



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98720** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**B63B 21/00**  
**G01S 19/38** (2010.01)  
**B63H 25/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

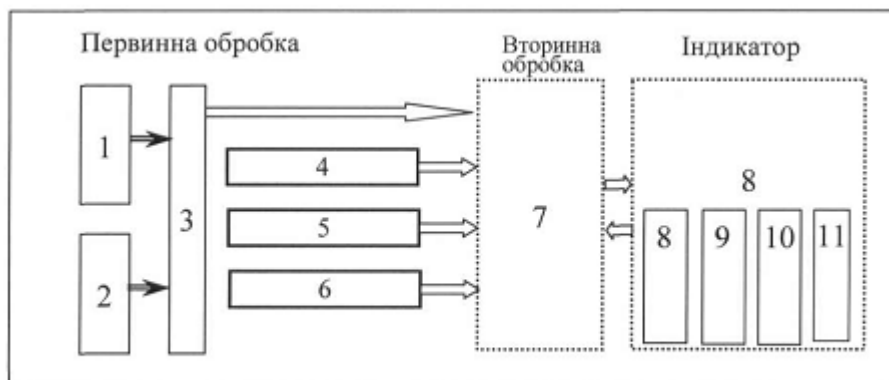
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2014 10883</b>	(72) Винахідник(и): <b>Дерев'янко Александр Анатолійович (UA),</b> <b>Мальцев Станіслав Едуардович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>06.10.2014</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.05.2015</b>	(73) Власник(и): <b>ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ,</b> вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.05.2015, Бюл.№ 9</b>	

## (54) СИСТЕМА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ШВАРТУВАННЯ ТАНКЕРА VLCC ДО МОНОБУЯ

### (57) Реферат:

Система інформаційного забезпечення маневрування танкерного судна типу VLCC до монобуя містить блок розрахунку маневрових характеристик, блок розрахунку та індикації на контурі судна інформації про положення полюсу повороту (ПП), блок перерахунку координат від антени на центр ваги, блок планування траєкторії інверсним способом. Також містить систему вторинної обробки, що містить електронну обчислювальну машину, зв'язану з індикатором, що має дисплей, блок графічного зображення контуру судна, блок органів керування, а також систему первинної обробки. Система первинної обробки містить блоки неперервного вимірювання відстані від носової частини до провідника монобуя, блок розрахунку координат ПП, блок неперервної інформації про положення ПП та його візуальної індикації, блок неперервної інформації про відстань до буя провідника та його візуальної індикації, який підключено до системи вторинної обробки і неперервної індикації ПП і відстані до буя провідника.



Фиг. 1

UA 98720 U



Корисна модель належить до пристроїв інформаційного забезпечення управління рухом танкера VLCC при швартуванні до монобуя і використовується як засіб непереривного визначення відстані до буя провідника швартовного кінця, для оперативного управління рухом при маневруванні.

5 Найбільш близьким по технічній суті є спосіб швартування танкерного судна (КМ України 7325, МПК 7 B63B 21/00, пріор. 26.11.2004, опубл. 15.06.2005, Бюл. № 6), що включає лоцманське проведення у напрямку буйкового нафтоналивного причалу до місця виконання вантажних робіт, підвід борта судна до буйкового нафтоналивного причалу методом штовхання одним або двома буксирами, постановку танкерного судна шляхом подання на причал провідників швартовних кінців та обтяження швартовних тросів на буях. Швартування виконується до одиночного буя, заякореного мертвим якорем, без використання буксирів і лоцманського проведення, капітаном самостійно, до початку швартування виконується побудова високоточної планової траєкторії руху з урахуванням напрямку вітру, течії та маневрових характеристик танкера, контролю навігаційними пристроями відстані від носової частини до буя провідника швартовного кінця та положення ПП.

Недоліком зазначеного способу є необхідність використання лоцманського проведення, буксирів для маневрування та відсутність попереднього планування траєкторії руху з використанням даних про напрям вітру, течії та маневрових характеристик, що затримує процес прийняття рішення по маневруванню і виникає загроза безпеці управлінню судном.

20 В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення системи інформаційного забезпечення швартування танкера VLCC до монобуя, в якому шляхом удосконалення системи первинної обробки та індикатора відстані до буя провідника та положення ПП, побудови високоточної планової траєкторії руху з урахуванням напрямку вітру, течії і маневрових характеристик та контролю відстані до буя провідника навігаційним пристроєм забезпечити швартування в стислих умовах для зниження ризиків виникнення аварійних ситуацій при швартуванні і організації безпечного маневрування.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої додатково введено датчики для визначення параметрів вітру та течії, показання яких використовуються для розрахунку курсу підходу до монобуя. Результати розрахунку траєкторії руху інверсним способом підключено до системи управління вектором швидкості до блока органів керування, згідно з корисною моделлю, система первинної обробки забезпечена блоком розрахунку характеристик гальмування і керованості, блоком розрахунку траєкторії руху інверсним способом, блоком перерахунку координат місця приймальної супутникової антени на центр ваги, блока розрахунку положення ПП від сили на рулі, блок розрахунку відстані від крайньої носової точки до буя провідника та монобуя, блока індикації курсу судна та швидкості відносно води, інформаційного управляючого пристрою, рульового приводу, корпусу судна, який являється об'єктом управління.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає у наступному.

40 Блок вимірювання даних про напрям і швидкість вітру та течії забезпечує інформацію про напрям розташування вантажного шланга монобуя та провідника з буєм.

Блок розрахунку характеристик гальмування і керованості, що існують при даному завантаженні, забезпечує своєчасне визначення даних про час та відстань до буя провідника при початку гальмування.

45 Блок визначення місця судна забезпечує визначення координат приймальної антени високоточним способом, та перерахунок їх на центр ваги судна, який умовно приймають на мідель шпангоуті.

Блок визначення положення ПП виконує розрахунок положення ПП та індикацію на контурі судна.

50 Блок визначення відстані до буя провідника від носової частини виконується радіолокатором, шляхом вимірювання дистанції від антени до буя провідника, а потім розраховує дистанцію до буя провідника швартовного кінця від носової частини, яка відображається на індикаторі.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями. На фіг. 1 - блок-схема пристрою; фіг. 2 - графічна схема руху судна; фіг. 3 схема визначення відстані до буя провідника.

55 Система інформаційного забезпечення швартування танкера VLCC до монобуя має систему первинної обробки, що містить блок вимірювання даних про напрям і швидкість вітру та течії 1, блок розрахунку маневрових характеристик для існуючого стану завантаження 2, які з'єднані з блоком розрахунку траєкторії швартування інверсним способом відносно буя провідника швартовного кінця монобуя 3, який з'єднаний з системою вторинної обробки, блок визначення

координат судна високоточним способом супутникової системи та перерахунку їх на центр ваги 4, блок розрахунку ПП 5, блок визначення відстані до буя провідника від носової частини 6, які підключено до системи вторинної обробки 7. Система вторинної обробки 7 містить електронну обчислювальну машину (далі -ЕОМ), зв'язану з індикатором, що має дисплей 8, блок органів керування 9, блок індикації компасного курсу і швидкості 10, блок індикації контуру ватерлінії, центра ваги, полюсу повороту, планової та фактичної траєкторії центра ваги та положення пера руля 11.

Система інформаційного забезпечення швартування танкера VLCC до монобуя працює наступним чином.

При плануванні маневрування у системі первинної обробки від датчиків блока непереривного вимірювання напрямку та швидкості вітру та течії 1 та блока розрахунку маневрових характеристик 2 дані надходять у блок розрахунку курсу швартування та траєкторії руху від текучого місця до буя провідника швартовного кінця монобуя з характерними точками перекладки руля для повороту та віддачі команди на гальмування 3, а з нього на блок вторинної обробки ЕОМ 7 і на дисплеї 8 індикатора отримують необхідну інформацію по координатам планової траєкторії центра ваги. В блок вторинної обробки 7 надходять сигнали від блока визначення координат судна високоточним способом супутникової системи та перерахунку їх на центр ваги 4, блока розрахунку ПП 5, блока визначення радіолокатором відстані від антени до буя провідника та розрахунок відстані до буя провідника від носової частини 6, які дозволяють управляти процесом маневрування органами керування 9, виконувати індикацію компасного курсу і швидкості 10, індикацію контуру ватерлінії, центра ваги, полюсу повороту, планової та фактичної траєкторії центра ваги по координатах центра ваги від блока 4 та положення пера руля 11, які дозволяють оптимальним способом виконувати швартування.

Положення ПП розраховують по наступним залежностям. Положення полюса повороту можна розрахувати з достовірністю  $R^2=0,999$ : по залежностям:

$$\bar{X}_П = 18,1\bar{X}_Р^3 + 27,44\bar{X}_Р^2 + 14,05\bar{X}_Р + 2,576; \text{ для } -0,5 \leq \bar{X}_Р \leq -0,15, \quad (1)$$

де  $\bar{X}_П$  - абсциса ПП з відповідним знаком + в сторону носа и - в сторону корми відносно центра ваги;  $\bar{X}_Р$  - абсциса бокової сили на рулі, і при швартуванні без буксирів  $\bar{X}_Р = -(0,45 \div 0,5) \cdot L_{\perp}$ .

Відстеження змін положення ПП дозволяє отримувати непереривну інформацію стосовно необхідності зміни плану маневрування без затримок, притаманних приладам, що оцінюють відхилення за показниками, що спостерігаються.

Інверсний спосіб планування базується (фіг. 2) на визначенні дистанції подачі команди  $D_{ком}$  на гальмування, відстані від антени радіолокатора до буя провідника до носової частини  $S_L$ , відстані, яку пройде судно за час проходження команди на гальмування  $S_{пр}$ , та відстані гальмування  $S_{трм}$ .

Текуча відстань від носової частини танкера до буя провідника  $D_{тек}$ , розраховується (фіг. 3) по дистанції до буя провідника  $D_{РЛС}$  по формулі:

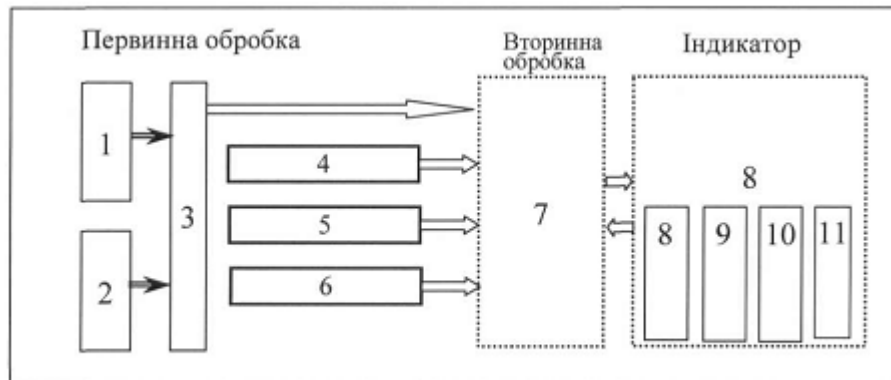
$$D_{тек} = D_{РЛС} - S_L. \quad (2)$$

Застосування даного пристрою дозволить судноводію оперативно управляти рухом судна, шляхом непереривного контролю траєкторії центра ваги та відстані до буя провідника, що значно прискорює прийняття рішення по управлінню процесом маневрування і зменшує вірогідність виникнення непередбачених ситуацій.

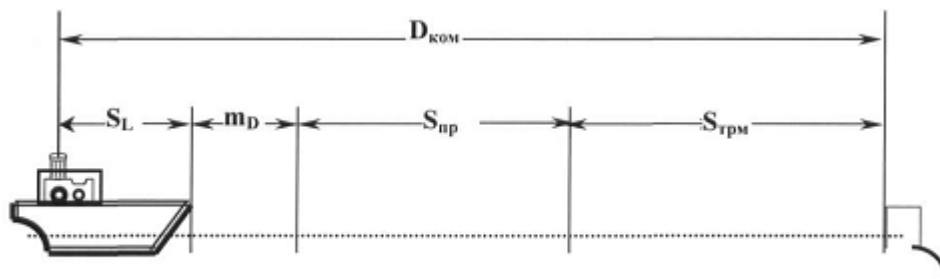
## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система інформаційного забезпечення маневрування танкерного судна типу VLCC до монобуя, що містить блок розрахунку маневрових характеристик, блок розрахунку та індикації на контурі судна інформації про положення полюсу повороту (ПП), блок перерахунку координат від антени на центр ваги, блок планування траєкторії інверсним способом, а також систему вторинної обробки, що містить електронну обчислювальну машину, зв'язану з індикатором, що має дисплей, блок графічного зображення контуру судна, блок органів керування, а також систему первинної обробки, яка **відрізняється** тим, що система первинної обробки містить блоки непереривного вимірювання відстані від носової частини до провідника монобуя, блок

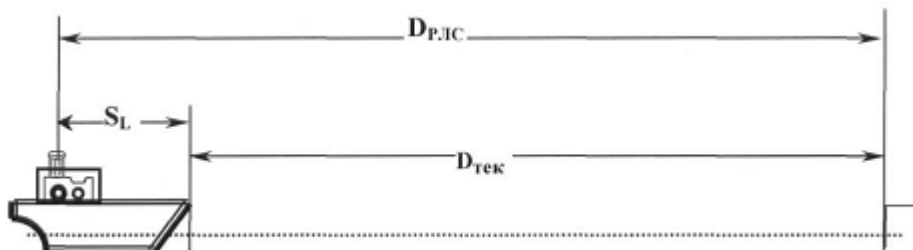
розрахунку координат ПП, блок неперервної інформації про положення ПП та його візуальної індикації, блок неперервної інформації про відстань до буя провідника та його візуальної індикації, який підключено до системи вторинної обробки і неперервної індикації ПП і відстані до буя провідника.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601