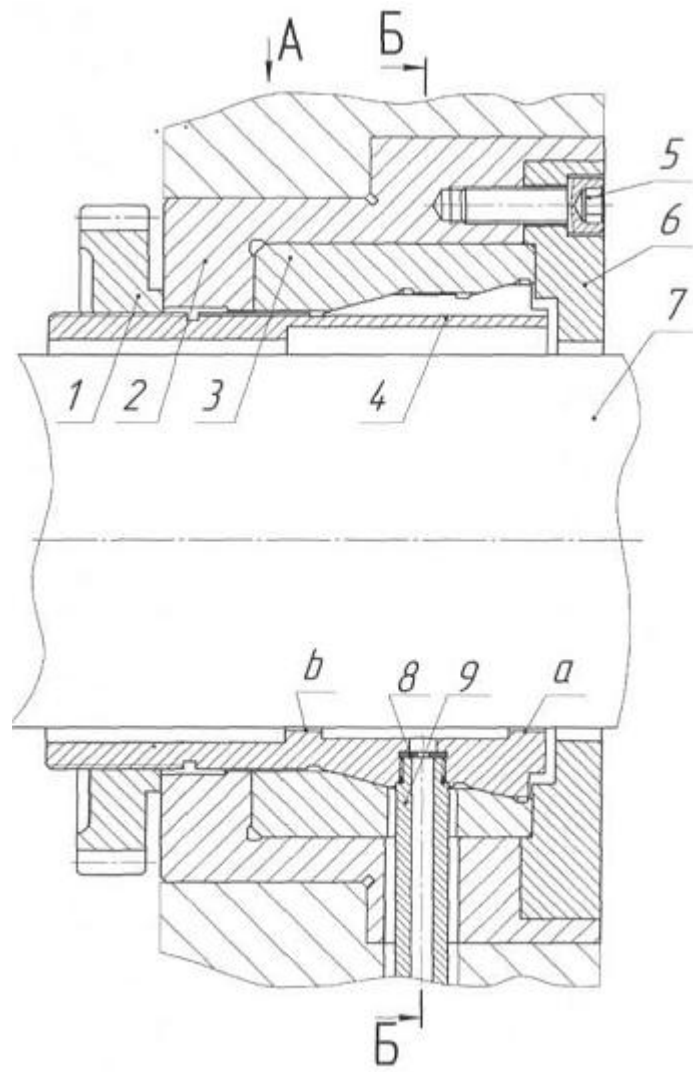
Регульований радіальний гідростатичний підшипник працює наступним чином. Робоча рідина, під тиском від насосу, подається через штуцери 9 і дросельні шайби 8 до карманів d гідростатичної втулки 4, де створюється несучий шар робочої рідини, для підтримання шпинделя 7 в певному положенні. Вихід рідини з карманів в картер шпиндельної бабки відбувається через перемички a і b (фіг. 1) та h (фіг. 3), що відіграють роль дроселюючих елементів і при зміні радіального зазору дозволяють регулювати жорсткість підшипника та витрати рідини. Регулювання величини радіального зазору в підшипнику виконують обертанням натяжної гайки 1, яка, упираючись в торець корпусу 2, надає осьове переміщення гідростатичній втулці 4, яка конічними поясками d та e рухаючись по внутрішніх конічних поверхнях втулки 3 деформується, зменшуючи (збільшуючи) робочий отвір між шпинделем 7 і пружною гідростатичною втулкою 4.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

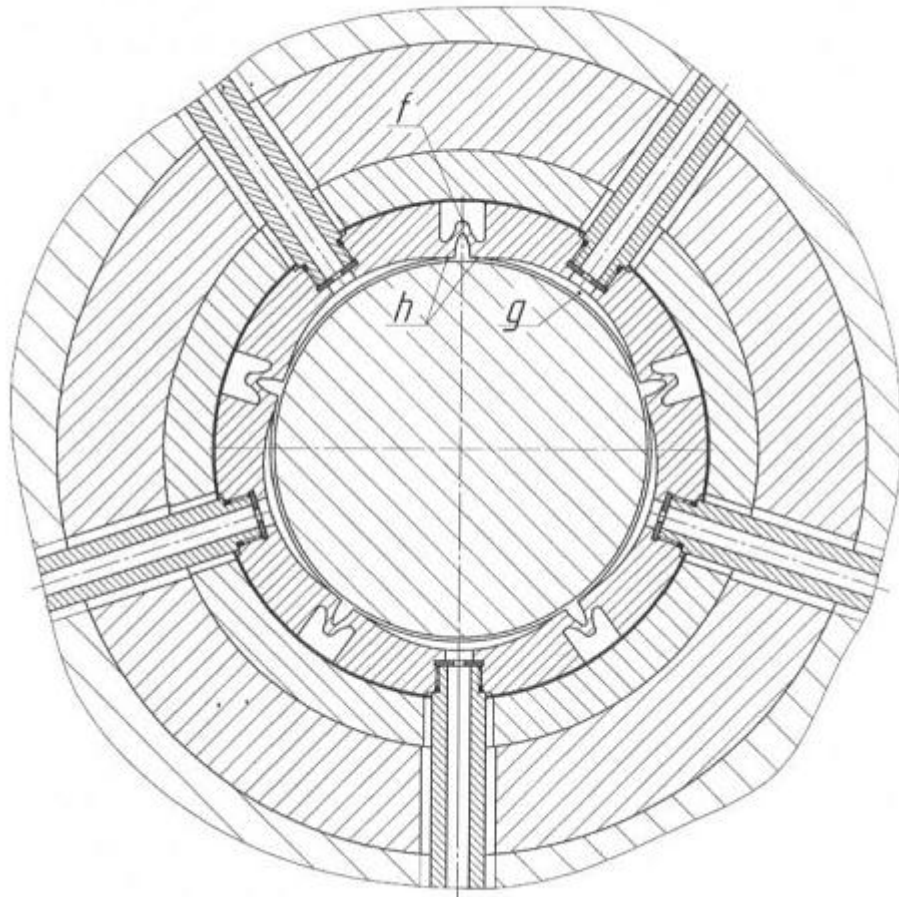
1. Регульований радіальний гідростатичний підшипник, що містить корпус, по бічних поверхнях якого розташовані натяжна гайка та фланець, нерухому конічну втулку, рухому пружну гідростатичну втулку з різью на хвостовій частині, криволінійними поздовжніми пазами, між якими утворені кармани та конічними поясками на зовнішній поверхні, які в процесі регулювання радіального зазору взаємодіють з конічними поверхнями нерухомої втулки, забезпечуючи деформування гідростатичної втулки в радіальному напрямку, який **відрізняється** тим, що конічні пояски на зовнішній поверхні пружної гідростатичної втулки виконані різної ширини із співвідношенням 1:1,35, з більшою шириною конічного пояска, розташованого ближче до різьової частини втулки.

2. Регульований радіальний гідростатичний підшипник за п. 1, який **відрізняється** тим, що є збільшення довжини криволінійних поздовжніх пазів до різьової частини пружної гідростатичної втулки.

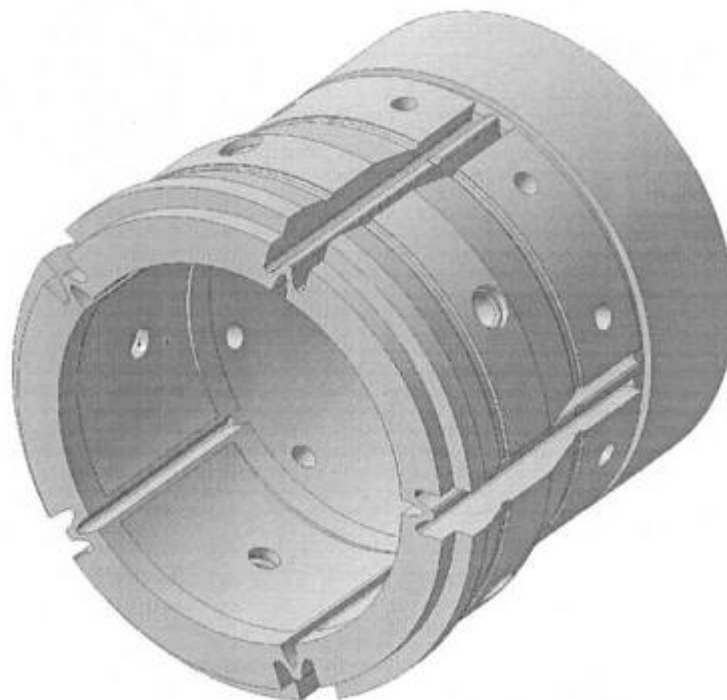
3. Регульований радіальний гідростатичний підшипник за п. 1, який **відрізняється** тим, що натяжна гайка виконана у вигляді зубчастого колеса.



Б-Б



Фиг. 3



Фіг. 4

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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

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