



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК
B63B 35/00 (2006.01)
B63B 1/02 (2006.01)
B63B 1/32 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008117748/11, 04.05.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.05.2008

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2009

(45) Опубликовано: 20.03.2010 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Храмушин В.Н. Поисковые исследования штормовой мореходности корабля. - Владивосток: Дальнаука, 2003, 172 с. Храмушин В.Н. и др. История штормовой мореходности (от древности до наших дней), гл.4, Сах. кн. изд., Южно-Сахалинск, 2004, 288 с. RU 65016 U1, 27.07.2007. RU 64588 U1, 10.07.2007. GB 1166976 A, 15.10.1969. US 5711239 A, 27.01.1998. Храмушин (см. прод.)

Адрес для переписки:

693010, г.Южно-Сахалинск, ул. Горького, 22,
кв.40, В.Н. Храмушину

(72) Автор(ы):

Храмушин Василий Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Храмушин Василий Николаевич (RU)

(54) КОРАБЛЬ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ И ПАТРУЛЬНОЙ СЛУЖБЫ

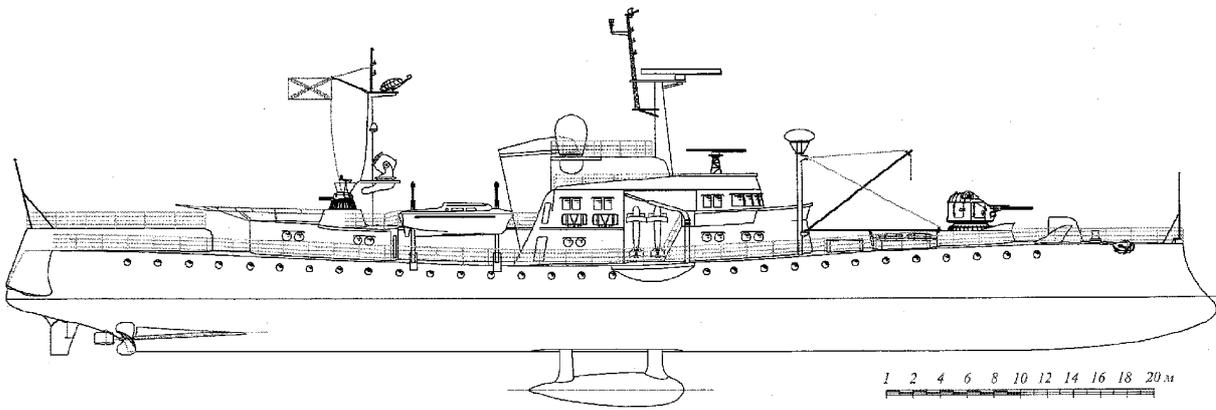
(57) Реферат:

Изобретение относится к кораблям гидрографической и патрульной службы, предназначенным для всепогодного несения службы и эффективного решения научно-исследовательских, поисковых и боевых задач в открытом океане. Корабль характеризуется тем, что надводный объем корпуса не превышает водоизмещения. В средней части корпуса имеется завал борта с максимальным углом наклона на уровне действующей ватерлинии. В штормовых условиях на любом участке борта на верхнюю палубу корабля заливается примерно одинаковое количество воды. Диаграмма статической остойчивости имеет S-образную форму с углом заката на 180°. Надводная часть форштевня корабля завалена в корму, а в

подводной части форштевня сделан наклонный подрез. Крейсерская корма имеет завал надводного борта и минимальное нависание кормового подзора, допускаемого использованием двухвальной схемы винторулевого комплекса. За гребными винтами установлены горизонтальные крылья активных успокоителей качки на подпружиненных баллерах. Геометрия корпуса корабля с палубными рубками определяется охватывающим круговым цилиндром. Все бытовые и служебные помещения располагаются под верхней палубой, которая одновременно является главной палубой прочного водонепроницаемого корпуса. Достигается повышенная штормовая мореходность корабля при всепогодном океанском дежурстве. 3 ил.

RU 2 384 456 C2

RU 2 384 456 C2



Фиг. 1

(56) (продолжение):

В.Н. и др. О возможности активного штормового маневрирования самоходного приборно-измерительного модуля с повышенным запасом плавучести. Ж.: Морские исследования и технологии изучения природы Мирового океана, вып.1, 2005, с.184-188.

RU 2384456 C2

RU 2384456 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
B63B 35/00 (2006.01)
B63B 1/02 (2006.01)
B63B 1/32 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008117748/11, 04.05.2008**
(24) Effective date for property rights:
04.05.2008
(43) Application published: **10.11.2009**
(45) Date of publication: **20.03.2010 Bull. 8**
Mail address:
**693010, g.Juzhno-Sakhalinsk, ul. Gor'kogo, 22,
kv.40, V.N. Khramushinu**

(72) Inventor(s):
Khramushin Vasilij Nikolaevich (RU)
(73) Proprietor(s):
Khramushin Vasilij Nikolaevich (RU)

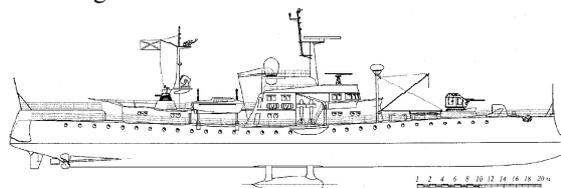
(54) HYDROGRAPHIC AND PATROL SERVICE SHIP

(57) Abstract:
FIELD: transport.
SUBSTANCE: ship is characterised by the fact that the above-water housing volume is not more than displacement. In middle part of the housing there is tumble home with maximum inclination angle at the level of actual water line. In stormy conditions in any section of the board approximately equal amount of water falls to upper deck of the ship. Statical stability curve is S-shaped with vanishing angle through 180°. Above-water part of stempost of the ship is inclined towards the aft deck, and in underwater part an inclined undercut is made. Cruiser aft deck has inclination of above-water board and minimum overhang of aft deck counter allowed by using two-shaft diagram of propeller-rudder system.

After screw propellers there installed are horizontal wings of active motion stabilisers on spring-loaded spindles. Geometry of ship's body with deckhouses is determined with enveloping circular cylinder. All domestic and service rooms are located under upper deck which at the same time is the main deck of strong water-proof body.

EFFECT: increased ship's seakeeping ability in stormy conditions at all-weather ocean duty.

3 dwg



Фиг. 1

RU 2 3 8 4 4 5 6 C 2

RU 2 3 8 4 4 5 6 C 2

Изобретение относится к области судостроения и науки.

Патрульно-гидрографический корабль повышенной штормовой мореходности для открытого океана предназначен для всепогодного несения службы в дальневосточных морях России; непрерывного и комплексного контроля состояния морских акваторий; наблюдения за надводной и подводной обстановкой в открытом море и вблизи побережья Сахалина и Курильских островов, в том числе способный обеспечивать непрерывное решение поисковых и научно-исследовательских задач, проводить морскую разведку, гидрографическую и гидрометеорологическую поддержку сил флота; а также во взаимодействии с береговыми морскими службами эффективно решать задачи спасения человеческой жизни на море и информационного обеспечения безопасности мореплавания в штормовых условиях дальневосточных морей России и северо-западной части Тихого океана.

Историческими прототипами корабля являются эскадренные миноносцы конца XIX века [1], обладавшие способностью штормового плавания в любых погодных условиях.

В проекте использованы разработки по гидродинамической компенсации бортовой и килевой качки корабля в условиях тяжелого волнения, достигаемой за счет построения оптимальных обводов и общекорабельной архитектуры корабля [2].

Предметом изобретения является корабль (фиг.1, фиг.2) неограниченного района плавания, форма корпуса и общекорабельная архитектура которого обеспечивают наилучшие штормовые мореходные качества в любых погодных условиях дальних океанских походов, что выражается в возможности поддержания высокой скорости хода любым курсом относительно ураганного ветра и штормовых волн с минимальной бортовой и килевой качкой, и, как следствие, способного эффективно использовать все бортовые и забортные технические средства наблюдения и корабельные вооружения.

Основные технические характеристики корабля:

Длина наибольшая	$L_{max}=90$ м.
Длина по ватерлинии	$L_{kwl}=88,6$ м.
Ширина корпуса	$L_{max}=10$ м.
Ширина корпуса по ватерлинии	$L_{kwl}=9$ м.
Осадка	$T_{ол}=4$ м.
Осадка со стационарной ГЛС в бульбе (фиг.2)	$T_{бульб}=5$ м.
Высота надводного борта	$H_{надв}=2,5$ м.
Водоизмещение	$W=1920$ т.
Коэффициент общей полноты	$\delta=0,484$ ($\delta_{kwl}=0,603$)
Площадь смоченной поверхности корпуса	$S=1050$ м ² .
Скорость хода	$V=25$ узлов.

Корабль является надводным плавсредством с запасом плавучести, не превышающем водоизмещения, не имеющем скуловых и днищевых килей или других активных крыльевых стабилизаторов качки в средней части корпуса.

Рассматриваются два варианта установки подкильной гидроакустической станции:

1 - оптимальный (фиг.1) - в средней части корпуса в виде выдвинутой хорошо обтекаемой гондолы, закрепленной на двух узких стойках, не оказывающих влияния на поперечные потоки воды при бортовой качке корабля;

2 - традиционный (фиг.2) - в обтекателе носового бульба, у которого, тем не менее, имеется подрез форштевня для облегчения рыскания корабля в условиях интенсивного

штормового волнения.

На борту корабля имеются противокорабельное и зенитное вооружение; радиолокационные комплексы контроля надводной обстановки и специальные системы гидрометеорологического наблюдения; кормовая аппарель для спуска на воду крупного автономного или буксируемого плавсредства, а также гидрофизическое и гидрографическое поисковое оборудование, в том числе представленное самоходными надводными и подводными аппаратами и буксируемыми параванами. При проведении подводных поисковых или гидрографических работ корабль способен образовать широкое поле самоходных и буксируемых гидрофизических станций, обеспечивая покрытие большой по площади морской акватории за один галс.

Для согласования всего комплекса стоящих перед кораблем задач, в его проектировании реализованы технические решения в соответствии с принципами непротиворечивого проектирования сложных морских инженерных сооружений и хорошей морской практики.

В средней части корпуса имеется завал борта с максимальным углом наклоном шпангоутов уровне действующей ватерлинии (фиг.3, корпус). Продольное распределение высоты борта корабля выполнено с таким расчетом, чтобы в штормовых условиях на любом участке борта на верхнюю палубу корабля могло заливаться примерно одинаковое количество воды. На корабле не устанавливаются надстройки по ширине палубы от одного до другого борта, а все крупные надпалубные конструкции сделаны в виде рубок с единственным протяженным по длине корабля широким проходом в районе мидель-шпангоута. Это означает, что при захлестывании волнового гребня на палубу корабля относительно узкие палубные рубки и комингсы препятствуют перетеканию потоков воды на подветренный борт, вся масса останется на том же борту, что создает дополнительный спрямляющий момент после ударов волны о борт корабля.

Корабль имеет крейсерскую корму, при этом вся кормовая часть корпуса имеет завал надводного борта, что необходимо для исключения захвата корпуса попутной волной и недопущения брочинга. Кормовой подзор короткий и не образует висящего над водой избыточного надводного объема, что возможно при использовании двухвальной схемы винторулевого комплекса. Непосредственно за гребными винтами установлены подпружиненные горизонтальные крылья активных успокоителей качки, которые при остановке главных двигателей начинают работать в качестве штормовых машущих крыльевых движителей, воспринимающих энергию вертикальных перемещений кормовой части корабля относительно поверхности воды, возникающих при интенсивной килевой качке корабля без хода.

Подводная часть форштевня имеет косой подрез, а надводная ветвь форштевня завалена в корму (фиг.1), что необходимо для снятия ударных нагрузок на корпус при прорезании гребней волн на полном ходу корабля. Заваленный форштевень всегда под тупым углом подрезает гребни волн, а подводный подрез форштевня дает возможность самопроизвольного отклонения от курса (рыскания), что также исключает концентрированные удары волн о развал скулы надводного борта корабля. Ветви надводных шпангоутов в носовой части корпуса имеют небольшой развал, что необходимо для исключения глубокого занырявания верхней палубы под гребни крупных штормовых волн на полном ходу корабля. Подводные ветви носовых шпангоутов создают закрученную поверхность, начинающуюся от небольшого завала борта над бульбом, плавно направляющую потоки воды под днище корабля.

Такая носовая скула затягивает вниз и гасит гребень первой носовой расходящейся корабельной волны и аналогично пропускает под днище встречные штормовые волны, не давая им концентрировать удары по корпусу корабля.

5 Диаграмма плеч статической остойчивости формы корпуса (фиг.3) за счет вогнутого надводного борта в средней части корпуса имеет ярко выраженную S-образность. Угол заката диаграммы остойчивости для корабля без палубных рубок уходит на 180° , что формально означает абсолютную остойчивость, исключаящую принципиальную возможность плавания корабля кверху килем. Добавление объема 10 палубных рубок в расчеты восстанавливающих моментов на больших углах крена показывает практическую невозможность опрокидывания корабля.

Для оценки поведения корабля на волнении введем понятие полосы активных ватерлиний, которая для данного корабля будет составлять $\pm 1,25$ м. В этой полосе 15 будет проявляться силовое воздействие морских волн с высотой порядка 3-4 м.

Анализ гидростатических кривых (фиг.3, кривые элементов теоретического чертежа) выявляет следующие мореходные качества формы корпуса корабля:

- на уровне действующей ватерлинии корпус имеет минимум аппликаты метacentра (z_M), что обеспечивает безусловное поддержание заданной остойчивости 20 при вертикальной качке корабля на интенсивном штормовом волнении;
- в полосе активных ватерлиний за счет завала бортов при погружении корпуса быстро уменьшается поперечный момент инерции (J_x) и метacentрический радиус (r). Это означает, что при подъеме уровня воды вблизи одного борта одновременно 25 происходит частичное гашение гидростатических кренящих моментов. Если в это же время на противоположном борту происходит опускание уровня воды, то быстрый рост условного метacentрического радиуса (r) создает условия для компенсации одностороннего недостатка плавучести за счет увеличения плеча восстанавливающего момента. Указанный эффект не исключает полностью, а лишь снижает кренящий 30 момент на наклонах поверхности моря, однако специально спроектированная форма корпуса может полностью погасить бортовую качку корабля, возникающую в результате совместного силового воздействия гидростатических и гидродинамических сил со стороны трохoidalного волнения (в случае развала бортов в средней части корпуса моменты гидростатических и гидродинамических сил действуют негативно и 35 складываются, обуславливая увеличение интенсивности бортовой качки даже на слабом волнении).

- в зоне активных ватерлиний абсцисса центра величины (x_C) практически не 40 изменяется, в то время как центр площади ватерлиний (x_S) смещается в корму (сближается с x_C) при погружении корабля и в сторону бульба/форштевня - при всплытии. Это означает, что в условиях интенсивного волнения корабль будет накапливать динамический дифферент на нос, необходимый для компенсации сил всплытия в районе развала надводных ветвей носовых шпангоутов и предотвращения отрыва носовой оконечности корабля от поверхности воды при прохождении через 45 гребни крупных штормовых волн;

- несмотря на то, что площадь действующей ватерлинии (S_{wl}) практически не 50 изменяется, в активной полосе продольный момент инерции действующей ватерлинии (J_y) быстро растет при погружении корпуса за счет развала бортов в оконечностях, что обеспечивает традиционное демпфирование килевой качки и удержание палубы корабля параллельно локальным участкам волновых склонов.

Общее архитектурное решение по кораблю представлено включением всех палубных рубок и устройств внутрь общегабаритного кругового цилиндра кроме

центральной рубки с ходовым мостиком. На высоком острове ходовой рубки расположены ниши для хранения и быстрого спуска за борт самоходных гидрофизических модулей и параванов, над рубкой установлены системы внешнего воздушного наблюдения. Все бытовые и служебные помещения размещены внутри герметичного корпуса, верхняя палуба которого является главной водонепроницаемой палубой корабля. Вдоль правого борта проходит сквозной коридор, разделенный автоматическими дверями на водонепроницаемых переборках, все жилые и служебные помещения расположены по левому борту. Судовые машины и механизмы, грузовые помещения и танки для жидких грузов находятся ниже верхнего жилого яруса в корпусе корабля.

Опытные мореходные испытания самоходной телеуправляемой модели корабля в опытном бассейне на регулярном волнении, также как и испытания на реальном ветровом волнении в открытом море, полностью подтвердили правильность выбранных технических решений по форме корпуса и общекорабельной архитектуре корабля:

- потери хода при движении корабля произвольным курсом относительно крутых волн, высота которых превышала высоту корпуса корабля вместе с надстройками, не превышают 25-30%;
- бортовая качка как на полном ходу корабля, так и при остановке машин остается минимальной, что ярко проявлялось в сравнении с наклонами поверхности штормовых волн;
- углы дифферента и вертикальные ускорения в оконечностях корабля составляют 20-30% от естественных вертикальных ускорений частиц жидкости на поверхности воды и соответственно - видимых наклонов между гребнями и впадинами штормовых волн;
- даже под воздействием крупных гребней штормовых волн, ударяющих в центральную рубку и полностью накрывающих другие более низкие палубные конструкции, корабль не подвергался большим накренениям.

Форма корпуса корабля и общекорабельная архитектура корабля в целом удовлетворяет принципам непротиворечивого проектирования корабля, согласующих все технические решения без взаимных противоречий. Корабль соответствует главному правилу хорошей морской практики, чтобы на его борту не было ничего лишнего.

Краткое описание чертежей

Фиг.1. Представлен общий вид корабля. Гидроакустическая станция располагается на выдвинутых штоках в средней части корпуса. Подводная часть форштевня имеет подрез, способствующий свободному рысканию носовой части корпуса корабля на интенсивном штормовом волнении. Форштевень завален в корму для обеспечения косоугольного подрезания гребней волн на ходу корабля и недопущения взлета носовой части корпуса над поверхностью воды. Корма крейсерская, с полным кормовым подзором для двухвинтовой схемы главных движителей. В потоке за гребнями винтами установлены горизонтальные крылья активных успокоителей качки с подпружиненными балерами, которые при потере хода начинают работать в качестве штормовых аварийных движителей. Руль управления полубалансирный, расположен в диаметральной плоскости корабля. Корабль оснащен орудием главного калибра, четырьмя ракетными шахтами контейнерного типа и двумя скорострельными зенитными пушками. Научно-поисковое оборудование представлено четырьмя параванами или самоходными аппаратами с кабельным управлением. В кормовой

части имеется ангар и аппарат для спуска на воду крупногабаритных самоходных или буксируемых аппаратов.

Фиг.2. Представлен тот же корабль с расположением подкильной гидроакустической станции в носовом бульбе. В проекции полуширота приведены теоретические ватерлинии по левому борту корабля, по правому борту показано расположение палубных рубок, вооружений и судовых устройств.

Фиг.3. В левой верхней части чертежа приведена проекция «корпус» теоретического чертежа корабля. Справа от него изображены «гидростатические кривые элементов теоретического чертежа», согласованные по уровням с положениями осадок на проекции «корпус». Снизу слева показана диаграмма статической остойчивости корабля для осадок в полосе активных ватерлиний. Центральная кривая соответствует конструктивной осадке корабля, верхняя - подвсплытию на 1 м, нижняя - погружению на 1 м.

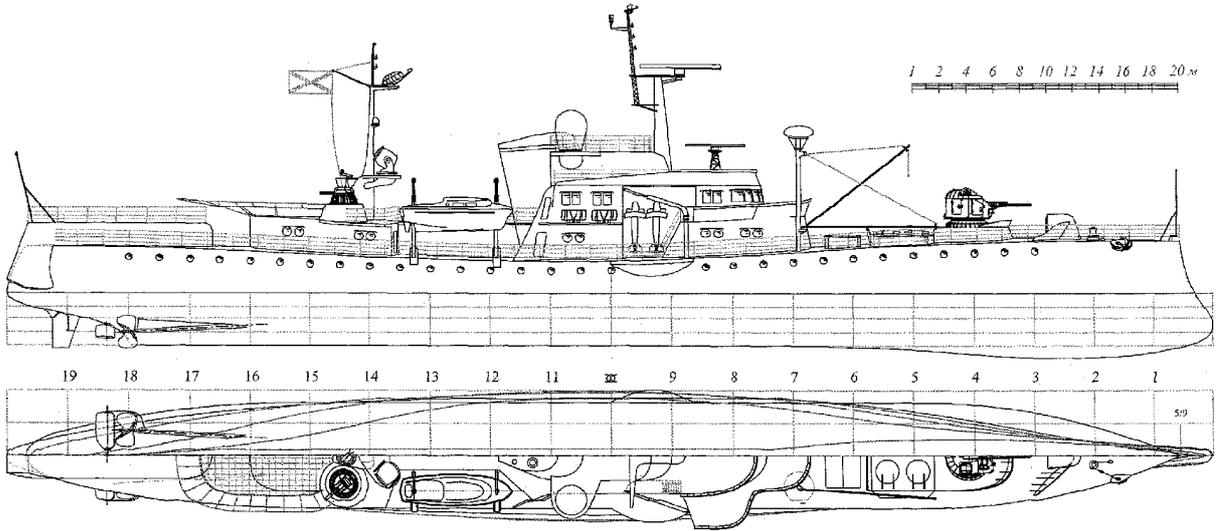
ЛИТЕРАТУРА

1. Храмушин В.Н. Поисковые исследования штормовой мореходности корабля. Владивосток: Дальнаука, 2003. 172 с.

2. Храмушин В.Н. Гидродинамическая стабилизация корабля на тяжелом волнении. / Мореходство и морские науки - 2008. Труды Первой сахалинской научно-технической конференции 12.02.2008 г. Южно-Сахалинск, изд-во СахГУ, 2008 г.

Формула изобретения

Корабль гидрографической и патрульной службы для всепогодного океанского дежурства по охране морских рубежей и контроля морских акваторий на Дальнем Востоке России, отличающийся тем, что его форма корпуса и общекорабельная архитектура оптимизированы для эффективного решения широкого круга морских экспедиционных научно-исследовательских, поисковых и боевых задач в условиях ураганных ветров и интенсивного штормового волнения, при этом обеспечиваются следующими ключевыми проектно-техническими решениями: надводный объем герметичного корпуса меньше водоизмещения корабля; заваленный в средней части корпуса борт корабля имеет максимальный угол наклона на уровне действующей ватерлинии; диаграмма статической остойчивости имеет S-образную форму с углом заката на 180° ; в штормовых условиях на любой участок палубы вдоль борта корабля заливается примерно одинаковое количество воды; наводная часть форштевня корабля завалена в корму, а в подводной части форштевня сделан наклонный подрез; крейсерская корма имеет завал надводного борта и минимальное нависание кормового подзора, допускаемого использованием двухвальной схемы винто-рулевого комплекса; непосредственно за гребными винтами установлены горизонтальные крылья активных успокоителей качки на подпружиненных баллерах, которые в случае остановки главных машин начинают работать в качестве аварийных штормовых движителей; геометрия корпуса корабля с палубными рубками определяется охватывающим круговым цилиндром, при этом подводная часть корпуса гладкая и не содержит продольных скуловых или днищевых килей, а вдоль бортов на верхней палубе устраивается открытый проход, на котором потоки воды из гребней штормовых волн удерживаются с помощью палубных рубок и продольных комингсов; все бытовые и служебные помещения корабля располагаются под верхней палубой, которая одновременно является главной палубой прочного водонепроницаемого корпуса.



Фиг. 2



Фиг. 3