



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 85856

(13) C2

(51) МПК (2009)

F16C 27/00

F16C 33/04

F16C 17/02

F16C 35/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПІДШИПНИК КОВЗАННЯ

1

2

(21) a200606162

(22) 02.06.2006

(24) 10.03.2009

(46) 10.03.2009, Бюл.№ 5, 2009 р.

(72) БУРДА МИРОСЛАВ ЙОСИПОВИЧ, UA, ПА-
РАЙКО ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, UA, ПРИСЯЖНЮК ПА-
ВЛО МИКОЛАЙОВИЧ, UA, КРИЛЬ МАКСИМ ЯРО-
СЛАВОВИЧ, UA

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, UA

(56) SU 903608, 07.02.1982

UA 35079 A, 15.03.2001

SU 1784772, 30.12.1992

RU 2211385, 27.08.2003

Орлов П. И. Основы конструирования. Справочно-
методическое пособие в 3-х книгах. Книга 2. Изд.

2-е, перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1977. -
С. 403, рис. 393 г.

(57) Підшипник ковзання, який містить корпус, ца-
пфу вала та втулку, що її охоплює, який **відрізня-**
ється тим, що у втулці, зі сторони її торців, вико-
нані дві порожнини у вигляді циліндричних
виточок, які розділяють втулку на охоплюючу цап-
фу вала та опорну частину, при цьому підшипник
містить дві еластичні герметизуючі перегордки,
які розміщені між згаданими частинами втулки, зі
сторони їх торців, а у втулці та корпусі виконана
система каналів для проходження масла через
згадані порожнини перед надходженням в зазор
між цапфою і валом.

Винахід відноситься до загального машинобу-
двання і може бути використаний в тяжко наван-
тажених опорах, наприклад, газонафтопромисло-
вого обладнання.

Відома опора ковзання [Ас. СРСР N903608,
Кл.Р16С35/02,1982р.], що складається з корпусу, з
порожниною, яка містить опорну частину, а також
розміщену у пій втулку, яка охоплює цапфу вала. У
відомій опорі ковзання опорна частина порожнини
корпусу виконана у твірній її поверхні, розміщеній
під кутом до осі опори у напрямку прикладення
зовнішнього навантаження.

Робота відомої опори полягає у наступному.

До прикладення зовнішнього навантаження
весь втулки, отвору у корпусі і цапфи валу співпа-
дають. Після прикладення до валу зовнішнього
навантаження вал разом з цапфою і втулкою про-
гинаються, втулка повертається на кут α і щільно
прлягає при цьому до опорної поверхні порожни-
ни по всій довжині опори. Таким чином, завдяки
попередньому нахилу твірної поверхні порожнини
корпусу, практично досягається вирівнювання тис-

ку по довжині опори, усуваються прояви кромочно-
го ефекту.

Недолік відомої опори ковзання полягає у то-
му, що вона здатна функціонувати тільки у випад-
ку, коли прикладене радіальне навантаження має
чітку просторову орієнтацію, що значно звуужє
сферу її використання.

Відомий також підшипник ковзання здатний до
самовстановлення за рахунок пружних деформа-
цій [Орлов П.И. Основы конструирования. Справоч-
но-методическое пособие в 3-х книгах. Кн. 2. Изд.
2-е, перераб. й доп. М.: Машиностроение, 1977,
стр. 403, рис. 393г]. Підшипник виконаний у вигляді
несучої втулки з внутрішнім антифрикційним ша-
ром, яка встановлена в гніздо корпусу на коротко-
му циліндричному пояску, а кінці втулки потоншу-
ються. Пружні деформації посадочної поверхні і
тонких кіпців підшипникової втулки дозволяють
йому приспособитись до перекосу вала незалежно
від орієнтації прикладення навантажувального
зусилля.

Недолік відомої конструкції підшипника ков-
зання полягає в погіршенні умов роботи: через

(13) C2

(11) 85856

(19) UA

зменшення геометричних розмірів посадочного місця відсутній достатній відвід з генерованого в процесі роботи тепла через корпус в навколишнє середовище.

Практика експлуатації тяжко навантажених опор ковзання, в сукупності і численними теоретичними та експериментальними дослідженнями переконливо показують, що домінуючими причинами низької експлуатаційної надійності підшипників ковзання є перерозподіл контактних напружень в парі тертя, який виникає при прогині вала внаслідок прикладення робочих навантажень і недостатній відвід з генерованого в процесі роботи підшипника тепла. Причому обидві з цих причин пов'язані таким чином, що усунення однієї, наприклад, надання певної податливості, викликає активізацію другої - погіршення тепловідводу.

В зв'язку з цим стає актуальною задача розробки підшипника ковзання з підвищеною експлуатаційною надійністю, яка досягається шляхом оптимального поєднання податливості робочих елементів і інтенсивного відводу від них згенерованого, в процесі роботи тепла.

Поставлена задача вирішується тим, що у підшипнику ковзання, який містить корпус, цапфу вала і втулку, що її охоплює, згідно винаходу, з сторони торців втулки викопані дві порожнини у вигляді циліндричних виточок, крім того, підшипник додатково містить дві еластичні, герметизуючі перегородки, а у втулці та корпусі виконана система каналів, яка забезпечує проходження масла через порожнини перед поступленням в зазор між цапфою і валом.

Виконання з торців втулки двох порожнин у вигляді виточок забезпечує податливість підшипникової втулки, надає їй можливість бути постійно коаксіальною поверхні вала і тим самим виключити негативний вплив кромочного ефекту.

Наявність еластичних перегородок, які герметизують порожнини створює резервуари для масла в яких відбувається теплообмін: з генероване в робочій парі тепло поглинається маслом розміщеним в цьому резервуарі.

По системі каналів організовується циркуляція масла: підвід-відвід його з порожнин.

На фігурі показана конструкція запропонованого підшипника ковзання в радіальному сеченні.

Підшипник складається з корпусу 1, цапфи вала 2, втулки 3 з двома порожнинами у вигляді циліндричних виточок 4 і 5, завдяки наявності яких втулка ділиться на охоплюючу цапфу вала частину 3', опорну частину 3" і відносно тонку поперечну перегородку 6, що з'єднує частини 3' і 3". В циліндричних виточках розміщені еластичні, герметизуючі перегородки 7 і 8. У втулці 3 і корпусі 1 виконані маслопідвідні канали у вигляді: канавки 9 на внутрішній циліндричній поверхні втулки 3, косих 10, 10' і радіальних 11, 11' отворів, канавок 12, 12', осьового отвору 13 у корпусі 1 з заглушками 14, 15 і головного маслопідвідного отвору 16.

Працює підшипник ковзання таким чином.

До прикладення зовнішнього навантаження, охоплююча частина втулки 3' розміщується коаксіально опорній частині втулки 3". При прикладенні зовнішнього навантаження, завдяки пружній податливості поперечної перегородки 6, охоплююча частина 3' повертається на величину кута прогину вала. В процесі роботи підшипника ковзання виділяється тепло. Його відведення від втулки забезпечується циркуляцією масла, що направляється в зазор між цапфою 2 і втулкою 3 для змазування і розділення робочих поверхонь за рахунок гідродинамічного розклинювання. Масло поступає з головного маслопідвідного отвору 15 по осьовому отвору 12, виконаному в корпусі 1 і закритому з двох сторін заглушками 13 і 14, через канавки 11 і 11' і радіальні отвори 10, 10' у виточки 4 і 5. Еластичні перегородки 7,8 забезпечують герметичність порожнин у виточках 4 і 5 і одночасно допускають поворот охоплюючої частини 3' відносно опорної її частини 3". Завдяки такому повороту практично досягається вирівнювання тиску по всій довжині опори, виключаються негативні наслідки кромочного ефекту. Величина повороту, будучи рівною по своїй величині прогину цапфи вала 2 на довжині опори, може бути розрахованою по існуючим методикам, як балка на пружній основі, або отримана на основі експерименту. Ця величина є вихідною для розрахунку геометричних розмірів поперечної перегородки 6 за умови її деформування в межах пружності.

