



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДМОВСТВО

(19) UA (11) 26823 (13) C1

(51)6 B 63 B 1/08, B 63 B 1/06, B 63 B 1/32

ОПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІД

(54) КОРПУС СУДНА

1

2

(21) 95048358

(22) 21.04.95

(24) 12.11.99

(31) 08/230640

(32) 21.04.94

(33) US

(46) 12.11.99. Бюл. № 7

(56) Европейский патент № 0134767, кл. В 63 В 1/04, опубл. 20.03.85, Bulletin 85/12.

(72) Рамде Роар (NO)

(73) Рамде Роар (NO)

(57) 1. Судно водоизмещающего типа, содержащее корпус типа "Рамформ" с транцевой кормой, сформированный базовой плоскостью, плоскостью конструктивной ватерлинии, синусоидальными или близкими к ним ватерлиниями и поверхностью, идущей от транцевой кормы с уровня плоскости конструктивной ватерлинии до базовой плоскости вблизи половины длины корпуса, отличающееся тем, что корпус судна снабжен выпуклой скулой, расположенной вдоль соприкасающейся с водой части корпуса, начинающейся вблизи носовой части и заканчивающейся у транцевой кормы, причем указанная выпуклая скула по существу постоянна в размерах вплоть до половины длины корпуса, а далее постепенно уменьшается в размерах и сходит на нет у транцевой кормы, а упомянутая поверхность определяет угол между базовой плоскостью и наклонной плоскостью, причем указанная наклонная плоскость определена линией пересечения транцевой кормы с плоскостью конструктивной ватерлинии и точкой, находящейся на указанной поверхности приблизительно на расстоянии 0,2 длины корпуса от транцевой кормы.

2. Судно по п. 1, отличающееся тем, что упомянутый угол составляет  $12,5^{\circ}$ – $14,0^{\circ}$ .

3. Судно по п.1 или п. 2, отличающееся тем, что число Фруда выбрано из интервала 0,1–0,35.

4. Судно по любому из пп. 1, 2 и 3, отличающееся тем, что в поперечном миделевом сечении наибольшее расстояние по нормали от вертикальной диаметральной плоскости до точки на указанной выпуклой скуле превышает расстояние по нормали от вертикальной диаметральной плоскости до края корпуса по конструктивной ватерлинии на величину, равную 0,03–0,04 максимальной ширины корпуса.

5. Судно по любому из пп. 1, 2, 3 и 4, отличающееся тем, что расположенные на каждом из бортов корпуса соприкасающиеся с водой выпуклые скулы сопрягаются и переходят друг в друга в районе форштевня, образуя конфигурацию в форме языка с плоской верхней поверхностью, расположенной приблизительно на уровне плоскости конструктивной ватерлинии.

6. Судно по любому из пп. 1, 2, 3 и 4, отличающееся тем, что в носовой части корпуса выполнен бульб, верхняя поверхность которого является по существу плоской, при этом наивысший участок верхней поверхности бульба расположен вблизи уровня плоскости конструктивной ватерлинии, а ширина профиля бульба превышает высоту его профиля в поперечном сечении, причем указанное поперечное сечение находится на половине расстояния между поперечной плоскостью первого носового перпендикуляра на расстоянии длины корпуса от транцевой кормы и поперечной плоскостью вто-

(19) UA (11) 26823 (13) C1

рого носового перпендикуляра, проходящей через наивысшую точку бульба.

7. Судно по п. 6, отличающееся тем, что длина указанного бульба между указанной поперечной плоскостью первого носового перпендикуляра и указанной поперечной плоскостью второго носового перпендикуляра находится в пределах 0,1–0,12 от максимальной ширины корпуса.

8. Судно по п. 6 или п. 7, отличающееся тем, что профиль указанного бульба на половине указанной длины характеризуется отношением ширины к высоте, приблизительно равным 1,7.

9. Судно по п. 6, отличающееся тем, что длина указанного бульба между указанной поперечной плоскостью первого носового перпендикуляра и указанной поперечной плоскостью второго носового перпендикуляра находится в пределах 0,1–0,12 от максимальной ширины корпуса, а профиль указанного бульба на половине указанной длины характеризуется отношением ширины к высоте, приблизительно равным 1,7.

10. Судно по любому из пп. 1–9, отличающееся тем, что корпус снабжен по меньшей мере одним стабилизатором, установленным в районе транцевой кормы для уменьшения турбулентности под кормовой частью корпуса.

11. Судно по п. 10, отличающееся тем, что указанный стабилизатор снабжен управляемым закрылком.

12. Судно по п. 11, отличающееся тем, что длина первой хорды указанного стабилизатора составляет приблизительно три процента от длины корпу-

са, а длина хорды указанного управляемого закрылка не превышает одного процента от длины корпуса.

13. Судно по любому из пп. 10, 11 и 12, отличающееся тем, что стабилизаторы расположены в районе угловых участков кормы.

14. Судно по любому из пп. 10, 11, 12 и 13, отличающееся тем, что корпус снабжен дополнительным участком палубы, доходящим приблизительно до самой задней кромки стабилизатора.

15. Судно по п. 14, отличающееся тем, что упомянутый дополнительный участок палубы установлен на консольной конструкции, расположенной на корпусе судна над плоскостью конструктивной ватерлинии.

16. Судно по любому из п. 1–15, отличающееся тем, что движитель расположен таким образом, что его ось по существу параллельна базовой плоскости судна.

17. Судно по любому из пп. 1–16, отличающееся тем, что оно снабжено дизель-электрической энергетической установкой, расположенной в передней части судна.

18. Судно по п. 17, отличающееся тем, что дизель-электрическая установка расположена на верхней палубе.

19. Судно по любому из пп. 1–18, отличающееся тем, что транцевая корма выполнена открытой.

20. Судно по любому из пп. 1–19, отличающееся тем, что отношение длины корпуса к его максимальной ширине составляет 1,4–2.

Изобретение относится к конструкциям корпусов судов, в частности корпуса, выполненного с синусоидальной ватерлинией, образец которого описан в европейском патенте № 0134767B1, выданном на имя Рамде, и который включен в настоящий документ посредством ссылки. В дальнейшем изложении такой корпус называется корпусом типа "Рамформ". Этот корпус в сравнении с корпусами обычной конструкции позволяет увеличить поперечную остойчивость судна при его полной загрузке, улучшить его навигационные и

ходовые характеристики, а также снизить напряжение в бимсах корпуса судна при плавании как в спокойной воде, так и при волнении.

5 Как отмечается в описании к патенту Рамде, для увеличения дедефта судна с традиционной формой корпуса и данными значениями длины, ширины и высоты борта судна по отношению к конструктивной ватерлинии необходимо увеличить полноту обводов подводной части корпуса, тем самым увеличивая его полное водоизмещение. В то же время для повышения попе-

речной остойчивости корпуса традиционной формы необходим более высокий уровень расположения начального метacentра, для чего нужно увеличить ширину корпуса и тем самым добиться повышения момента инерции относительно уровня ватерлинии, или же одновременно с этим поднять объемный центр тяжести (то есть центр водоизмещения) подводной части корпуса.

Однако такого рода меры (то есть увеличение водоизмещения и ширины судна), необходимые для повышения поперечной остойчивости и скорости судна, неизбежно приведут к недопустимому увеличению сопротивления движению традиционного судна как в спокойной воде, так и при сильном волнении.

Чтобы улучшить мореходные качества судна с традиционной формой корпуса, выражаемые через угловое перемещение судна относительно поперечной оси (то есть килевую качку), через его вертикальное движение (то есть вертикальную качку), а также через ускорения и степень увеличения сопротивления движению судна по сравнению с движением в спокойных водах, обычно пытаются изменить частоту свободной килевой и вертикальной качки судна таким образом, чтобы эта частота по возможности не совпадала с частотой длины волн, с которыми сталкивается судно.

При обычной форме корпусов конструктивные изменения дают лишь незначительное улучшение мореходных качеств судна, причем судно, совершающее плавание в волнах, длина каждой из которых по преимуществу приблизительно равна длине судна по ватерлинии, испытывает чрезвычайно большую килевую и вертикальную качку, а также резкое увеличение сопротивления движению.

Одновременные воздействия такого рода всегда вызывают необходимость, в зависимости от типа судна и его скорости, либо понижать скорость корабля традиционной конструкции, либо изменять его курс по отношению к движению волн, тем самым изменяя периодичность столкновения с волнами, в результате чего период волны не совпадает с частотой свободной килевой и вертикальной качки судна.

Патент Рамде предусматривает использование некоторых зависимостей, оказавшихся однако на практике неоптимальными. Кроме того, были обнаружены и другие недостатки, устранение которых позволило существенно улучшить ходовые качества судов, по сравнению с судами,

сконструированными в соответствии с патентом Рамде, а также решить проблемы, возникающие при эксплуатации таких судов.

5 Мореходные качества судов с формой корпуса, предусмотренной различными вариантами исполнения настоящего изобретения, улучшены, так как достигнуто уменьшение килевой и вертикальной качки корпуса судна по сравнению с корпусами судов обычной конструкции при одной и той же скорости движения, а также по сравнению с ближайшими по конструкции корпусами типа "Рамформ",  
10 кроме того, качка обоих родов замедляется до такой степени, что усовершенствованный корпус не совершает соответствующих волнам больших колебаний вплоть до тех пор, пока длина волн не превысит длину корпуса более чем в два раза, в то же время сопротивление движению усовершенствованного корпуса понижается в такой же степени. Более того, настоящее изобретение обеспечивает плавное, преимущественно однородное,  
15 двухмерное течение воды под корпусом и за кормой, результатом чего является очень низкая турбулентность и чрезвычайно мягкий ход судна. Еще одно преимущество настоящего изобретения заключается в том, что благодаря плавному течению воды оно обеспечивает улучшенную ходкость и управляемость судна.

В соответствии с различными вариантами исполнения настоящего изобретения предлагается корпус типа "Рамформ" с наклонной поверхностью, образующей угол менее чем  $14^\circ$  между основной линией судна возле диаметральной плоскости и линией, идущей от транцевой кормы до другой точки на поверхности корпуса на расстоянии приблизительно  $0,2L$  от кормы, где  $L$  - длина судна. Кроме того, в соответствии с другими вариантами исполнения изобретения предлагается корпус типа "Рамформ" с числом Фруда в диапазоне между величиной приблизительно  $0,1$  и величиной несколько ниже  $0,35$ ,  
35 причем с каждой стороны корпуса, возле днища судна, выполнена выпуклая скула, имеющая сравнительно постоянные размеры от носовой части до миделя (средней части судна) и сходящая почти на нет у кормы. В соответствии с еще несколькими вариантами исполнения изобретения обе выпуклые скулы продолжают за пределы носовой части и сопрягаются, образуя направленный вверх наклонный элемент, расположенный, в основном, ниже конструктивной ватерлинии и доходя-

щий примерно до плоскости конструктивной ватерлинии.

В соответствии с еще одним вариантом исполнения изобретения предлагается судно водоизмещающего типа с корпусом типа "Рамформ", имеющим продольные ватерлинии в виде по существу отрезков синусоиды, наклонную поверхность на днище кормовой части судна, то есть между базовой плоскостью судна и его кормой, упомянутая наклонная поверхность образует с базовой плоскостью угол и плавно переходит в упомянутую базовую плоскость приблизительно на расстоянии  $L/2$ , указанный угол наклона наклонной поверхности определенным образом соотносится с основной линией и линией, соединяющей некую первую точку в продольном сечении судна, параллельном или равном сечению в диаметральной плоскости по нижнему краю транцевой кормы, и вторую точку в том же сечении, что и первая, на наклонной поверхности на расстоянии  $0,2L$ . В соответствии с еще одним, более частным вариантом исполнения изобретения, угол наклона наклонной поверхности составляет приблизительно  $12,5^\circ$ . В соответствии с еще одним вариантом число Фруда для судна находится в диапазоне между приблизительно 0,1 и приблизительно 0,3.

В соответствии с еще одним вариантом исполнения изобретения предлагается судно водоизмещающего типа с корпусом типа "Рамформ", имеющим продольные ватерлинии в виде по существу отрезков синусоиды, наклонную поверхность на днище судна, образованную между базовой плоскостью и кормой судна, причем упомянутая наклонная поверхность образует с базовой плоскостью угол и плавно переходит в упомянутую базовую плоскость приблизительно на расстоянии  $L/2$ , и выпуклую скулу с каждой стороны корпуса, идущую от носовой части судна до края транцевой кормы. В соответствии с еще одним, более частным случаем исполнения изобретения, упомянутая выпуклая скула выполнена сравнительно постоянной по размеру на протяжении от носовой части до  $L/2$  и непрерывно уменьшающейся по размеру почти до 0 от  $L/2$  до края транцевой кормы. Кроме того, упомянутая выпуклая скула отстоит в поперечном миделевом сечении (то есть на расстоянии  $L/2$ ) на максимальное расстояние по нормали от диаметральной линии, которое больше чем расстояние до конструктивной ватерлинии на величину, равную примерно от 0,03 до 0,04  $B_{\max}$ .

( $B_{\max}$  - максимальная ширина корпуса судна по ватерлинии).

В соответствии с еще одним вариантом исполнения изобретения предлагается судно водоизмещающего типа с корпусом типа "Рамформ", имеющим продольные ватерлинии в виде по существу отрезков синусоиды, наклонную поверхность на днище судна, образованную между базовой плоскостью и кормой судна, причем упомянутая наклонная поверхность образует с базовой плоскостью угол и плавно переходит в упомянутую базовую плоскость приблизительно на расстоянии  $L/2$ , бульб, который в поперечном сечении на половине расстояния между носовым перпендикуляром и поперечным сечением самой верхней части бульба имеет ширину, превышающую высоту, и верхняя поверхность которого выполнена плоской, причем самый верхний участок бульба приподнят до уровня ватерлинии. В соответствии с еще одним, более частным случаем исполнения изобретения, длина упомянутого бульба, взятая от носового перпендикуляра до поперечного сечения, соответствующего самой верхней части бульба, имеет значение в приблизительных пределах от 0,1 до 0,12  $B_{\max}$ , а отношение ширины к высоте поперечного сечения бульба на половине указанной длины равно приблизительно 1,7. Кроме того, в соответствии с этим исполнением на каждой стороне транцевой кормы расположены поверхности управления. Поверхностями управления, в соответствии с одним из вариантов исполнения, могут быть, например, стабилизаторы, снабженные в своей задней части, где-то на одной трети продольного размера их поперечного сечения, управляемыми закрылками. В соответствии с еще одним, более частным случаем исполнения изобретения, отношение  $L/B$ , то есть длины к ширине судна, составляет величину, находящуюся в пределах от 1,4 до менее чем 2, например, 1,8. В соответствии с еще одним вариантом исполнения изобретения судно снабжено дизель-электрической энергетической установкой, расположенной в составе энергоустановки на носовом участке верхней палубы судна, и дополнительным участком палубы, доходящим до самой задней кромки стабилизаторов и поддерживаемым расположенной над ватерлинией консольной конструкцией корпуса судна с открытой транцевой кормой.

В соответствии с еще одним вариантом исполнения изобретения предлагает-

ся судно водоизмещающего типа с корпусом типа "Рамформ", имеющим продольные ватерлинии в виде по существу отрезков синусоиды, наклонную поверхность на днище судна, образованную между базовой плоскостью и кормой судна, причем упомянутая наклонная поверхность образует с базовой плоскостью угол и плавно переходит в упомянутую базовую плоскость приблизительно на расстоянии  $L/2$ , выпуклые скулы с каждой стороны корпуса, идущие от носовой части до края транцевой кормы и заканчивающиеся в районе форштевня, которые сопрягаются и переходят друг в друга, образуя конфигурацию в форме языка с плоской верхней поверхностью, доходящей приблизительно до ватерлинии.

Описанные выше варианты исполнения изобретения приведены лишь в качестве примеров. Использование любого из описанных конкретных элементов или признаков, а также их комбинаций в приведенных примерах никоим образом не означает, что этим ограничивается настоящее изобретение, поскольку для любого среднего специалиста в данной области очевидно, что настоящее изобретение допускает и другие варианты исполнения.

На фиг. 1 показан корпус, выполненный в соответствии с одним из вариантов, вид сверху; на фиг. 2 – корпус, изображенный на фиг. 1, вид сбоку; на фиг. 3 – корпус изображенный на фиг. 1, вид снизу; на фиг. 4 – боковая проекция кормовой части корпуса, изображенного на фиг. 1; на фиг. 5 – корпус, выполненный в соответствии с одним из вариантов исполнения, вид снизу; на фиг. 6 – половина поперечного сечения корпуса (на расстоянии  $L/2$ ), изображенного на фиг. 1; на фиг. 7 – корпус, выполненный в соответствии с одним из вариантов исполнения, вид сбоку; на фиг. 7а – сечение одного из элементов, предусмотренных одним из вариантов исполнения настоящего изобретения; на фиг. 8 – боковая проекция носовой части корпуса, выполненного в соответствии с одним из вариантов исполнения; на фиг. 8а – главное поперечное сечение по линии А-А на фиг. 8; на фиг. 9 – боковая проекция корпуса, показывающая каким образом выполнен бульб в качестве неотъемлемой части выпуклой скулы; на фиг. 10 – изображение дизель-электрической энергетической установки и палубы, на которой она размещена; на фиг. 11 – изображение дополняющего участка палубы и поддерживающей его консоль-

ной конструкции корпуса; на фиг. 12 – изображение открытой транцевой кормы.

В соответствии с одним из вариантов изобретения (фиг. 1) предлагается корпус 10 с более закругленными обводами, чем у традиционных корпусов судов, что выражается понятием степени плавности линии  $L/V^{1/3}$ , где  $L$  – длина корпуса по конструктивной ватерлинии  $dwl$  (КВЛ), соответствующей погружению  $T$  до летнего надводного борта (фиг. 2), а  $V$  – объемное водоизмещение корпуса по конструктивной ватерлинии. Кроме того, в соответствии с этим вариантом исполнения  $L/V^{1/3}$  равняется приблизительно трем или несколько большей величине, но удельное сопротивление ходу судна по сравнению с корпусами традиционной формы не увеличивается. В то же время этот вариант исполнения предусматривает, что ширина корпуса  $B$  должна быть такой, чтобы отношение  $L/B$  находилось в диапазоне между примерно 1 и примерно 2, предпочтительно между 1,4 и 1,9. Наиболее предпочтительное значение этого отношения – приблизительно 1,8. В соответствии с этим вариантом исполнения "В" представляет собой максимальную ширину корпуса по конструктивной ватерлинии  $dwl$  (КВЛ), а высота метacentра корпуса 10 увеличена более чем вдвое по сравнению с корпусами традиционной формы, имеющими ту же длину.

В соответствии с еще одним вариантом исполнения изобретения распределение значений водоизмещения в продольном направлении приблизительно соответствует волне Рэлея. Такая волна обеспечивается в этом варианте исполнения гармоническими ватерлиниями в виде по существу отрезков синусоиды (фиг. 2.  $dwl$ , 1, 2, 3), имеющими крайние или стационарные точки 12 и 14 с обоих концов корпуса в носовой и кормовой частях, соответственно, в то время как основные линии ватерлиний (фиг. 3:  $O_{дв}$ ,  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$ ), начинающиеся от конструктивной ватерлинии  $dwl$  (КВЛ) и далее, по мере увеличения скорости расстояния от КВЛ по вертикали постепенно "вытесняющиеся" в направлении хода судна, сокращаются до такой степени, что образуется практически наклонная поверхность ( $s$ ), которая может быть и плоской. Кроме того, в соответствии с этим вариантом исполнения поверхность ( $s$ ) определяет своими очертаниями кормовую половину корпуса 10 и обеспечивает использование различных движительных систем.

Одна из таких движательных систем описана в европейском патенте № 0134767, выданном на имя Рамде; в этом патенте движитель (гребной винт) (f) показан по существу параллельным наклонной поверхности (s). Считалось, что такая конструкция обеспечивает в случае использования этого нетрадиционного корпуса большие преимущества, обеспечиваемые параллельным поверхностям (s) течением воды. Однако в настоящем изобретении, в соответствии с одним из вариантов его исполнения, ось гребного винта, по существу, параллельна основной линии судна, как это показано на фиг. 4.

В соответствии с еще одним вариантом исполнения настоящего изобретения (фиг. 2 и фиг. 3) в поперечном сечении корпуса 10 ниже конструктивной ватерлинии  $dwl$  (КВЛ) на расстоянии приблизительно  $0,15L$  от кормы задается соотношение  $B_1/t_1$ , где  $B_1$  — это ширина корпуса у конструктивной ватерлинии  $dwl$  (КВЛ), а  $(t_1)$  — высота борта, измеряемая от той же ватерлинии. В соответствии с этим вариантом исполнения соотношение  $B_1/t_1$  составляет приблизительно 15. Согласно еще одному варианту исполнения соотношение  $B_1/t_1$  превышает соответствующее соотношение для сечения на расстоянии  $L/2$ , где ширина корпуса ( $B_2$ ) и высота борта ( $t_2$ ) измеряются точно таким же образом.

В соответствии с еще одним вариантом исполнения изобретения задается еще одно соотношение:  $e = C_p/C_{dm}$ , характеризующее конструктивное выполнение корпуса, где  $C_p$  — продольный призматический коэффициент корпуса судна (коэффициент продольной полноты), который получают из следующего равенства:

$$C_p = V/(A_{L/2} \times L),$$

где  $C_{dm} = A_{dm}/LB$ , причем  $L$  — это длина корпуса по конструктивной ватерлинии,  $A_{L/2}$  — площадь поперечного сечения, ограниченного этой ватерлинией, которая определяется на расстоянии  $L/2$ ,  $V$  — объемное водоизмещение по конструктивной ватерлинии,  $A_{dm}$  — площадь плавания, а  $B$  — максимальная ширина корпуса по конструктивной ватерлинии. В соответствии с этим вариантом исполнения этот параметр корпуса "e" составляет приблизительно 1 или несколько более.

В соответствии с еще одним вариантом исполнения изобретения (фиг. 1) центр тяжести площади конструктивной ватерлинии LCF (называемой также центром

тяжести плоскости плавания по длине) расположен в кормовой части корпуса где-то на расстоянии  $0,2L$  от миделя, а объемный центр тяжести усовершенствованного корпуса LCB (называемый также центром водоизмещения по длине) при погружении корпуса по конструктивную ватерлинию  $dwl$  (КВЛ) расположен где-то на расстоянии  $0,075L$  от центра тяжести площади конструктивной ватерлинии LCF в сторону носовой части, что может быть выражено как  $LCF - LCB = 0,075L$ .

В соответствии с еще одним вариантом исполнения изобретения (фиг. 5) корпус 10 на том его участке, который начинается у ахтерштевня (на корме) и заканчивается (по направлению к носовой части) где-то на расстоянии  $0,3L$  от ахтерштевня снабжен выступающими элементами, призванными гасить турбулентность (например, фиксированными или подвижно закрепленными стабилизаторами (v)), причем эти элементы расположены по линии потока таким образом, что они, по существу, перпендикулярны к корпусу 10 и установлены где-то на переходном участке между днищем и бортами судна. Согласно еще одному примеру исполнения эти гасящие турбулентность элементы представляют собой продольные канавки, выполненные в виде пазов V-образного или прямоугольного сечения или же в виде волнообразных пазов (x), глубина которых уменьшается в направлении хода судна (то есть к носовой его части) и которые где-то на расстоянии  $0,3L$  от начала кормовой части заканчиваются, переходя в ровный участок наклонной поверхности (s), причем глубина канавок (d) обычно составляет приблизительно  $0,02B$ .

Корпус 10 изображен (фиг. 1) с по существу гармоническими синусоидальными ватерлиниями, очертания которых, по существу, повторяют очертания конструктивной ватерлинии  $dwl$  (КВЛ), причем крайние точки ватерлиний приходятся на края носовой и кормовой частей, центр тяжести площади конструктивной ватерлинии (LCF) расположен на расстоянии  $0,2L$  от сечения  $L/2$  по направлению к корме, а отношение длины к ширине  $L/B$  по конструктивной ватерлинии приблизительно равно 2.

На фиг. 2 показан вариант исполнения корпуса судна ниже конструктивной ватерлинии в вертикальном сечении, согласно которому основные (базовые) линии ограничиваются вертикальными, перпендикулярными к ним плоскостями. Кроме того, в соответствии с этим вариантом исполнения изобретения по существу гар-

монические синусоидальные ватерлинии ( $O_{\text{вм}}, O_1, O_2, O_3$ ), идущие вдоль наклонной по существу плоской поверхности (s), переходят в направлении хода судна в линии, совпадающие по очертаниям с базовой плоскостью (g). При этом расстояние между центром тяжести площади конструктивной ватерлинии (LCF) и центром водоизмещения по длине (LCB) корпуса 10 при погружении судна по конструктивную ватерлинию  $dwl$  (КВЛ) составляет 0,075L. По существу плоская поверхность (s) в некоторых исполнениях может принимать криволинейную форму с очень большим радиусом (составляющим, например, величину, приблизительно в 3–5 раз превышающую максимальную ширину корпуса, а в одном из более частных вариантов – приблизительно в 4 раза).

На фиг. 3 показана форма выполнения корпуса судна, изображенного на фиг. 2, в горизонтальной проекции, на которой в качестве примеров приведены ватерлинии  $dwl$  (КВЛ), 1, 2, 3, и g и на которой на конечном участке носовой части показан U-образный шпангоут. В соответствии с альтернативными вариантами исполнения изобретения могут использоваться шпангоуты и других известных форм. Кроме того, вариант исполнения, показанный на фиг. 3, предусматривает определенные соотношения между шириной корпуса и высотой борта над ватерлинией в двух сечениях: на расстоянии 0,15L от кормы и в миделе L/2, причем соответствующие значения ширины корпуса и высоты борта обозначаются как  $B_1$  и  $B_2$ ,  $t_1$  и  $t_2$ .

В соответствии с еще одним вариантом исполнения изобретения в конструкции корпуса предусмотрена выпуклая скула 100 (фиг. 6), идущая от кормы до носовой части. Согласно этому варианту максимальное расстояние ( $d_6$ ) скулы 100 по нормали от диаметральной линии превышает расстояние ( $d_{62}$ ) между диаметральной линией и краем корпуса по конструктивной ватерлинии  $dwl$  (КВЛ) (в сечении на расстоянии L/2) на величину, равную приблизительно от 0,03 до 0,04 максимальной ширины корпуса.

В соответствии с еще одним из вариантов исполнения изобретения (фиг. 7) в конструкции корпуса предусмотрены стабилизаторы 200, имеющие в поперечном сечении преимущественно каплевидную форму (фиг. 7а) и снабженные каж-

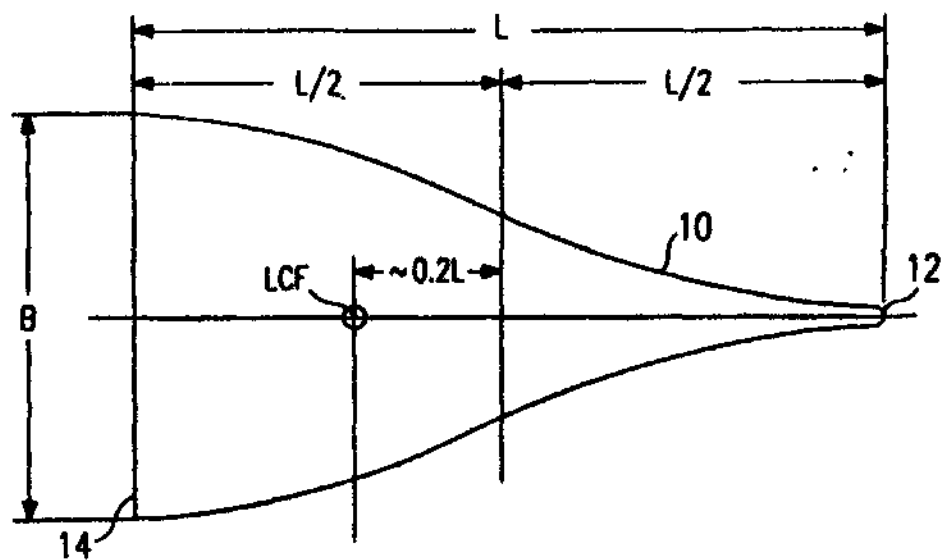
дый управляемым закрылком (фиг. 7а). Согласно одному из этих вариантов длина хорды стабилизатора (включая закрылок 202) составляет около 3% величины L, а управляемый закрылок 202 имеет длину хорды, величина которой менее одного процента от L. В соответствии с одним из примеров исполнения такие стабилизаторы 200 располагаются настолько близко к угловым участкам кормы, насколько это целесообразно. В одном из примеров исполнения, показанном на фиг. 7, задняя кромка стабилизатора 200 находится в плоскости транца 700. В другом примере исполнения (не показанном на фиг. 7) в плоскости транца 700 находится передняя кромка стабилизатора 200. В соответствии с еще одним, более специфическим вариантом исполнения изобретения, стабилизатор 200 в два раза превышает длину хорды (включая управляемый закрылок 202).

Согласно еще одному варианту изобретения, показанному на фиг. 8 и фиг. 8а, в носовой части кормы предусмотрен бульб 80, который по преимуществу находится ниже ватерлинии  $dwl$  (КВЛ). В соответствии с этим вариантом ширина бульба 80 превышает его высоту в поперечном сечении, находящимся на половине расстояния между носовым перпендикуляром и поперечным сечением, проходящим через наиболее высокую часть бульба. Такой бульб 80 имеет, кроме того, плоскую верхнюю поверхность 82, передний верхний край которой 84 почти достигает уровня ватерлинии  $dwl$  (КВЛ).

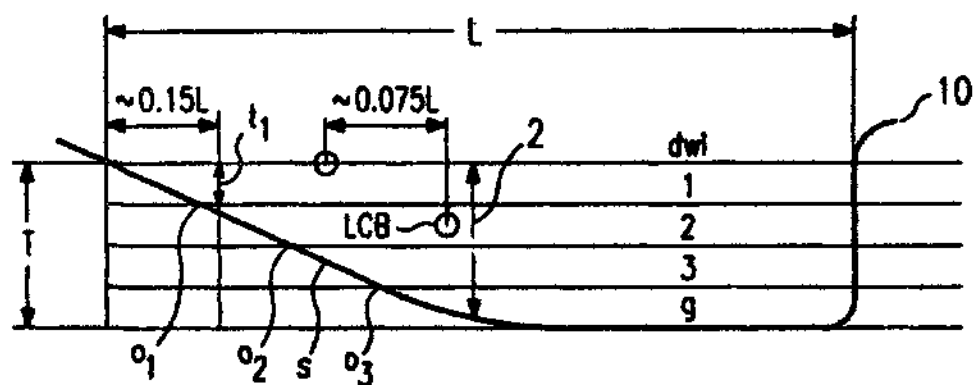
На фиг. 9 показан вариант исполнения, согласно которому бульб 80 выполнен как неотъемлемая часть выпуклой скулы 100 и соответствующей выпуклой скулы (не видной на фиг. 9) с противоположного борта корпуса судна, причем выпуклые скулы идут, по существу, от носовой части судна до края транца 700. В этом исполнении выпуклые скулы заканчиваются в районе форштевня, сопрягаются и переходят друг в друга, образуя конфигурацию 80 в форме языка с плоской верхней поверхностью 82.

Возможны и другие варианты исполнения изобретения, очевидные для специалистов в данной области, описанные выше варианты приведены лишь в качестве примеров.

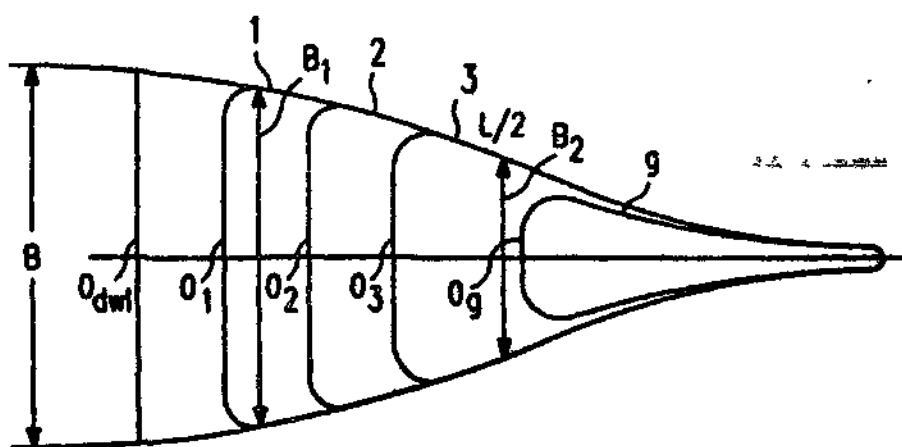
26823



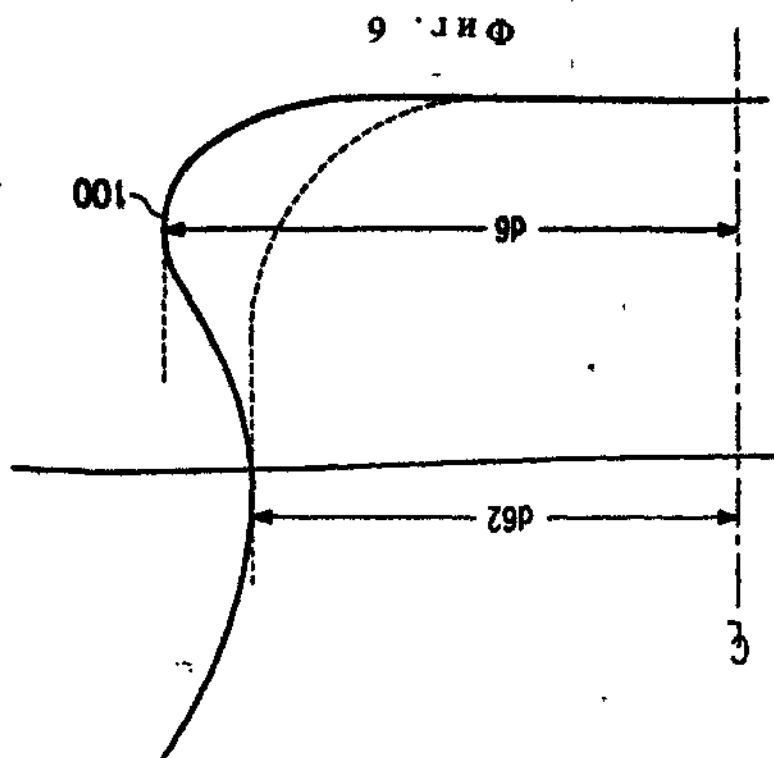
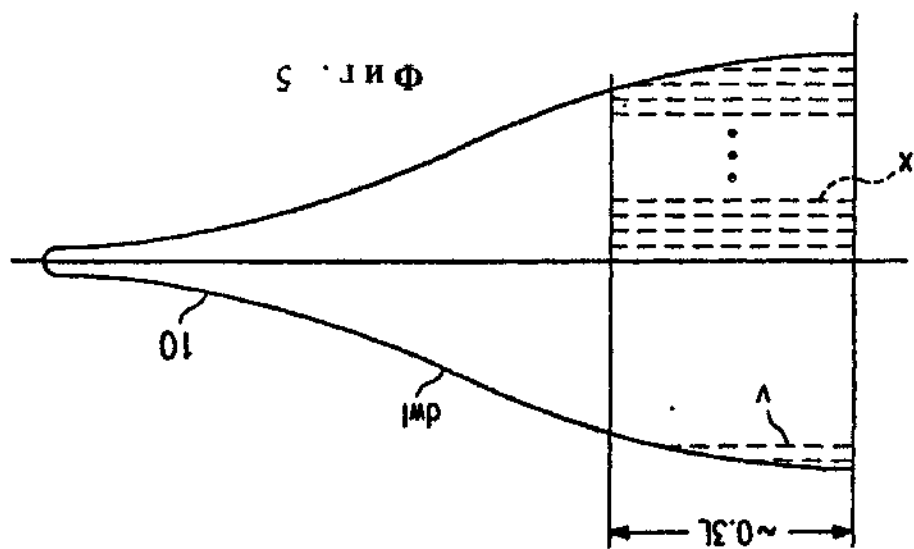
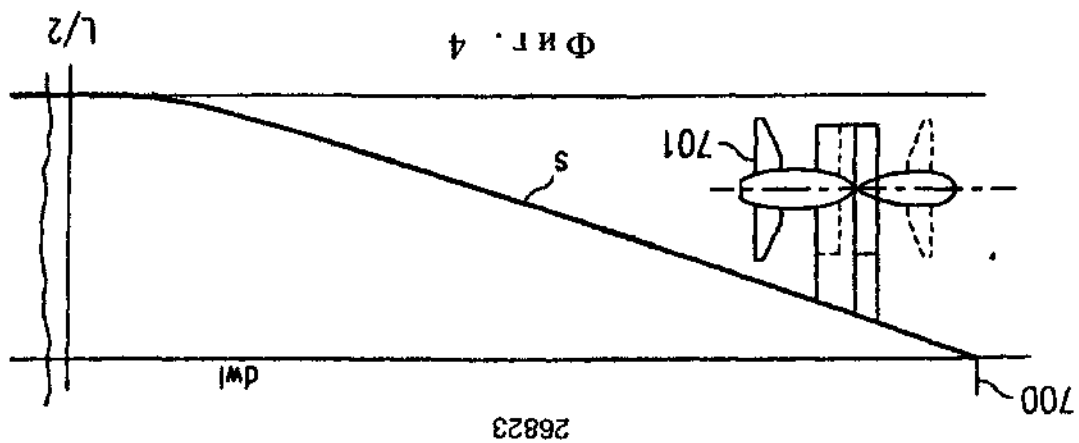
Фиг. 1

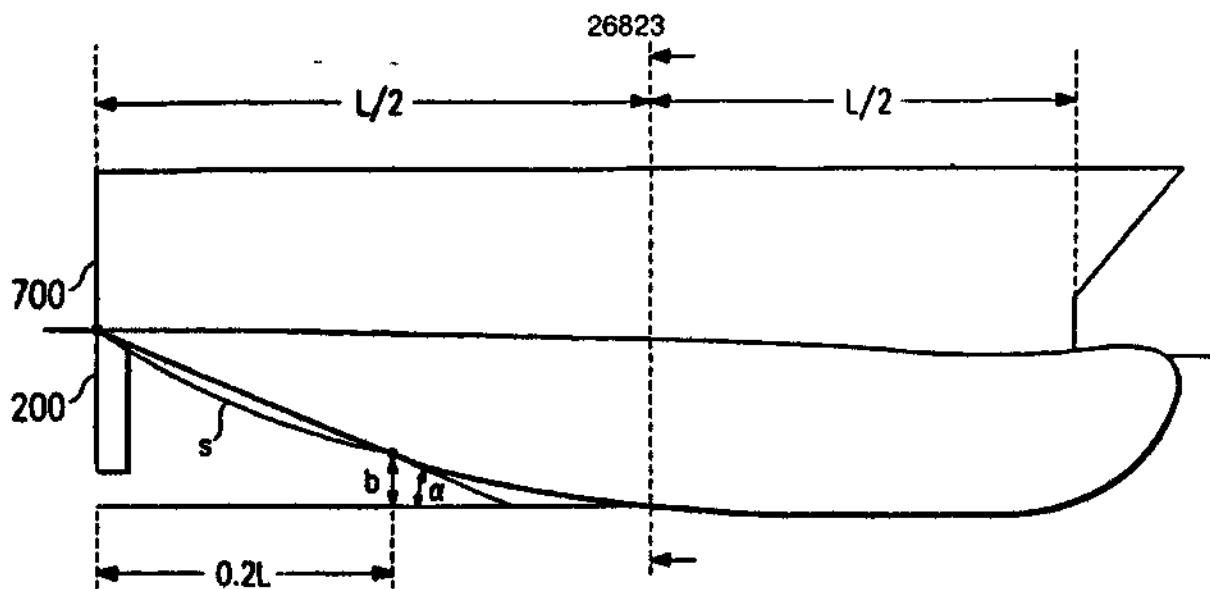


Фиг. 2

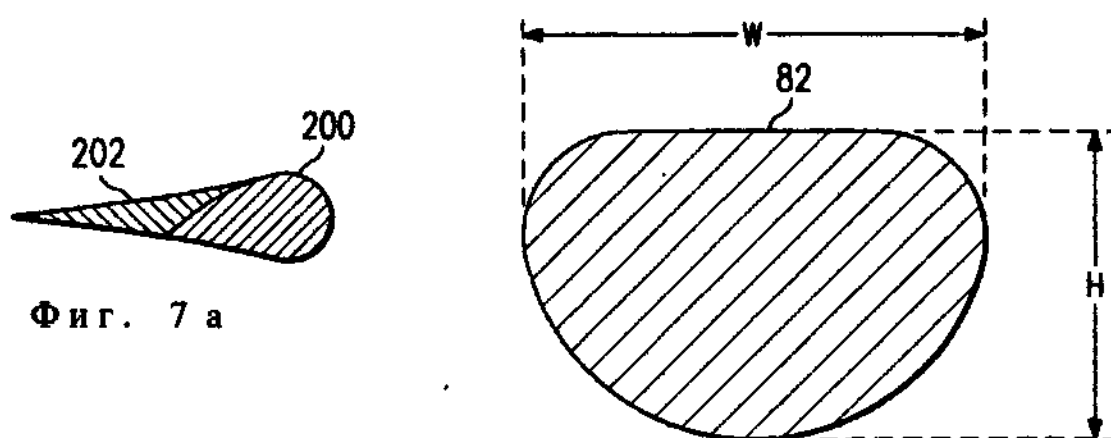


Фиг. 3



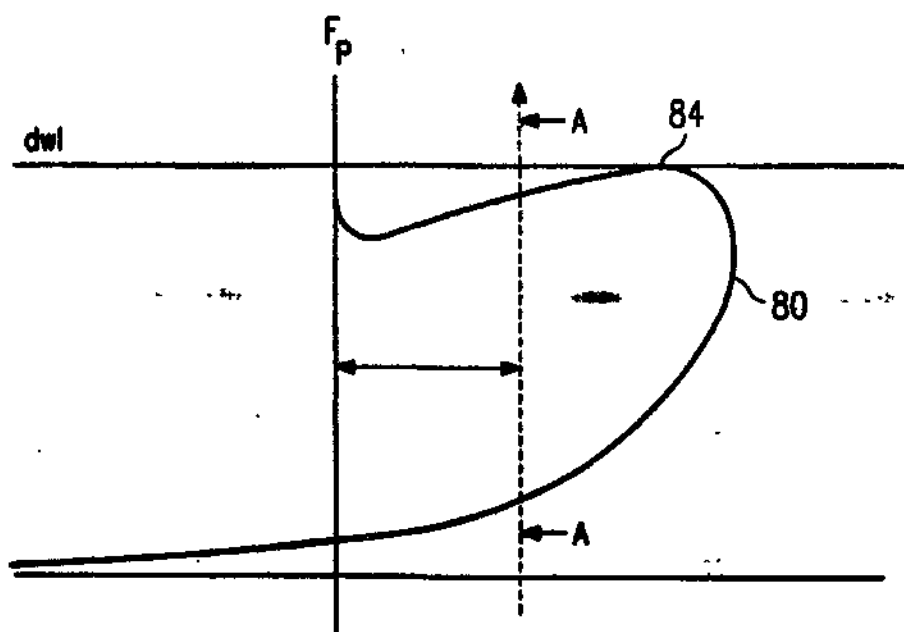


Фиг. 7



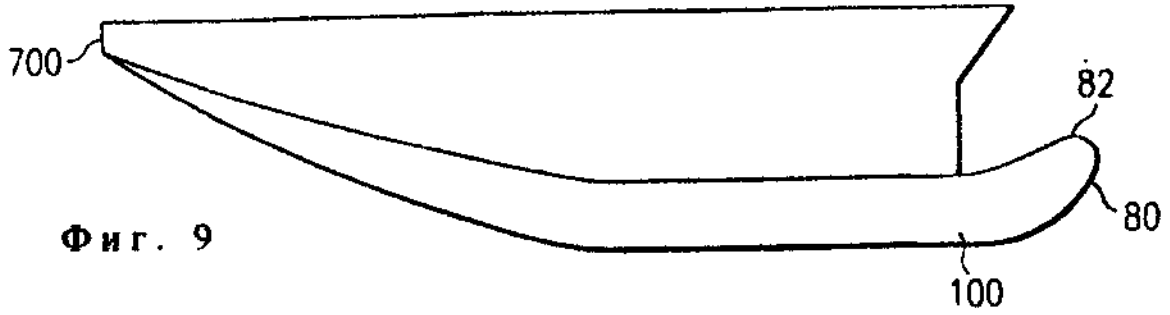
Фиг. 7 а

Фиг. 8 а

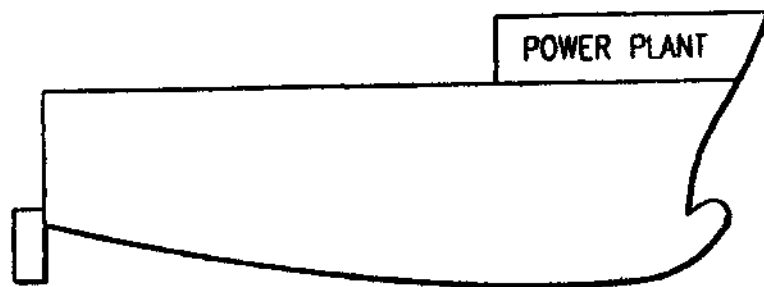


Фиг. 8

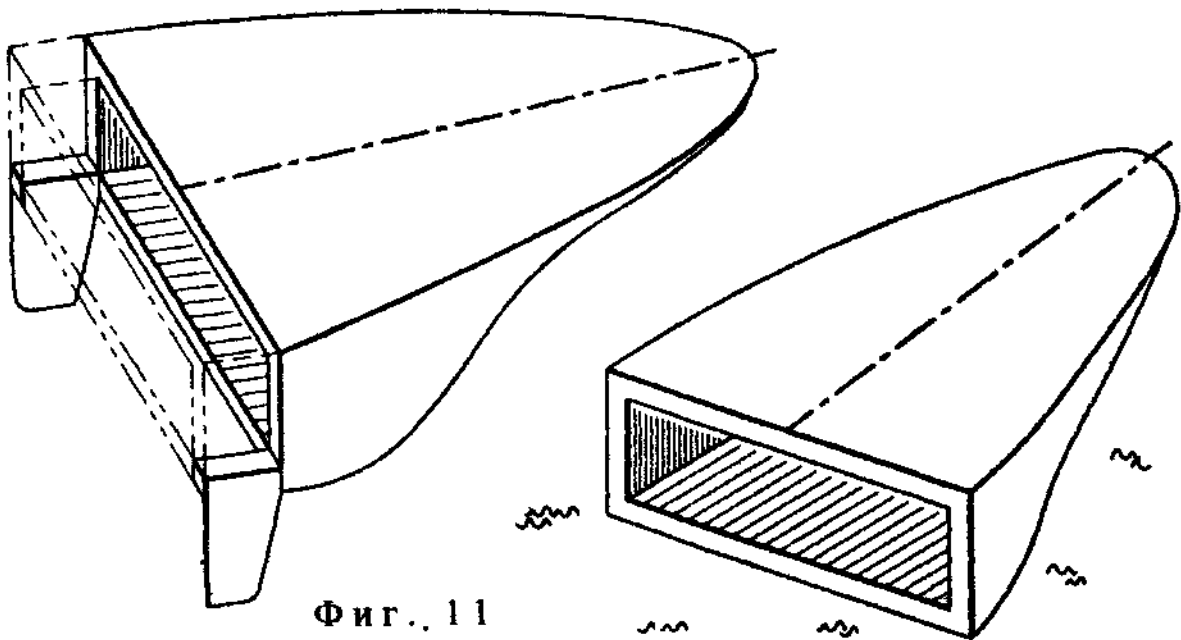
26823



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11

Фиг. 12

Упорядник \*

Техред М. Келемеш

Коректор М.Куль

Замовлення 531

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

