

Корисна модель відноситься до машинобудування, а саме самовстановлюваних колодкових підшипників, і може бути використана у конструкціях швидкохідних компресорів, газових і парових турбін, насосів та інших роторних машин.

Відомий опорний підшипниковий вузол (див. патент SU 1807268 A1, м.кл. F16C32/06 від 26.11.1990 р.), прийнятий за прототип, що містить корпус з каналами підведення мастила та зливною порожниною, цапфу вала, самовстановлювальні колодки з виконаними у центральній частині робочої поверхні радіальним отвором та у вхідній і вихідній кромках розподільними канавками, одна з яких, у вхідній кромці, сполучена через канали у тілі колодки з каналами підведення мастила, а інша, у вихідній кромці, виконана наскрізною і розташована паралельно поздовжній осі підшипникового вузла. Підшипниковий вузол обладнаний V-подібним ущільненням із зносостійкого матеріалу, ділянка робочої поверхні між розподільною канавкою і вхідною кромкою в зоні розташування цієї канавки виконана з поглибленням, а з протилежного боку виконано скіс у бік канавки в зоні її розташування. У тілі кожної колодки між наскрізною канавкою і радіальним отвором виконані наскрізні паралельні поздовжні осі підшипникового вузла отвори з перерізами, що змінюються, які збільшуються до вихідної кромки колодки. При цьому у корпусі в зоні розташування наскрізних отворів виконані поздовжні канали, а на торцевій поверхні корпусу – кільцева канавка, що з'єднують наскрізні отвори з каналами підведення мастила. На протилежній торцевій поверхні корпусу з боку зливної порожнини виконана кільцева канавка для відводу мастила з наскрізних отворів. Кожне ущільнення встановлене в наскрізній розподільній канавці з утворенням між ним, бічною поверхнею канавки і валом камери та з можливістю розвертання у бік вала. Як зносостійкий матеріал ущільнення може бути використаний фторопласт. Недоліком прототипу є його недостатня несуча та демпфувальна здатність.

Завданням технічного рішення, що заявляється, є створення підшипникового вузла, який мав би підвищену несучу та демпфувальну здатність, за рахунок оптимізації процесу спливання колодки.

Поставлена задача вирішується тим, що підшипниковий вузол, що містить корпус з каналами підведення мастила та зливною порожниною, цапфу вала, самовстановлювальні колодки, що охоплюють цапфу вала, з виконаними у центральній частині робочої поверхні радіальним отвором та у вхідній і вихідній кромках розподільними канавками, одна з яких, у вхідній кромці, сполучена через канали у тілі колодки з каналами підведення мастила, а інша, у вихідній кромці, виконана наскрізною і розташована паралельно поздовжній осі підшипникового вузла, фіксувальні гвинти, маслоснімні скребки, відповідно до корисної моделі, у міжколодковому просторі за кожною з колодок встановлений маслоснімний скребок. На внутрішніх поверхнях колодок виконані еліптичні лимоноподібні розточки. Фіксувальні гвинти у кожній з колодок виконані зі сферичними головками. Вісь нижньої самовстановлювальної колодки зміщена у круговому напрямку назустріч обертанню вала. Вісь нижньої колодки самовстановлювальної зміщена у круговому напрямку на $4-8^\circ$. На наріжній поверхні колодок виконано центральний карман, площа якого обрана у межах $14-20\%$ площі поперечного перерізу колодки.

Розташування маслоснімних скребків у міжколодковому просторі не перешкоджає спливанню колодки, що неминує при розташуванні маслоснімних скребків у самій колодці.

Маслоснімні скребки традиційної конструкції, розташовані в міжколодковому просторі, сприяють зняттю та відведенню гарячої плівки масла на виході з колодки і надходженню на вхід наступної колодки свіжого холодного масла, що дозволяє знизити температуру у гідродинамічному несучому шарі та за рахунок підвищення в'язкості мастила підвищити несучу здатність підшипника. Скребок, встановлений у міжколодковому просторі, на відміну від скребка, встановленого у самій колодці, не заважає спливанню колодки, що сприяє підвищенню несучої здатності підшипника. Лимоноподібна розточка сприяє спливанню колодки, що також підвищує несучу здатність підшипника.

Підведення мастила через чотири отвори поліпшує постачання колодок маслом, тим самим сприяючи утворенню стійкої масляної плівки. Для запобігання повороту колодки у круговому напрямку використовується фіксувальний гвинт зі сферичною головкою, що дозволяє вигідно розмістити точку контакту колодки та гвинта і дозволяє зменшити момент опору спливанню колодки. Зміщення осі нижньої колодки назустріч обертанню на $4-8^\circ$ сприяє формуванню вертикальної траєкторії вала при його спливанні, що сприяє усуненню нестійкості у початковий момент роботи опорного підшипникового вузла. Маслоснімні скребки виконані з фторопласту. Центральний карман на наріжних поверхнях колодок сприяє спливанню колодок. Найбільш ефективно працює центральний карман, площа поперечного перерізу якого обрана у межах $14-20\%$ площі поперечного перерізу наріжної поверхні колодки. Вибір площі проводився виходячи з оптимального співвідношення тиску, необхідного для підймання колодки, та можливості виникнення надмірних бічних витоків з гідростатичної плівки.

Конструкція, що заявляється, подана на кресленнях. На фіг. 1 зображений підшипниковий вузол, поперечний розтин; на фіг. 2 – переріз А–А на фіг. 1.

Підшипниковий вузол містить корпус 1 з каналами підведення мастила 2 та зливною порожниною, цапфу вала 3, самовстановлювальні колодки 4, що охоплюють цапфу вала 3, з робочими поверхнями 5 з виконаними у центральній частині робочої поверхні центральним карманом 6 та радіальним отвором 7 і у вхідній 8 та вихідній 9 кромках розподільними канавками 10. Підшипниковий вузол обладнаний маслоснімними скребками 11 із зносостійкого матеріалу. Опорний підшипниковий вузол містить фіксувальні гвинти 12 зі сферичними головками. Ось нижньої самовстановлювальної колодки 4 зміщена назустріч обертанню вала на кут, рівний $4-8^\circ$. На внутрішніх поверхнях колодок виконані еліптичні лимоноподібні розточки 13.

Підшипниковий вузол працює таким чином.

При обертанні цапфи вала 3 мастило по каналах підведення мастила та каналах у тілі колодки 4 надходить до робочих поверхонь 5 колодок з еліптичними лимоноподібними розточками через розподільну ка-

навку 10 у вхідній кромці. При роботі такого підшипникового вузла кожна колодка 4 спирається на самогенеровану гідростатичну плівку мастила. Ця плівка мастила створюється у результаті відбору незначної частини (порядку 10%) витрати гідродинамічної плівки мастила на робочій поверхні 5 колодки 4 з метою створення гідростатичного тиску у центральному кармані 6, виконаному на наріжній поверхні колодки 4, при цьому площа поперечного перерізу центрального кармана може бути виконана у межах 14–20% площі поперечного перерізу наріжної поверхні колодки 4.

У свою чергу, гідродинамічний потік мастила постачається спрямованою маслоподачею із системи маслопостачання турбомашини через канал у корпусі підшипника та розподільні канавки 10, передбачені на передній і задній кромках кожного вкладиша. Подача масла з розподільної канавки по заглибленню проти напрямку обертання вала дозволяє збільшити зону, охоплювану холодним маслом, а виконання скосу на протилежному боці канавки посилює підтиснення потоку мастила у напрямку, протилежному напрямку обертання вала, і тим самим сприяє запобіганню потраплянню гарячого масла на робочу поверхню наступної встановленої по ходу обертання вала колодки.

Відсутність у підшипниковому вузлі будь-яких механічних опор дозволяє спростити конструкцію та позбавляє проблем, пов'язаних зі стиранням опор, а ізолюючи і демпфіруючи дія гідростатичної плівки на опорній поверхні колодки сприяє процесу загасання вібрацій звукових коливань. Встановлення у міжколодковому просторі маслосніжних скребків дозволяє видалити нагрітий масляний шар з поверхні вала, що обертається. Постійне підтиснення маслосніжного скребка до поверхні вала забезпечується підвищеним тиском мастила у камері. Останній забезпечує переміщення маслосніжного скребка до вала у міру його стирання у процесі експлуатації. Цьому ж процесу переміщення маслосніжного скребка сприяють сили пружності матеріалу, з якого він виготовлений, спрямовані на самокомпенсацію притиснення маслосніжного скребка до вала. Найбільш ефективно працює центральний карман, площа поперечного перерізу якого обрана у межах 14–20% площі поперечного перерізу наріжної поверхні колодки. Вибір площі проводився виходячи з оптимального співвідношення тиску, необхідного для підймання колодки, та можливості виникнення надмірних бічних витоків з гідростатичної плівки. Надто малий карман потребує більш високого, ніж є в розпорядженні, тиску, необхідного для підймання вкладиша; надто великий карман викликає надмірні бічні витіки з гідростатичної плівки, у результаті чого тиск ставав недостатнім для підймання колодки. Діаметр отвору для відбору тиску обраний таким щоб забезпечити достатньо великий потік масла в карман, а також звести до мінімуму можливість забивання каналу. Зміщення осі нижньої самовстановлювальної колодки назустріч обертанню на $4-8^\circ$ сприяє формуванню вертикальної траєкторії цапфи вала при його спливанні, що сприяє усуненню нестійкості у початковий момент роботи опорного підшипникового вузла.

Для теплового розвантаження найбільш навантаженої частини колодки і радіальним отвором у тілі колодки виконуються наскрізні отвори, до яких підводиться холодне мастило від каналів підведення мастила поздовжніми каналами у корпусі та кільцевій канавці на його торцевій поверхні. Відведення нагрітого у наскрізних каналах мастила здійснюється за допомогою кільцевої канавки, виконаної на протилежній торцевій поверхні корпусу з боку зливної порожнини. Перерозподілу теплових потоків у тілі колодки сприяє збільшення прохідних перерізів наскрізних отворів до вихідної кромки колодки, тобто до найбільш навантаженої частини самовстановлювальної колодки.

Таким чином, дана конструкція опорного підшипникового вузла у порівнянні з відомою дозволяє значно підвищити його несучу і демпфірувальну здатність, а також підвищити компактність і знизити металоемність вузла.

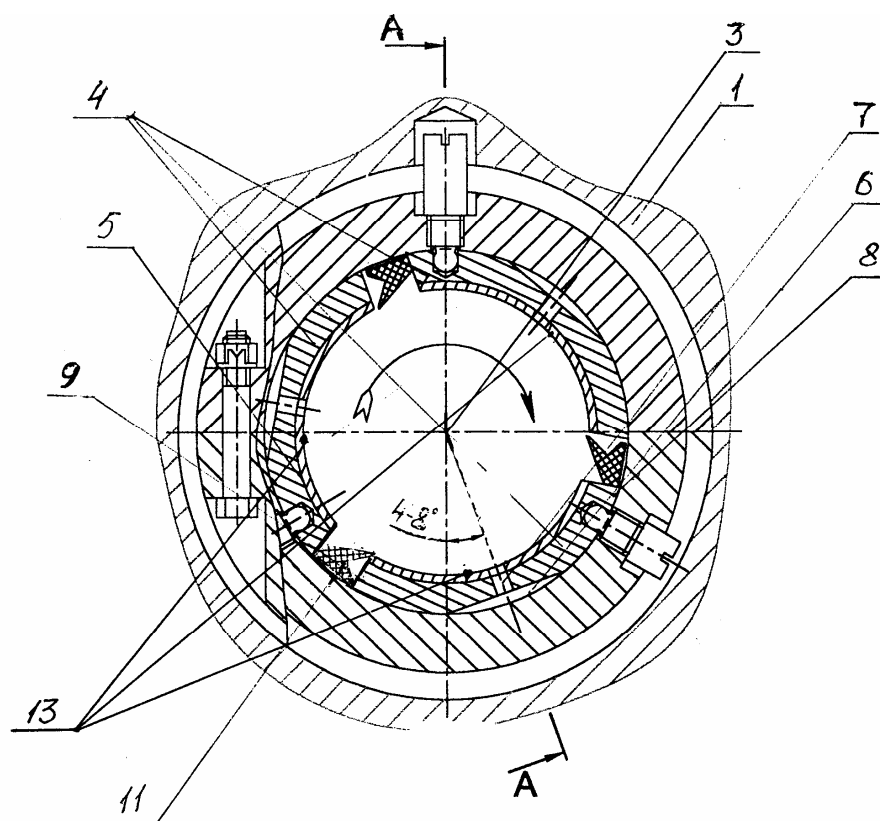


Fig. 1

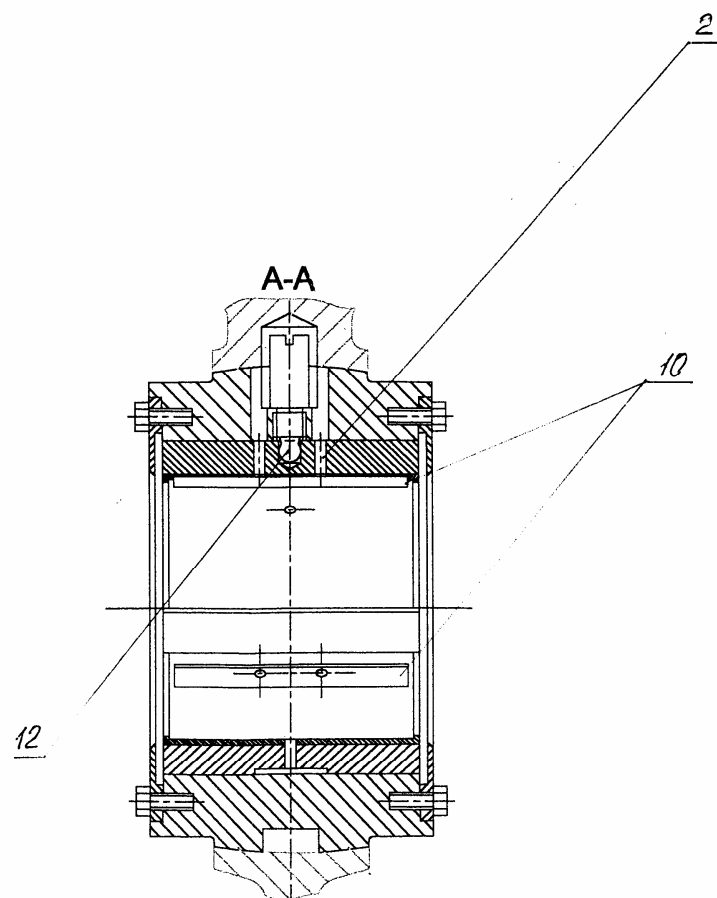


Fig. 2

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
