



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36687 (13) A

(51) 7 B63H23/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КАРДАННО-ШАРНІРНИЙ ВАЛОПРОВІД

(21) 2000010450

(22) 27.01.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Тарабрін Олександр Іванович, Чередніченко
Олександр Констянтинович, Жуков Валерій Пав-
лович(73) Український державний морський технічний
університет(57) Карданно-шарнірний валопровід, який у своє-
му складі має гребний вал з гвинтом, що розташо-
вані в підводній гондолі, яка переходить в порож-
нистий стояк, який має в поперечному розрізі фо-
рму пера руля і закінчується трубчастим балле-

ром, а також має систему коротких валів, які з'єд-
нують проміжний вал з гребним валом, причому
короткі вали встановлено на підшипниках у корпусі
гондоли і стояка та зчленовані за допомогою кар-
данних шарнірів, який відрізняється тим, що на
коротких валах розташовані циліндричні черв'яки з
гвинтовою поверхнею, спряжені з трьома черв'яч-
ними колесами, які установлені за допомогою
підшипників кочення на нерухомих осях у площині
пера руля, причому два черв'ячних колеса розта-
шовані під відповідним коротким валом та мають
по дві зони контакту з черв'яком, а третє колесо
розташовано з протилежної сторони і має одну зо-
ну контакту.

Винахід належить до області суднобудування і
може використовуватися в конструкціях судових
валопроводів.

Відомі конструкції, в яких передбачається пе-
редача обертання від двигуна, що встановлений
всередині судна до гребного гвинта за допомогою
кутових передач з конічними зубчастими парами, а
також за допомогою ланцюгових та гідравлічних
приводів (Судовые установки с двигателями внут-
реннего сгорания / В.А. Ваншейдт и др. – Л.: Судо-
строение, 1978 – С. 22-25, мал. 1.7-1.9). Недоліка-
ми цих передач є те, що при великих потужностях
вони мають низький ККД, а їх корпуси створюють
великий гідродинамічний опір руху на високих
швидкостях.

Відома конструкція карданно-шарнірного ва-
лопроводу для суден з низько розташованим гре-
бним гвинтом, яка в своєму складі має гребний
вал з гвинтом, що розташовані в підводній гондолі,
яка переходить в порожнистий стояк, який має в
поперечному розрізі форму пера руля і закінчуєть-
ся трубчастим баллером, а також має систему ко-
ротких валів, які з'єднують проміжний вал з гре-
бним валом, причому короткі вали встановлено на
підшипниках в корпусі гондоли та стояка, та зчле-
новані за допомогою карданних шарнірів (Пат.
НДР, кл 63 f³, 196 (B63b), N31200, заяв. 21.04.62,
опубл. 15.04.64, РЖ "Водний транспорт", 1965,
N6). Обрано прототипом.

Недоліком відомої конструкції є те, що при ви-
соких обертах підшипники працюють в тяжких

умовах, що приводять до зниження надійності ро-
боти валопроводу. Можливості підвищення надій-
ності за рахунок підвищення несучої здатності об-
межуються тим, що поверхні підшипників, які
сприймають навантаження, розташовані в площині,
перпендикулярній до площини пера руля. Отже,
при збільшенні цих поверхонь буде збільшуватись
поперечний розріз корпусу передачі (в даному ви-
падку стояка), що призведе до росту гідродинаміч-
ного опору руху при великих швидкостях. Крім то-
го, таке компонування передбачає досить складну
систему змащування підшипників, особливо при
високих частотах обертів гвинта.

Задача винаходу полягає у забезпеченні
надійності роботи карданно-шарнірного валопро-
воду.

Для вирішення задачі, на коротких валах роз-
ташовані циліндричні черв'яки з гвинтовою повер-
хнею, спряжені з трьома черв'ячними колесами, які
установлені за допомогою підшипників кочення на
нерухомих осях в площині пера руля, причому два
черв'ячних колеса розташовані під відповідним ко-
ротким валом та мають по дві зони контакту з чер-
в'яком, а третє колесо розташовано з протилежної
сторони і має одну зону контакту.

Таким чином черв'ячні колеса, які знаходяться
в спряженні з циліндричними черв'яками коротких
валів, виконують функції опор валів, при цьому
підшипники колес сприймають статичні та динамі-
чні навантаження від валів.

(19) UA (11) 36687 (13) A

Наявність трьох зон контакту (дві зі сторони нижніх колес і одна зі сторони верхнього колеса) дозволяє забезпечити центрування валів. Навантаження рівномірно розподіляється між підшипниками. За рахунок того, що діаметр черв'ячних колес більший, ніж діаметр валопроводу, здійснюється пониження частоти обертів на підшипниках, які сприймають навантаження. При цьому підшипники працюють в більш сприятливих умовах і для їх змащування може використовуватися набивне (консистентне) мастило. При необхідності подальшого редукування частоти обертів на підшипниках діаметр черв'ячних колес може бути збільшений без збільшення корпусу передачі, тому що габарит колес збільшується в площині пера руля і не веде до збільшення гідродинамічного опору. Покращення умов роботи підшипників, а також спрощення системи змащування дозволяє покращити надійність роботи валопроводу.

На мал. 1 зображено загальний вигляд валопроводу.

На мал. 2 зображено вид 1 мал. 1.

На мал. 3 зображено розріз по А-А. виду 2.

На мал. 4 зображено варіант виконання валопроводу.

Конструкція виконується таким способом.

Двигун 1 поєднаний з проміжним валом 2. Гребний вал 3 з гвинтом 4 лежить в опорно-упорних підшипниках 5 підводної обтічної гондоли 6, яка переходить в стояк 7, що має в поперечному розрізі форму пера руля. Верхній кінець стояка завершується трубчатим баллером, який пов'язаний з рулевим приводом кільцем 8. Проміжний вал 2 і гребний вал 3 з'єднані між собою системою коротких проміжних валів 9, з'єднаних за допомогою карданих шарнірів 10. Проміжні вали мають на зовнішній поверхні циліндричні черв'яки 11, які спряжені з черв'ячними колесами 12 та 13. Черв'ячні колеса 12 розміщені зі сторони максимальної дії статичних навантажень від валу і мають по дві зони контакту з черв'яком 11, тому що мають на робочій поверхні кільцеву проточку 14. Колесо 13 розміщене з протилежної сторони і має одну зону

контакту з черв'яком, при цьому робоча поверхня колеса є достатньо вузькою. Черв'ячні колеса 12 і 13 розміщені за допомогою підшипників кочення 15 на нерухомих осях 16, які закріплені в порожньому стояку 7 і на кронштейнах 17, розташованих на втулці 18 баллера і в корпусі судна.

Конструкція працює таким чином. При роботі, обертання від встановленого в середині судна двигуна 1 передається на проміжний вал 2 і далі через систему коротких валів 9, з'єднаних за допомогою карданих шарнірів 10 на гребний вал 3, який встановлений в підшипниках 5 підводної обтічної гондоли 6. Гребний вал примушує обертатися гребний гвинт 4. Черв'ячні колеса 12 і 13, які знаходяться в спряженні з циліндричними черв'яками 11 коротких валів 9, виконують функцію опору валів, при цьому підшипники 15 колес, що встановлені на нерухомих осях 16, сприймають статичні і динамічні навантаження від валів.

Наявність трьох зон контакту (дві зі сторони нижнього колеса та одна зі сторони верхнього колеса) дозволяє забезпечити центрування валів. Одночасно здійснення робочої поверхні черв'ячних колес 12 з центральною кільцевою проточкою 14 дає можливість зменшити втрати на тертя у фрикційному контакті. За рахунок того, що діаметр черв'ячних колес, 12 та 13 більший ніж діаметр валу 9, відбувається зниження частоти обертання на підшипниках 15. При цьому підшипники 15 працюють у кращих умовах, та для їх змащення використовується набивне (консистентне) мастило. Керування судном, наприклад катером, здійснюється поворотом стояка 7, баллер якого встановлено у втулці 18, навколо вертикальної осі. Поворот виконується за допомогою обертання кільця 8, яке пов'язане з рульовим керуванням.

Застосування у конструкції збірного черв'яка по патенту США N4576058, МКИ F 16 Н 1/16, надр. 14.03.86 дозволяє зробити процес оснащення коротких валів черв'яками досить дешевим.

Конструкція дозволяє підвищити надійність роботи валопроводу за рахунок поліпшення умов роботи підшипників.

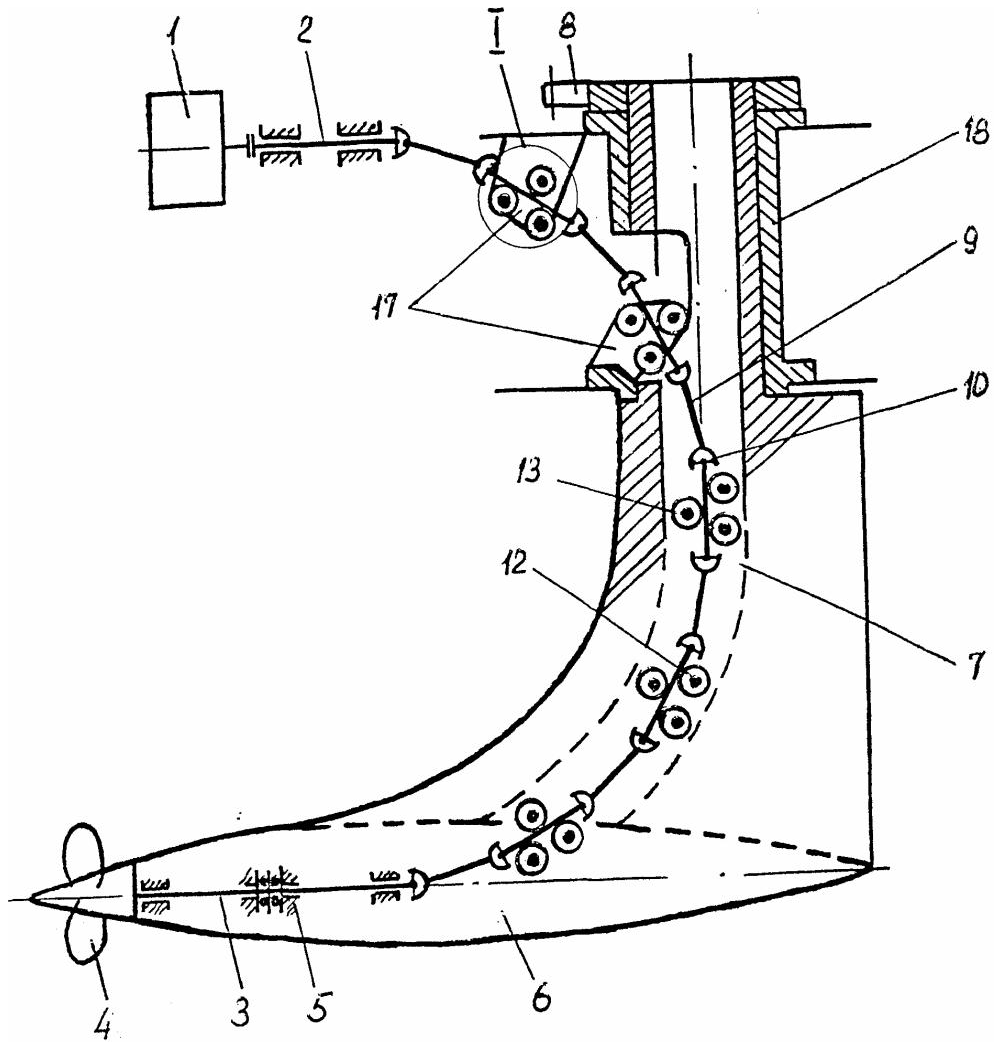


Fig. 1

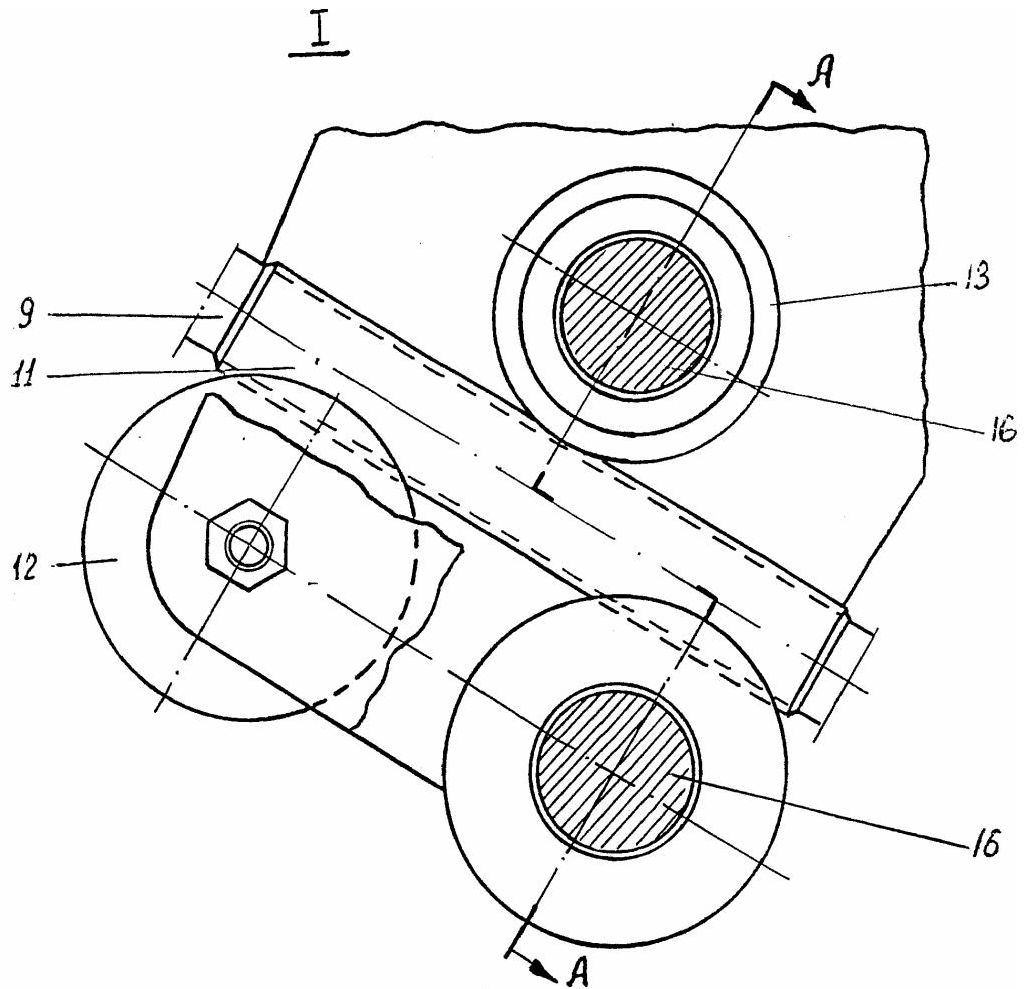


Fig. 2

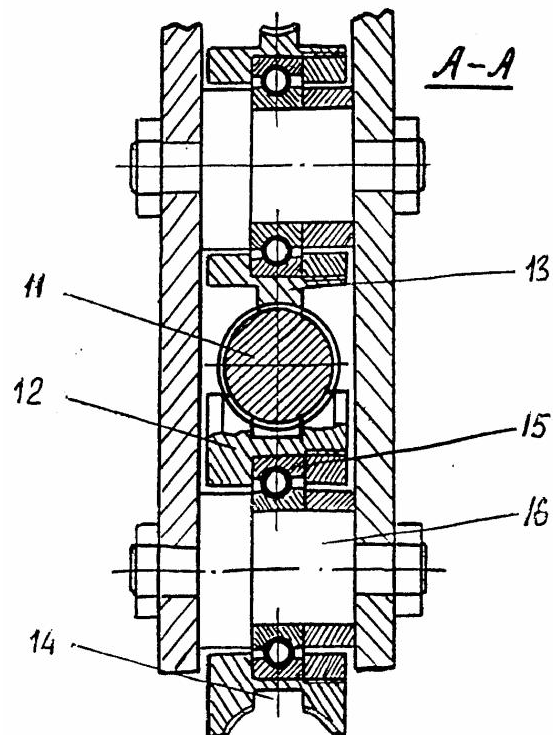
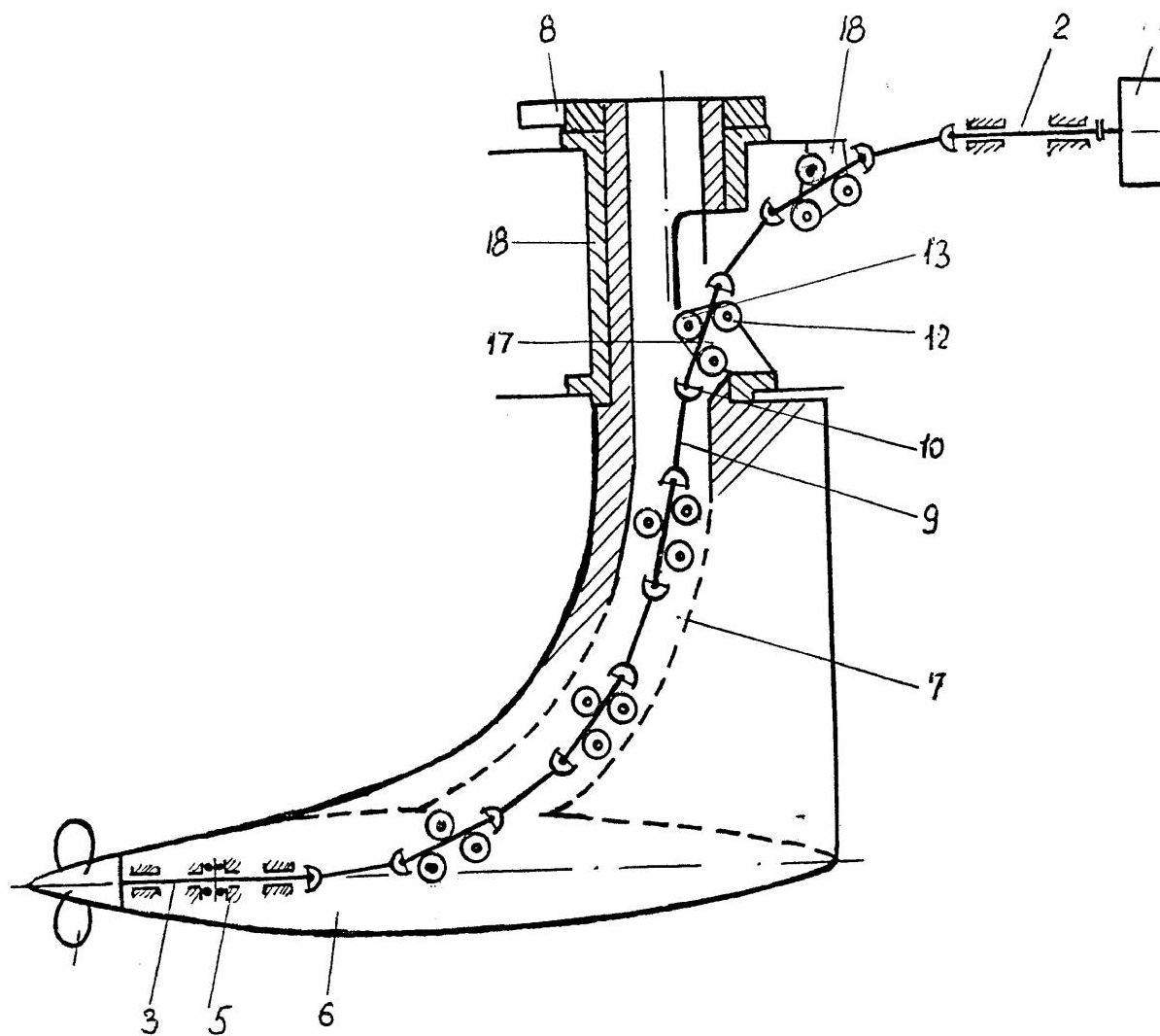


Fig. 3



Фіг. 4

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22