



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57926 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B63H 5/00
B63H 21/14 (2006.01)
B63H 23/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОДНОДИЗЕЛЬНА ТРИВАЛЬНА ПРОПУЛЬСИВНА УСТАНОВКА З ГВИНТАМИ, ЩО ПЕРЕКРИВАЮТЬ ОДИН ОДНОГО

1

2

(21) u201003251

(22) 22.03.2010

(24) 25.03.2011

(46) 25.03.2011, Бюл.№ 6, 2011 р.

(72) ТАРАБРІН ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, ЩЕРБАК
ЮРІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ

(73) ТАРАБРІН ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, ЩЕРБАК
ЮРІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ

(57) Однодизельна пропульсивна установка з гвинтами, що перекривають один одного, яка містить головний малооборотний реверсивний дизельний двигун, розташоване в корпусі зубчасте зачеплення, що здійснює передачу руху на гребний гвинт в діаметральній площині корпусу судна та бортові гребні гвинти, котрі обертаються в одному напрямку і встановлені з перекриттям один одного, та опорно-упорні вузли, яка **відрізняється** тим, що

згадане зубчасте зачеплення складається із зубчастого колеса головного двигуна, з яким одночасно знаходяться у зачепленні зубчасте колесо гребного вала в діаметральній площині корпусу судна, вісь обертання котрого розташована вище осі обертання зубчастого колеса головного двигуна, та зубчасті колеса бортових гребних гвинтів, осі обертання яких розміщені у горизонтальній площині, що проходить через вісь зубчастого колеса головного двигуна, крім того, як опори кожного зубчастого колеса та пристроїв їх попереднього радіального натягу використовуються ролики котушкоподібного типу, кожний з яких має по три пояски, що контактують з відповідними циліндричними ділянками згаданих зубчастих коліс, а самі ролики встановлені у втулках неповноохоплюваних гідростатичних підшипників.

Корисна модель належить до суднового машинобудування та може використовуватися як пропульсивний комплекс суден різного призначення з гвинтами фіксованого кроку і малооборотним реверсивним дизельним двигуном.

До числа пропульсивних установок, що дозволяють підвищити техніко-експлуатаційні показники морських транспортних суден, відносяться установки з гвинтами, що перекривають один одного.

Відомі декілька схем однодизельних пропульсивних установок з гвинтами, що перекривають один одного [див. Дизельные пропульсивные установки с соосными противоположного вращения винтами для транспортных судов. Технический отчет по теме И - IX - 1089, IV этап. - Центральный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований (ЦНИИТЗИС), 1970. - 117с., на стр. 19, рис. 6, в; Однодизельная двовальная пропульсивная установка з гвинтами, що перекривають один одного. Деклараційний патент України на корисну модель №11344. Заявл. 25.06.2005; надрук. 15.12.2005, Бюл. №12; Однодизельная тривальная пропульсивная установка з гвинтами, що перекривають один одного. Деклараційний патент України на корисну

модель №12107. Заявл. 02.08.2006; надрук. 16.01.2006, Бюл. №1 таїн.].

Ознакою таких пропульсивних установок є перерозподіл навантаження між гребними гвинтами, накладення потоків, що створюються лопатями сусідніх гвинтів і, як наслідок, сумування гідродинамічної реакції гвинтів.

При двовальному виконанні пропульсивної установки з гвинтами, що перекривають один одного, в зоні активного гвинтового перекриття знаходиться тільки половина площі їх дисків, а при тривальному виконанні зона перекриття може складати 2/3 від площі дисків гвинтів, що в ряді випадків може сприяти підвищенню пропульсивного ККД установки.

Найближчим аналогом корисної моделі є відома однодизельна тривальна пропульсивна установка з гвинтами, що перекривають один одного, яка містить головний малооборотний реверсивний дизельний двигун, розташоване в корпусі зубчасте зачеплення, що здійснює передачу руху на гребний гвинт в діаметральній площині корпусу судна та бортові гребні гвинти, котрі обертаються в одному напрямку і встановлені з перекриттям один одного, та опорно-упорні вузли. Зубчасте

(19) UA (11) 57926 (13) U

колесо головного двигуна встановлено таким чином, що передає обертання на гребний вал центрального гребного гвинта, який розміщений за бортовими гребними гвинтами та їх перекриває, й паразитні зубчасті шестерні, що встановлені між зубчастим колесом головного двигуна та зубчастими колесами бортових гребних валів. Опори зубчастих коліс виконані у вигляді роликів котушкоподібного типу і мають по три пояски, які контактують з повернутими до них відповідними циліндричними ділянками зубчастих коліс, а самі ролики встановлені в корпусі і кришці згаданого зубчастого зачеплення у втулках неповноохоплюваних гідростатичних підшипників [див. Деклараційний патент на корисну модель №12107 (UA). Однодизельна тривальна пропульсивна установка з гвинтами, що перекривають один одного /О.І. Тарабрін, О.К. Чердиченко, Ю.Г. Щербак. - № u 200507709; Заявл. 02.08.2005; надрук. 16.01.2006. Бюл. №1].

В такій установці здійснюється перерозподіл навантаження між гвинтами, що дозволяє зменшити їх діаметр і масу. Обертання гребних гвинтів в одному напрямку забезпечує накладення потоків, що створюються лопаттями сусідніх гвинтів, і в результаті дозволяє підсумувати їх гідродинамічну реакцію.

Основним недоліком такої установки є значний поперечний габарит згаданого зубчастого зачеплення внаслідок розташування осей обертання зубчастого колеса головного двигуна, зубчастих коліс бортових гребних валів та встановлених між ними паразитних зубчастих шестерень в одній горизонтальній площині.

При значній повноті кормових обводів корпусу судна може статися доцільним різновисотне розташування центрального та бортових гребних валів (а відповідно й гвинтів). В такому випадку потребується зубчасте зачеплення для передачі руху від головного дизельного двигуна до гребних валів певної конструктивної схеми.

Завдання корисної моделі полягає в розробці конструктивної схеми зубчастого зачеплення в складі однодизельної тривальної пропульсивної установки, що здійснює передачу руху від головного двигуна установки до гребних валів з різновисотним їх розташуванням, яка дозволяє зменшити його поперечний габарит і, як наслідок, покращити габаритні показники пропульсивної установки та машинного відділення судна.

Для вирішення даного завдання в однодизельній тривальній пропульсивній установці з гвинтами, що перекривають один одного, яка містить головний малооборотний реверсивний дизельний двигун, розташоване в корпусі зубчасте зачеплення, що здійснює передачу руху на гребний гвинт в діаметральній площині корпусу судна та бортові гребні гвинти, котрі обертаються в одному напрямку і встановлені з перекриттям один одного, та опорно-упорні вузли, згадане зубчасте зачеплення складається із зубчастого колеса головного двигуна, з яким одночасно у зачепленні знаходяться зубчасте колесо гребного вала в діаметральній площині корпусу судна, вісь обертання котрого розташована вище осі обертання зубчастого коле-

са головного двигуна, та зубчасті колеса бортових гребних гвинтів, осі обертання яких розміщені у горизонтальній площині, що проходить через вісь зубчастого колеса головного двигуна, а крім того, в якості опор кожного зубчастого колеса та пристроїв їх попереднього радіального натягу використовуються ролики котушкоподібного типу, кожен з яких має по три пояски, що контактують з відповідними циліндричними ділянками згаданих зубчастих коліс, а самі ролики встановлені у втулках неповноохоплюваних гідростатичних підшипників.

На Фіг. 1 наведено загальний вигляд однодизельної тривальної пропульсивної установки з гвинтами, що перекривають один одного;

- на Фіг. 2 - розріз А-А на Фіг. 1;

- на Фіг. 3 - розріз Б-Б на Фіг. 1;

- на Фіг. 4 - розріз В-В на Фіг. 1.

Основним елементом пропульсивної установки є головний малооборотний дизельний двигун 1, вихідний фланець котрого з'єднаний з вхідним фланцем 2 зубчастого зачеплення. Зубчасте зачеплення складається із зубчастого колеса 3 головного двигуна 1, зубчастих коліс 4 бортових гребних валів та зубчастого колеса 5 гребного вала в діаметральній площині корпусу судна. Передавальне відношення в зубчастих зачепленнях складає 1:1. Які опори кожного зубчастого колеса використовуються ролики 6 котушкоподібного типу (всього передбачено 8 роликів). Кожен ролик 6 має по три пояски 7, що контактують з відповідними циліндричними ділянками зубчастих коліс 3, 4 і 5. Ролики 6 встановлені у втулках 8 неповноохоплюваних гідростатичних підшипників. Втулки 8 підшипників закріплені в корпусі 9, в корпусі 10 та кришці 11 зубчастого зачеплення і мають патрубкі 12 для підведення робочого середовища в зазори неповноохоплюваних гідростатичних підшипників. До складу пропульсивної установки також входять три головних опорних підшипника 13, дейдвудні пристрої 14, два бортових гребних вала 15 з встановленими на них гребними гвинтами 16 і гребний вал 17 з центральним гребним гвинтом 18, що розміщений далі в корму від бортових гребних гвинтів 16.

У наведеній конструктивній схемі зубчастого зачеплення пропульсивної установки, що забезпечує передачу потужності від головного двигуна до гребних валів (гребних гвинтів), здійснюється розподіл потужності від зубчастого колеса головного двигуна одночасно на три потоки: зубчасте колесо гребного вала в діаметральній площині корпусу судна та зубчасті колеса бортових гребних валів. Умова надійного функціонування такого зубчастого зачеплення та рівномірного розподілу потужності на споживачі може бути реалізованою раціональним профілюванням зубів зубчастого зачеплення та їх попереднім натягом [наприклад, див. Патент США, кл. 74/462, F16H55/06, № 4149431; заявл. 13.01.78, № 869318; надрук. 17.04.79].

У корисній моделі, що заявляється, як опори кожного зубчастого колеса, використовуються пристрої, конструктивну схему яких наведено в описі найближчого аналогу корисної моделі, що є авторською розробкою та в даному випадку - но-

вим застосуванням відомого пристрою (продукту), а саме - опори окрім основного призначення здійснюють попередній радіальний натяг венців зубчастих коліс зачеплення.

Пропульсивна установка працює таким чином.

При роботі головного двигуна 1 обертання вала двигуна передається через зубчасті зачеплення, що створено контактами зубчастого колеса 3 головного двигуна 1, зубчастих коліс 4 бортових гребних валів 15 та зубчастого колеса 5 гребного вала 17 з центральним гребним гвинтом 18. При цьому напрям обертання бортових валів 15 і центрального гребного вала 17 співпадають. За рахунок взаємодії поясків 7 роликів 6 котушкоподібного типу з відповідними ділянками на зубчастих колесах 3, 4 і 5 в зачепленні забезпечується надійний контакт. Навантаження на опори сприймаються неповноохоплюваними гідростатичними підшипниками, несуча здатність яких створюється підведенням за допомогою патрубків 12 робочого середовища в робочі зазори між поверхнями роликів 6 і втулок 8, закріплені в корпусі 9, корпусі 10

і крищі 11. Враховуючи, що центральний гребний гвинт 18 знаходиться в зоні гвинтового перекриття лопатями бортових гребних гвинтів 16, режим його роботи аналогічний режиму роботи співвісних гребних гвинтів, що дозволяє підвищити пропульсивний ККД установки. Наявність трьох рушіїв дозволяє зменшити питоме навантаження на лопаття кожного гвинта, забезпечуючи при цьому необхідну пропульсивну потужність. Гідродинамічні реакції, що виникають на гребних гвинтах 16 і 18, сприймаються головними упорними підшипниками 13. Пристрої 14 забезпечують сприйняття радіальних навантажень збоку гребних валів 15 і 17, а також дозволяють запобігти проникненню забортної води в корпус судна.

Конструктивні заходи, що наведені у запропонованій корисній моделі, дозволяють виконати раціональну компоновку тривальної пропульсивної установки судна з різновисотним розташуванням центрального і бортових гребних валів і тим самим покращити габаритні показники пропульсивної установки та машинного відділення судна.

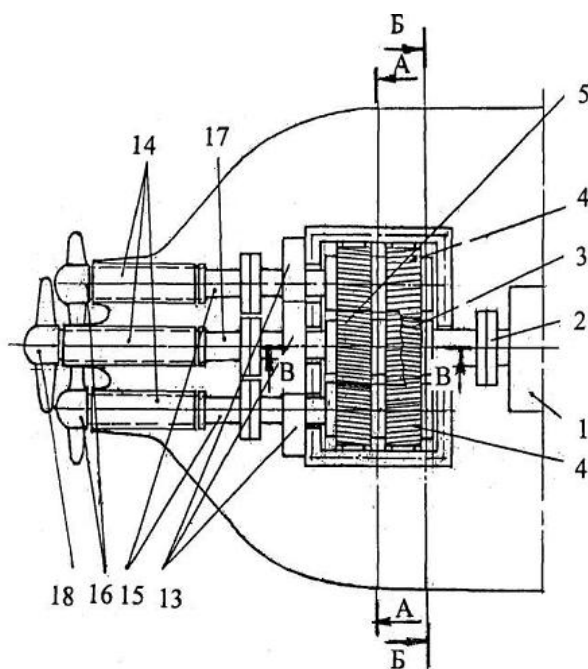


Fig. 1

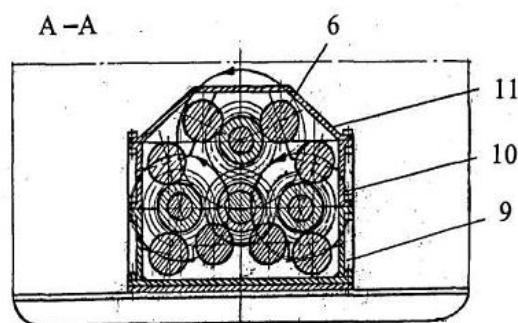
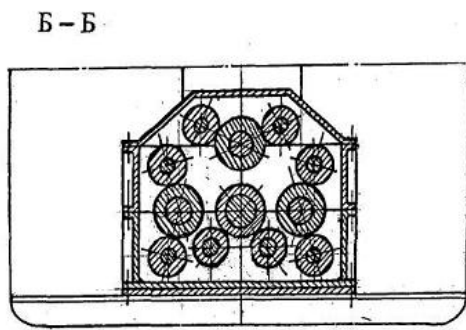
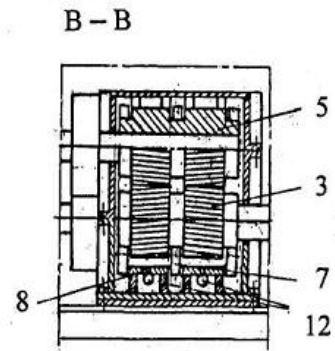


Fig. 2



Фиг. 3



Фиг. 4