



УКРАЇНА

(19) UA (11) 74963 (13) C2
(51) МПК (2006)
F16C 32/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ОПОРНИЙ ПІДШИПНИКОВИЙ ВУЗОЛ (ВАРІАНТИ)

1

(21) 20040604529
(22) 10.06.2004
(24) 15.02.2006
(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.
(72) Марцинковський Василь Сігізмундович
(73) Марцинковський Василь Сігізмундович
(56) UA 763 U, 15.03.2001
UA 53751 C2, 15.11.2001
US 3711169, 16.01.1973
JP 57195914 A, 01.12.1982
SU 1682661 A1, 07.10.1991
SU 1807268 A1, 07.04.1993

(57) 1. Опорний підшипниковий вузол, що містить корпус з каналами підведення мастила та зливною порожниною, вал, охоплений самоустановлюваними колодками, кожна з яких має радіальний отвір, виконаний в центральній частині її робочої поверхні, та розподільні канавки, виконані у вхідній та вихідній кромках, кармани, фіксувальні гвинти, маслоснімні скребки, установлені в міжколодковому просторі, який **відрізняється** тим, що кармани виконано на внутрішній поверхні корпусу опорного підшипникового вузла.

2. Опорний підшипниковий вузол за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше один маслоснімний скребок виконано з електропровідного матеріалу.

3. Опорний підшипниковий вузол за п. 1, який **відрізняється** тим, що колодка має товщину до 1,5 мм.

2

4. Опорний підшипниковий вузол за п. 1, який **відрізняється** тим, що корпус виконано рознімним.

5. Опорний підшипниковий вузол за п. 4, який **відрізняється** тим, що у рознімних частинах корпусу виконано центрувальні накладки.

6. Опорний підшипниковий вузол, що містить корпус з каналами підведення мастила та зливною порожниною, вал, охоплений самоустановлюваними колодками, кожна з яких має радіальний отвір, виконаний в центральній частині її робочої поверхні, та розподільні канавки, виконані у вхідній та вихідній кромках, кармани, фіксувальні гвинти, маслоснімні скребки, установлені в міжколодковому просторі, який **відрізняється** тим, що додатково містить проміжну втулку, установлену між корпусом опорного підшипникового вузла і самоустановлюваними колодками, а кармани виконано на проміжній втулці.

7. Опорний підшипниковий вузол за п. 6, який **відрізняється** тим, що щонайменше один маслоснімний скребок виконано з електропровідного матеріалу.

8. Опорний підшипниковий вузол за п. 6, який **відрізняється** тим, що колодка має товщину до 1,5 мм.

9. Опорний підшипниковий вузол за п. 6, який **відрізняється** тим, що корпус виконано рознімним.

10. Опорний підшипниковий вузол за п. 9, який **відрізняється** тим, що у рознімних частинах корпусу виконано центрувальні накладки.

Винахід належить до галузі машинобудування, а саме, до самоустановлювальних колодочних підшипників, і може бути використаний в конструкціях бистрохідних компресорів, газових та парових турбін, насосів та інших роторних машинах.

Відомо опорний підшипниковий вузол, що містить корпус з каналами підведення мастила та зливною порожниною, вал, який охоплюють самоустановлювальні колодки, розміщені в центральній частині робочої поверхні з радіальними отворами. Біля вхідної та вихідної кромки кожної колодки виконано розподільні канавки, одну з яких сполучено через канал у тілі

колодки з каналами підведення мастила, а другу канавку виконано наскрізною та розміщено паралельно поздовжній осі підшипникового вузла. У тілі кожної колодки виконано наскрізні отвори з перерізами, що змінюються. У наскрізній канавці розміщено ущільнення з утворенням камери з можливістю розвороту у бік вала [авт. свід. СССР № 1807268, F16C 32/08, 1990].

Проте, зазначений опорний підшипниковий вузол не може гарантувати достатньої стійкості системи ротор-підшипник. Крім того, досить високими є експлуатаційні витрати.

(13) C2

(11) 74963

(19) UA

Найближчим за технічною суттю до винаходу, що заявляється, є підшипниковий вузол, що містить корпус з каналами підведення мастила та зливною порожниною, вал, самоустановлювальні колодки, що охоплюють вал, з виконаними у центральній частині робочої поверхні карманом та радіальним отвором і у вхідній та вихідній кромках розподільними канавками. Підшипниковий вузол обладнано маслосніжними скребками із зносостійкого матеріалу та фіксувальними гвинтами [патент України № 763 на корисну модель, F 16C 32/06, 2000].

Недоліками даної конструкції, як і попереднього аналогу, є недостатня стійкість системи ротор-підшипник та високі експлуатаційні витрати. Крім того, в такому підшипниковому вузлі неможливо покращити динамічні характеристики, які залежать від маси.

У зазначеному підшипниковому вузлі між валом та підшипником, де мінімальний опір, відбувається розряд та винесення металу з колодок на обертальну поверхню. Підшипник має недостатнє центрування відносно корпусу.

В основу винаходу поставлено задачу шляхом зміни конструкції та введення нових конструктивних елементів підвищити стійкість системи ротор-підшипник та знизити експлуатаційні витрати, покращити динамічні характеристики та центрування підшипника відносно корпусу, а також усунути електроерозійне винесення матеріалу з колодок на обертальну поверхню.

Поставлену задачу вирішують тим, що в опорному підшипниковому вузлі, що містить корпус з каналами підведення мастила та зливною порожниною, вал, охоплений самоустановлюваними колодками, кожна з яких має радіальний отвір, виконаний в центральній частині її робочої поверхні, та розподільні канавки, виконані у вхідній та вихідній кромках, кармани, фіксувальні гвинти, маслосніжні скребки, установлені в міжколодочному просторі, згідно з винаходом, кармани виконано на внутрішній поверхні корпусу опорного підшипникового вузла.

Поставлену задачу вирішують також тим, що опорний підшипниковий вузол, що містить корпус з каналами підведення мастила та зливною порожниною, вал, охоплений самоустановлюваними колодками, кожна з яких має радіальний отвір, виконаний в центральній частині її робочої поверхні, та розподільні канавки, виконані у вхідній та вихідній кромках, кармани, фіксувальні гвинти, маслосніжні скребки, установлені в міжколодочному просторі, згідно з винаходом, додатково містить проміжну втулку, установлену між корпусом опорного підшипникового вузла і самоустановлювальними колодками, а кармани виконано на проміжній втулці.

В обох варіантах виконання підшипникового вузлу, як мінімум, один маслосніжний скребок виконано з електропровідного матеріалу.

Колодка має товщину до 1,5 мм.

Корпус опорного підшипникового вузла може бути виконано рознімним.

У рознімних частинах корпусу може бути виконано центрувальні накладки.

Перенесення кармана з колодки на внутрішню поверхню корпусу підшипникового вузла або на проміжну втулку, установлену між корпусом підшипника і самоустановлювальними колодками, підвищує стійкість системи ротор-підшипник. Крім того, знижується маса підшипника, по меншій мірі, на товщину кармана, що покращує динамічні характеристики.

В опорному підшипниковому вузлі, що пропонується, товщина самоустановлювальної колодки може бути зменшена до 1,5 мм, в результаті чого зменшується інерція колодки, що зводять до мінімуму її вібрацію.

Виконання, як мінімум, одного маслосніжного скребка з електропровідного матеріалу забезпечує відведення електростатичного розряду з валу турбомашини на її корпус із заземленням його, завдяки чому не відбувається електроерозійне винесення матеріалу.

Виконання корпусу рознімним, особливо у конструкції з проміжною втулкою, дозволяє економити матеріали та трудовитрати через те, що можливо використовувати старі корпуси підшипників.

Виконання центрувальних накладок у рознімних частинах корпусу дозволяє центрувати підшипник відносно корпусу.

Винахід пояснюється кресленнями.

На Фіг. 1 зображено опорний підшипниковий вузол, поздовжній розріз;

на Фіг. 2 - поперечний розріз опорного підшипникового вузла без проміжної втулки;

на Фіг. 3 - поперечний розріз опорного підшипникового вузла з проміжною втулкою;

на Фіг. 4 схематично зображено нерознімний опорний підшипниковий вузол без проміжної втулки;

на Фіг. 5 схематично зображено рознімний опорний підшипниковий вузол без проміжної втулки;

на Фіг. 6 схематично зображено рознімний опорний підшипниковий вузол без проміжної втулки і з центрувальними накладками;

на Фіг. 7 схематично зображено рознімний опорний підшипниковий вузол з проміжною втулкою і з центрувальними накладками.

Опорний підшипниковий вузол містить корпус 1 з каналами 2 підведення мастила та зливною порожниною 3, вал 4, охоплений самоустановлювальними колодками 5. Кожна самоустановлювальна колодка 5, товщина якої становить до 1,5 мм, має радіальний отвір 6, виконаний в центральній частині її робочої поверхні, та розподільні канавки 7, виконані у вхідній та вихідній кромках. Опорний підшипниковий вузол обладнано фіксувальними гвинтами 8. В міжколодочному просторі установлено маслосніжні скребки 9. Як мінімум, один маслосніжний скребок 9 виконано електропровідним.

В першому варіанті виконання (Фіг. 1 та Фіг. 2) опорний підшипниковий вузол містить кармани 10, виконані на внутрішній поверхні корпусу 1.

У другому варіанті виконання (Фіг. 3) опорний підшипниковий вузол додатково містить проміжну втулку 11, установлену між корпусом 1 підшипника і самоустановлювальними колодками 5, а кармани 10 виконано на проміжній втулці 11.

Корпус 1 опорного підшипникового вузла як першого, так і другого варіантів виконання, може бути нерознімним (Фіг. 4) або рознімним (Фіг. 5, Фіг. 6, Фіг. 7). У рознімних частинах 12 та 13 корпусу 1 може бути виконано центрувальні накладки 14 (Фіг. 6 та Фіг. 7).

Опорний підшипниковий вузол працює наступним чином.

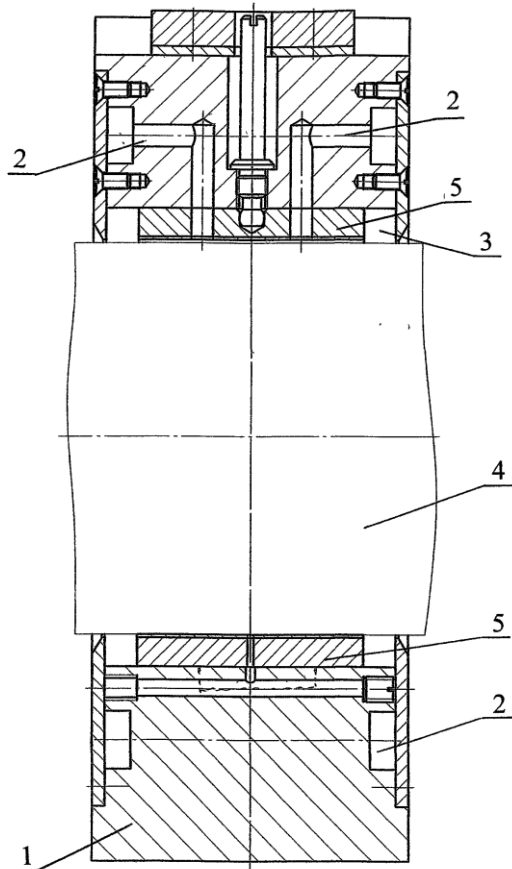
При обертанні вала 4 мастило, що постачається спрямованою маслоподачею із системи маслопостачання турбомашини по каналах 2 підведення мастила надходить до робочих поверхонь самоустановлювальних колодок 5 через розподільну канавку 7 у вхідній кромці. Подача мастила з розподільної канавки 7 по заглибленню проти напрямку обертання вала 4 дозволяє збільшити зону, охоплювану холодним маслом, а виконання скосу на протилежному боці канавки 7 посилює підтиснення потоку мастила у напрямку, протилежному напрямку обертання вала 4, і тим самим сприяє запобіганню потрапляння гарячого масла на робочу поверхню наступної колодки, встановленої по ходу обертання вала 4.

При роботі опорного підшипникового вузла кожна самоустановлювальна колодка 5 спирається на самогенеровану гідростатичну плівку мастила. Ця плівка створюється у

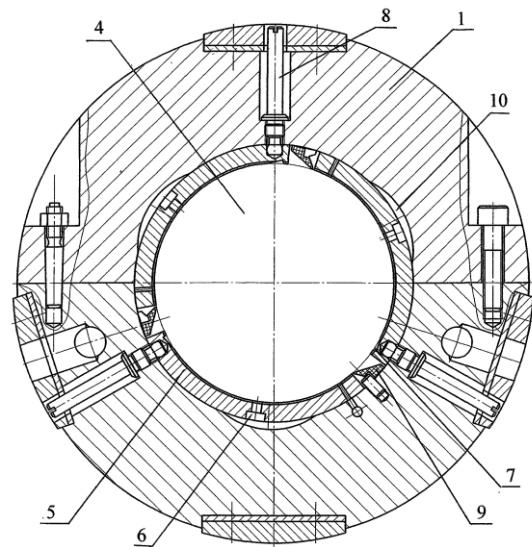
результаті відбору незначної частини (порядку 10%) гідродинамічної плівки мастила на робочій поверхні самоустановлювальної колодки 5 з метою створення гідростатичного тиску у кармані 10, виконаному у корпусі 1.

Відсутність у підшипниковому вузлі будь-яких механічних опор дозволяє спростити конструкцію та позбавляє проблем, пов'язаних зі стиранням опор, а ізолююча і демпфуюча дія гідростатичної плівки на опорній поверхні самоустановлювальної колодки 5 сприяє процесу загасання вібрацій звукових вібрацій звукових коливань.

Встановлення у міжколодковому просторі маслознімних скребків 9 дозволяє вилучити нагрітий масляний шар з поверхні вала 4, що обертається. Постійне підтиснення маслознімного скребка 9 до поверхні вала 4 забезпечується тиском мастила у камері, що забезпечує переміщення маслознімного скребка 9 до вала 4 по мірі його стирання в процесі експлуатації. Виконання, як мінімум, одного маслознімного скребка 9 з електропровідного матеріалу забезпечує відведення електростатичного розряду з вала 4 турбомашини на її корпус 1 із заземленням його, завдяки чому не відбувається електроерозійне винесення матеріалу.



Фіг.1



Фіг.2

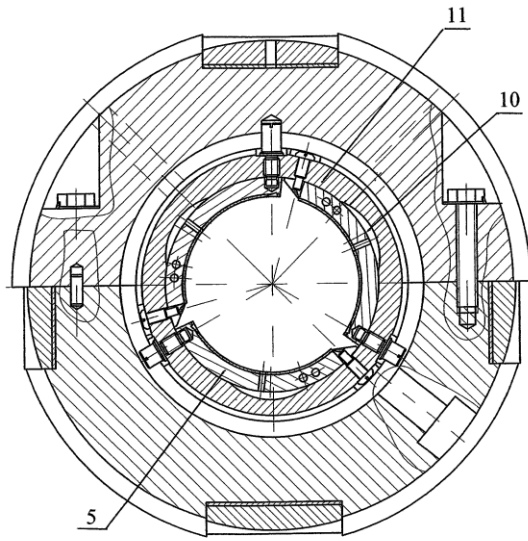


Fig. 3

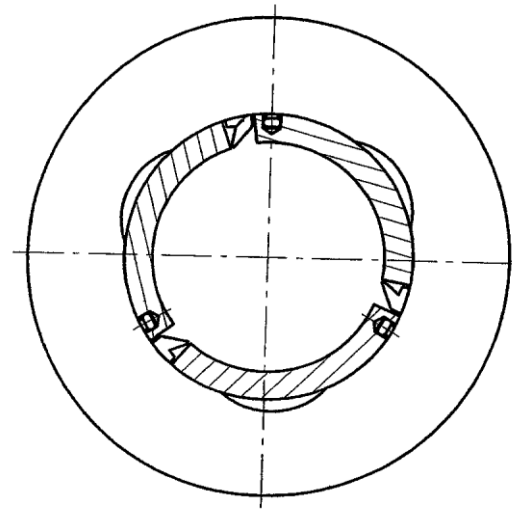


Fig. 4

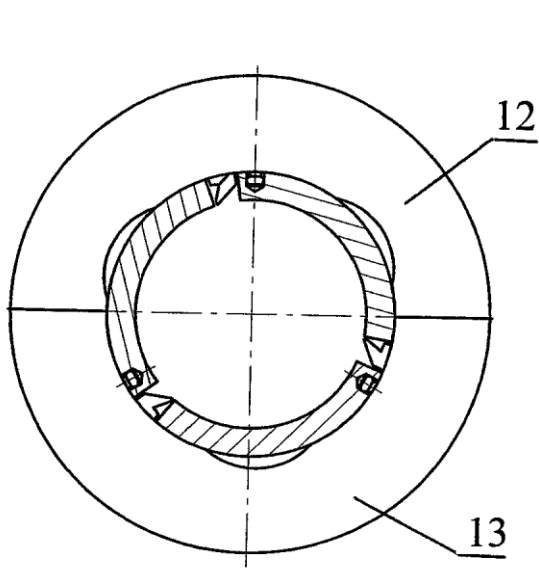


Fig. 5

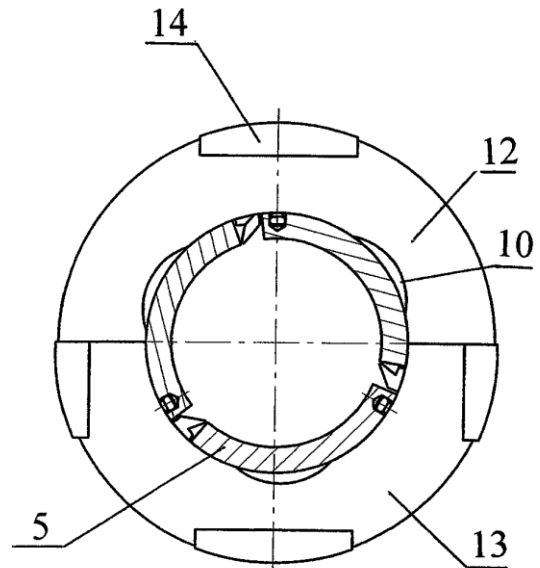


Fig. 6

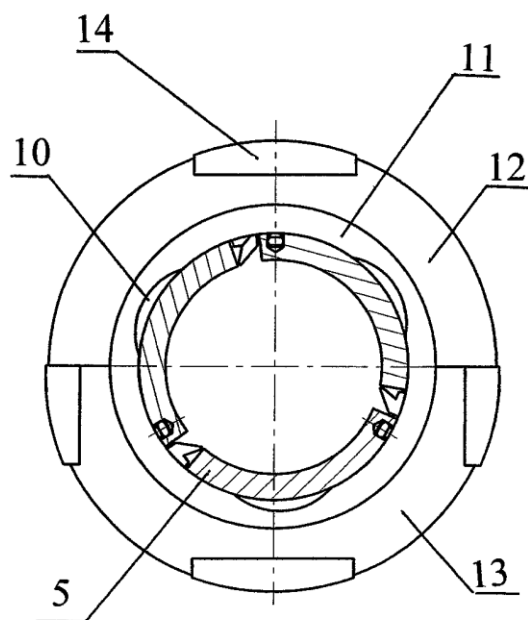


Fig. 7