



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35304 (13) A

(51) 6 B63H23/24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОПОРНИЙ ПРИСТРІЙ СУДНОВОГО ВАЛОПРОВОДУ

(21) 99095200

(22) 21 09 1999

(24) 15 03 2001

(46) 15 03 2001. Бюл. № 2, 2001 р

(72) Тарабрін Олександр Іванович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МОРСЬКИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Опорний пристрій суднового валопроводу, що містить корпус підшипника який має горизонтальний роз'єм та встановлений у нижній частині на фундаменті, і розміщені у корпусі елементи, що сприймають навантаження від валу, відрізняється тим, що ці елементи виконані у вигляді несучих порожнистих роликів, сполучених з валом валопроводу та рівномірно розташованих навколо нього встановлених за допомогою активних радіальних

магнітних підшипників, що мають датчики переміщення на осях які розміщені у верхній і нижній частинах корпусу, а також додаткових несучих роликів, попарно розміщених між несучими роликами з можливістю контакту з валом валопроводу, при цьому додаткові ролики розміщені з зазором на своїх осях що мають канали для підводу мастила у зазори причому дані осі розташовані на штоках, що підпружені відносно корпусу, а, крім того, осі виконані контактуючими з дисками ексцентрично розташованими на валах при цьому на даних валах встановлені поворотні поршні гідроциліндри, що розташовані у верхній та нижній частинах корпусу підшипника причому у даних частинах корпусу встановлені з можливістю контакту зовнішньої обіймою внутрішньої поверхні несучих порожнистих роликів підшипники кочення

Винахід відноситься до галузі машинобудування та може використовуватися у конструкціях суднових валопроводів

Існує конструкція підшипникового вузла, що має радіальний активний магнітний підшипник з датчиками переміщення та аварійний підшипник ковзання (Лучин Г.А. Создание магнитных опор для роторов турбомашин Энергетическое машиностроение (НИИЭ информэнергомаш), 1982, № 3, (2-82-03))

Перевагою такої опори є низький рівень шуму (див там же, стор 5) У випадку припинення подачі електроенергії навантаження сприймає аварійний підшипник кочення Але такий підшипник не передбачає тривалої роботи тому що працює у режимі достатньо великих перевантажень Перевантаження аварійного підшипника зв'язано з тим, що він призначається для короточасного сприймання навантаження, та при достатньо довгому впливі перевантажень спостерігається інтенсивний знос поверхонь тертя Встановлення потужного підшипника кочення, що може діяти достатньо часу у режимі великих навантажень, є економічно недоцільним, тому що це приводить до зростання вартості підшипникового вузла, значного зростання масогабаритів Крім того, підшипники кочення можуть бути використані тільки на валах

діаметром не більше 0,5-0,6 м (див Судовые энергетические установки / Г.А.Артемов и др. - Л. Судостроение 1987 стр 124), що обмежує можливість використання подібних підшипникових вузлів на судах Одночасно суднові умови можуть затривувати достатньо довгої та надійної роботи підшипникового вузла в аварійному режимі (у випадку припинення подачі електроенергії) Таким чином, аварійне припинення подачі електроенергії на підшипник може привести до виходу підшипника (та опорного пристрою у складі якого він експлуатується) з ладу За рахунок цього знижується надійність конструкції

Прототипом винаходу є конструкція опорного пристрою суднового валопроводу, що має корпус підшипника з горизонтальним роз'ємом, встановлений на фундаменті

Елементи, які сприймають навантаження від валу, мають вигляд вкладишів що розміщені у верхній та нижній частинах корпусу підшипника (див Устройство подводных лодок М. Воениздат, 1973, стр 250)

Для такого опорного пристрою характерним є достатньо потужне віброакустичне випромінювання, а, крім того, на режимах перевантаження знижується надійність роботи пристрою Наявність потужного віброакустичного діяння пов'язана з ви-

(13) A

(11) 35304

(19) UA

користанням підшипників ковзання з рідинним мастилом. На відміну від магнітних опор, в опорах з рідинним мастилом коливання валу передаються на фундамент опорного пристрою, що сприяє віброакустичному випромінюванню. Крім того, достатньо характерний для суднових умов режим перевантаження може привести до напіврідинного або сухого тертя, а, отже, до інтенсивного їх зносу та зниження надійності роботи.

Оснóву винаходу складає задача створення такого опорного пристрою суднового валопроводу, у якому нове виконання елементів пристрою дозволило би знизити віброакустичне випромінювання та запобігти роботі пристрою у режимі перевантаження, за рахунок цього забезпечити надійність роботи пристрою та його акустичну чистоту.

Для вирішення задачі в опорному пристрої суднового валопроводу, що містить корпус підшипника, який має горизонтальний роз'єм та встановлений нижньою частиною на фундаменті, і розміщені у корпусі елементи, що сприймають навантаження від валу, відрізняється тим, що ці елементи виконані у вигляді несучих порожнистих роликів, сполучених з валом валопроводу та рівномірно розташованих навколо нього, встановлених за допомогою активних радіальних магнітних підшипників, що мають датчики переміщення на осях, які розміщені у верхній і нижній частинах корпусу, а також додаткових несучих роликів, попарно розміщених між несучими роликами з можливістю контакту з валом валопроводу, при цьому додаткові ролики розміщені з зазором на своїх осях, що мають канали для підводу мастила у зазори, причому дані осі розташовані на штахетах, що підпружинені відносно корпусу, а, крім того, осі виконані контактними з дисками, ексцентрично розташованими на валах, при цьому на даних валах встановлені поворотні поршні гідроциліндри, що розташовані у верхній та нижній частинах корпусу підшипника, причому у даних частинах корпусу встановлені з можливістю контакту зовнішньою обоймою внутрішньої поверхні несучих порожнистих роликів підшипники кочення.

Дана конструкція дозволяє здійснити роботу опорного пристрою на двох основних режимах:

- робота пристрою у режимі, при якому навантаження сприймають тільки несучі ролики, що опираються на магнітні підшипники, при цьому зменшується віброакустичне випромінювання,
- робота пристрою у режимі, коли навантаження сприймають основні ролики та додаткові, що дозволяє уникнути роботи опорного пристрою у режимі перевантаження.

На першому режимі при працюючих активних радіальних магнітних підшипниках елементи, що сприймають навантаження від валу, виконані у вигляді несучих порожнистих роликів, опираються на останні, і вал валопроводу лежить на несучих порожнистих роликах. Шляхом подачі тиску в одну з порожнин поворотного гідроциліндру здійснюється поворот поршня, в тому що поршень закріплений на відповідному валу, то і поворот даного валу здійснюється таким чином, щоб при обертанні ексцентричних дисків, закріплених на даному валу, осі додаткових роликів (відповідно і самі ролики), сполучені з ексцентричними дисками, відводилися під дією пружин, що розміщені на

шторках від валу валопроводу. При обертанні валу валопроводу навантаження сприймають активні радіальні магнітні підшипники несучих роликів, датчики переміщення дозволяють забезпечити надійний фрикційний контакт у сполученні валу та несучих роликів.

Так як для магнітних опор характерний низький рівень шуму, то на цьому режимі знижується віброакустичне випромінювання від опорного пристрою, та відповідно забезпечується акустична чистота пристрою.

Другий режим передбачає забезпечення працездатності опорного пристрою у режимах високих радіальних навантажень для того, щоб уникнути можливого перевантаження при експлуатації.

При цьому у роботу включаються додаткові несучі ролики, за рахунок подачі тиску у порожнини поворотних гідроциліндрів таким чином, щоб можна було здійснити притискання додаткових несучих роликів до валу валопроводу. У такому випадку гідродинамічні опори додаткових роликів, що створені подачею мастила через канали у зазори між осями і додатковими несучими роликами, включаються у роботу. Навантаження від валу валопроводу сприймається як магнітними підшипниками несучих роликів, так і гідродинамічними опорами додаткових роликів. За рахунок високої несучої здатності виключається можливість перевантаження опорного пристрою.

Для забезпечення надійності роботи при можливому у період у експлуатації виниканні електроенергії на магнітні підшипники конструкція може передбачати додаткові опори несучих порожнистих роликів, що виконані у вигляді підшипників кочення, які при роботі контактують своєю зовнішньою обоймою з внутрішньою циліндричною поверхнею роликів, що сприймають навантаження від останніх.

При аварійному режимі прокрутка валів, що управляють переміщенням осей додаткових роликів, може здійснюватися за допомогою ручного приводу.

Конструкція дозволяє здійснити роботу опорного пристрою на двох режимах експлуатації, причому перехід від одного режиму до другого здійснюється за допомогою швидкодіючого механізму.

На фіг.1 зображено загальний вигляд опорного вузла суднового валопроводу.

На фіг.2 зображено переріз фіг. 1 по А-А.

Опорний вузол містить корпус, що має горизонтальний роз'єм та складається з нижньої частини, яка виконана у вигляді стояків 1, закріплених на фундаменті, та верхньої частини, яка складається з стояків 2 (фіг.1, фіг.2). Деталі 1 і 2 з'єднуються за допомогою різьбового з'єднання 3 (фіг.1, фіг.2). У деталях 1 і 2 рівномірно навколо валу 4 валопроводу розміщені елементи, що сприймають навантаження від валу валопроводу, і виконані у вигляді несучих порожнистих роликів (фіг.1, 2), що сполучені з валом 4 валопроводу своїми циліндричними поверхнями та з зазором встановлені на осях 6 (фіг.1). Осі 6 розміщені у верхній та нижній частинах корпусу та утримують радіальні активні магнітні підшипники 7 (фіг.2) та датчики переміщення 8 (фіг.1), які спрямовані до внутрішньої циліндричної поверхні несучих порожнистих роликів 5. У деталях 1 і 2 розміщені підшип-

ники кочення (фіг.1,2), зовнішні обойми яких також спрямовані до внутрішньої циліндричної поверхні несучих порожнистих роликів 5. У деталях 1 і 2 у просторі між осями 8 встановлюються яли 10, що мають ексцентрично встановлені диски 11 (фіг.1, 2). Кожний диск 11 сполучено з двома осями 12, на яких з зазором розміщені додаткові несучі ролики 13, що попарно розміщені між несучими порожнистими роликами з можливістю контакту з валом валопроводу (фіг.1, 2). Осі 12 за допомогою штоків 14, що підпружені відносно корпусу пружинами 15, встановлені у деталях 1 і 2. На валах 10 розміщені поворотні поршні 16 (фіг.1, 2) зворотних гідроциліндрів 17 (фіг.1), що встановлені у деталях 1 і 2 та вміщують канали 18 і 19 (фіг.1) для подачі робочої рідини у порожнини гідроциліндрів. Крім того, вали 10 вміщують хвостовики 20 (фіг.2) для обертання валів 10 за допомогою ручного приводу. В осях 12 розміщені радіальні 21 та осьові 22 канали (фіг.2) для підводу мастила у робочі зазори між поверхнями осей 12 та додатковими несучими роликами 13. Навпроти торцевих поверхонь несучих порожнистих роликів 5 у деталях 1 і 2 встановлені осьові обмежники 23 (фіг.2).

Дана конструкція дозволяє здійснити роботу опорного пристрою у двох основних режимах:

- робота пристрою у режимі, при якому навантаження сприймають тільки несучі ролики, що спираються на магнітні підшипники;
- робота пристрою у режимі, коли навантаження сприймають основні та додаткові ролики.

На першому режимі при подачі живлення на активні радіальні магнітні підшипники 7, що розміщені на осях 6, несучі порожнисті ролики опираються на активні радіальні магнітні підшипники та вал 4 валопроводу лежить на несучих порожнистих роликах 5. Шляхом подачі тиску у канал 18 поворотного гідроциліндру 17 (при цьому канал 19 сполучається зі зливною порожниною) здійснюється поворот поршня 16 до упору у перемичку гідроциліндра, в тому що поршень закріплений на відповідному валу 10, здійснюється поворот і даного валу таким чином, що при обертанні ексцентричних дисків 11, що закріплені на даному валу осі 12 додаткових роликів 13 (відповідно і самі ролики

13), сполучені з ексцентричними дисками 11, відводилися під дією пружин 15, що розміщені на штоках 14 від валу 4 валопроводу. При обертанні валу 4 валопроводу навантаження сприймають активні магнітні підшипники 7 несучих роликів 5, а датчики переміщення 8 дозволяють забезпечити надійний фрикційний контакт у сполученні валу та несучих роликів.

Так як для магнітних опор характерний низький рівень шуму, то на цьому режимі зменшується віброакустичне випромінювання від опорного пристрою.

Другий режим передбачає забезпечення працездатності підшипникового вузла у режимах високих радіальних навантажень (дозволяє уникнути можливого перевантаження при експлуатації).

При цьому у роботу включаються додаткові несучі ролики 5 за рахунок подачі тиску у канали 19 поворотних гідроциліндрів (при цьому канали 18 сполучені зі зливними порожнинами) таким чином, щоб можна було здійснити притискання додаткових несучих роликів 5 до валу валопроводу. Навантаження від валу валопроводу сприймають як магнітні підшипники 7 несучих роликів 5, так і гідродинамічні опори додаткових роликів, що створені подаванням мастила через канали 21 та 22 у робочі зазори 12 та додатковими несучими роликами 5. За рахунок високої несучої здатності виключається можливість перевантаження опорного пристрою.

Для забезпечення надійності при можливому у період експлуатації виниканні електроенергії на активні радіальні магнітні підшипники несучі порожнисті ролики 5 обертаються на додаткових опорах несучих роликів, що виконані у вигляді підшипників кочення 9, які при роботі контактують своєю зовнішньою обоймою з внутрішньою циліндричною поверхнею роликів 5.

Осьові обмежники 23 дозволяють забезпечити осьову фіксацію роликів 5. При аварійному режимі прокрутки валів 10, які управляють переміщенням осей 12 додаткових роликів 13, може здійснюватися за допомогою ручного приводу шляхом застосування хвостовика 20.

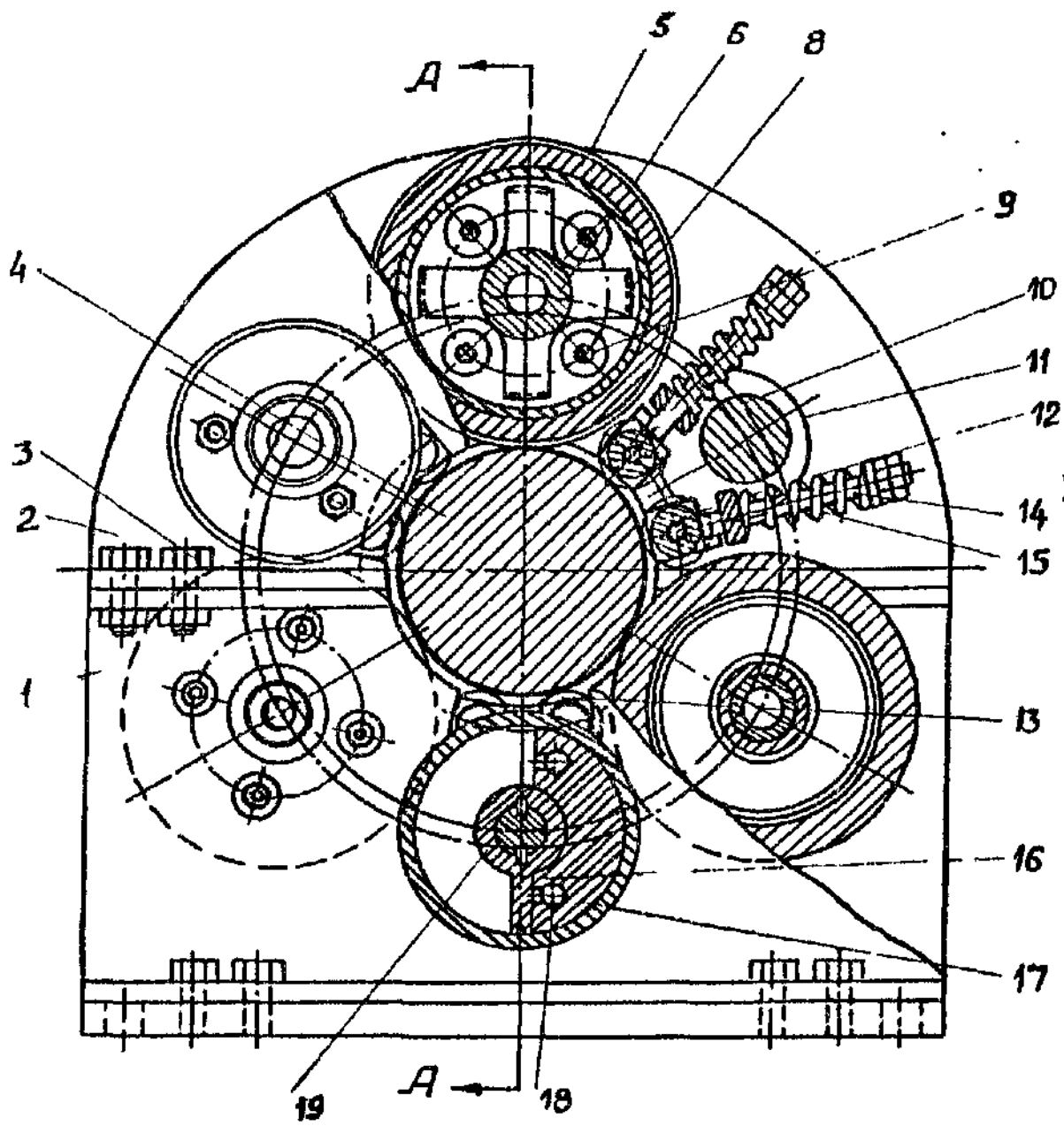
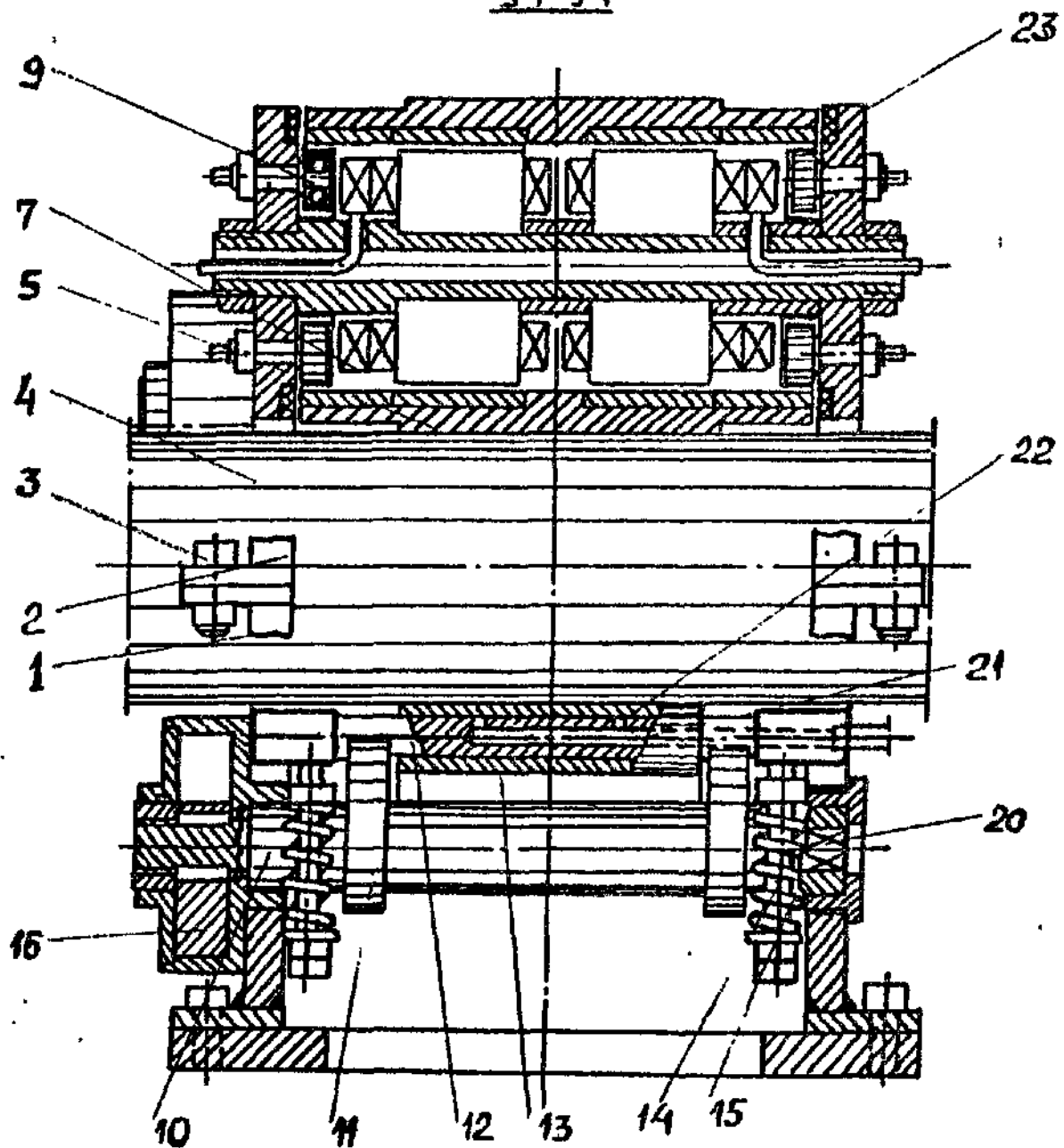


Fig. 1

A-A

Фіг. 2

Тираж 50 екз

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

