РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 297 942** (13) **C2**

(51) МПК
B63B 25/02 (2006.01)
B63B 3/20 (2006.01)
B63B 3/62 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2005107820/11, 22.03.2005**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.03.2005

(43) Дата публикации заявки: **10.09.2006**

(45) Опубликовано: **27.04.2007 Бюл. № 12**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 94027040 A1, 10.08.1996. RU 2217348 C1, 27.11.2003. GB 2143184 A, 06.02.1985. US 5445094 A, 28.08.1995.**

Адрес для переписки:
129337, Москва, а/я 37, пат.пов. А.В.Федосееву

(73) Патентообладатель(и):
Яров Юрий Федорович (RU),
Юхнин Владимир Евгеньевич (RU),
Спиридопуло Владимир Ильич (RU),
Овсянников Сергей Иванович (RU),
Селиванов Николай Павлович (RU)

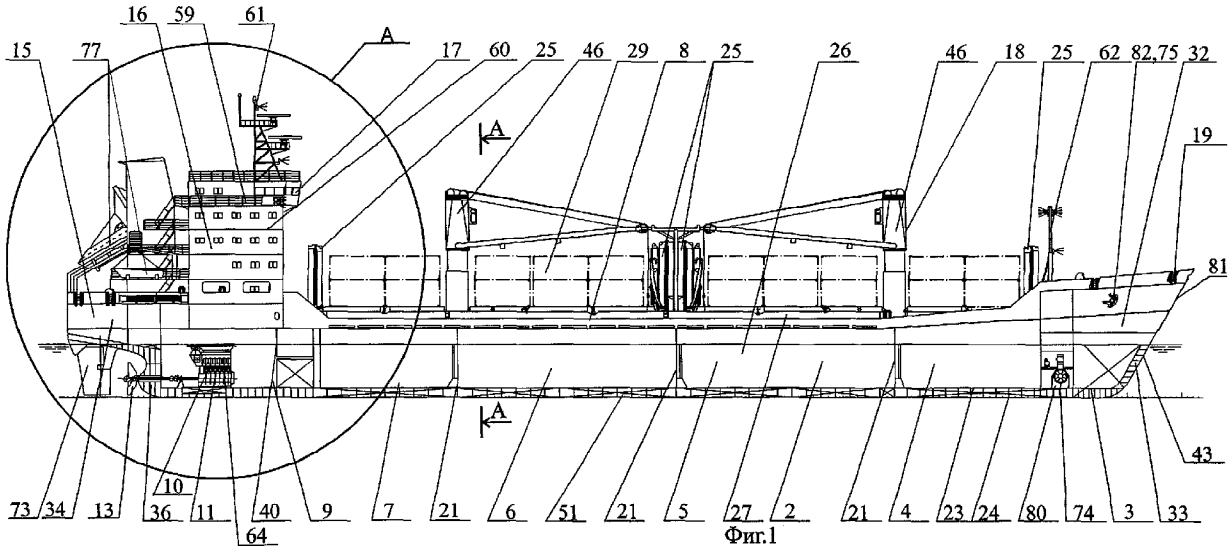
(54) МНОГОЦЕЛЕВОЕ СУХОГРУЗНОЕ СУДНО

(57) Реферат:

Изобретение относится к судостроению, в частности к сухогрузным судам, предназначенным для перевозки генеральных грузов, круглого леса и пакетированных лесоматериалов, навалочных грузов (щепа, уголь, удобрения), а также для перевозки контейнеров стандартов ISO. Многоцелевое сухогрузное судно содержит корпус с грузовыми трюмами, разделенными поперечными переборками и ограниченными с боков продольными переборками, обращенными к бортам. Эти трюмы образуют в совокупности грузовое трюмное отделение общей протяженностью не менее половины длины и наибольшей шириной не менее трех четвертей наибольшей ширины судна. Переборки трюмов дополнены по высоте комингсами, установленными с превышением над верхней палубой их верхних торцов на высоту, достаточную для обеспечения возможности размещения в трюме не менее чем в три яруса по высоте трюма грузовых контейнеров международного стандарта. На большей части длины грузового трюмного отделения судно выполнено с двойными бортами, состоящими из внутреннего и внешнего бортов, внутренние из которых конструктивно и функционально совмещены не менее чем с одной обращенной к борту продольной переборкой. Технический результат, достигаемый изобретением, заключается в повышении экономичности, снижении материалоемкости и веса при одновременном улучшении мореходных качеств. 13 з.п. ф-лы, 8 ил.

RU 2297942 C2

RU 2297942 C2



Фиг.1

RU 2297942 C2

RU 2297942 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 297 942** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
B63B 25/02 (2006.01)
B63B 3/20 (2006.01)
B63B 3/62 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2005107820/11, 22.03.2005**

(24) Effective date for property rights: **22.03.2005**

(43) Application published: **10.09.2006**

(45) Date of publication: **27.04.2007 Bull. 12**

Mail address:
129337, Moskva, a/ja 37, pat.pov. A.V.Fedoseevu

(73) Proprietor(s):
Jarov Jurij Fedorovich (RU),
Jukhnin Vladimir Evgen'evich (RU),
Spiridopulo Vladimir Il'ich (RU),
Ovsjannikov Sergej Ivanovich (RU),
Selivanov Nikolaj Pavlovich (RU)

(54) MULTI-PURPOSE DRY CARGO VESSEL

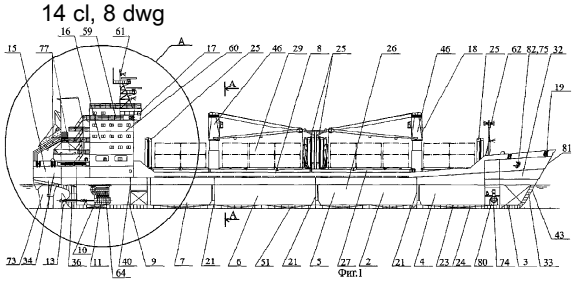
(57) Abstract:

FIELD: shipbuilding; dry cargo vessels for carrying general cargoes, round timber and packed timber, bulk cargoes (chips, coal, fertilizers); carrying the ISO containers.

SUBSTANCE: proposed multi-purpose dry cargo vessel has hull with cargo holds divided by transverse bulkheads and bounded at sides by longitudinal bulkheads directed towards boards. These holds form cargo compartment whose total extent is no less than half length and maximum breadth is no less than 3/4 of ship's extreme breadth. Bulkheads of holds are provided with coamings whose upper butts extend above upper deck by height sufficient for arrangement of at least three tiers of cargo containers of international standard. Vessel has double sides at considerable part of cargo compartment; double sides have inner and outer sides; inner sides are structurally and functionally combined with at least one longitudinal bulkhead directed towards board.

EFFECT: enhanced economical efficiency; reduced usage of material; reduced mass; improved sea-going qualities.

14 cl, 8 dwg



Фиг.1

RU 2297942 C2

RU 2297942 C2

Изобретение относится к судостроению, в частности к сухогрузным судам, предназначенным для перевозки генеральных грузов, круглого леса и пакетированных лесоматериалов, навалочных грузов (щепа, уголь, удобрения), а также для перевозки контейнеров стандартов ISO.

Из уровня техники известны универсальные суда для генеральных грузов.

Суда снабжены хорошо развитыми погрузочно-разгрузочными средствами в виде грузовых стрел с лебедками, расположенными на открытой палубе, или, у более новых судов, в виде грузовых кранов с электрическим или гидравлическим приводом.

Суда для генеральных грузов имеют от четырех до шести трюмов и твиндеки, которые позволяют хорошо разместить различные виды грузов. Они предназначены почти исключительно для перевозки генеральных грузов в упаковке. На судах для генеральных грузов установлено много мачт, которые служат для оборудования на них грузовых стрел. Наряду с грузовыми стрелами, можно видеть грузовые краны. На таких судах все помещения для экипажа и пассажиров обычно находятся в закрытой надстройке над машинным отделением. В зависимости от места расположения машинного отделения жилая надстройка находится в корме, смещена в корму или расположена в середине судна.

Для погрузки и разгрузки тяжелых грузов служат установленные над трюмами тяжелые стрелы, которые могут поднимать грузы от 30 до 300 т. Генеральный груз должен быть расположен в трюмах таким образом, чтобы он не перемещался даже при самых больших углах крена, так как это может привести к опрокидыванию и в результате к гибели судна.

Известны универсальные суда для генеральных грузов. Это одновинтовые суда имеют дедвейт 14-20 тыс. т, скорость хода 13-16 уз и оборудованы хорошо развитыми и одновременно очень простыми погрузочно-разгрузочными средствами. Машинные отделения с мало- или среднеоборотными дизелями, а также жилые надстройки находятся в корме. Они могут использоваться и для перевозки массовых грузов, контейнеров и автомобилей.

Также известны контейнерные суда.

Существует два основных типа контейнеров: ISO-контейнеры размерами 6,1×2,44×2,44 м и контейнеры размерами 12,2×2,44×2,44. Известны специальные суда, на которых можно крепить и транспортировать контейнеры. В последнее время многие суда для генеральных или массовых грузов были перестроены или оборудованы исключительно или частично для перевозки контейнеров. Так возникли полуконтейнерные суда с ограниченной погрузочной площадью. Они служат в основном для транспортировки генерального груза в нестандартной упаковке и для перевозки определенного количества стандартных контейнеров.

Оборудование судов для перевозки контейнеров состоит главным образом в том, что в трюмах располагают направляющие из профилированной стали, в которых в вертикальном положении устанавливают и закрепляют контейнеры, что исключает их горизонтальные перемещения при крене суда. Часть контейнеров транспортируется как палубный груз. Контейнеры, транспортируемые на палубе, в зависимости от размеров укладываются в один, два, три и даже четыре ряда. Суда, построенные исключительно для перевозки контейнеров, называются контейнеровозами. Контейнеровместимость современных контейнеровозов, благодаря соответствующему оборудованию трюмов и размерам палуб, очень велика; у судов дедвейтом 60 тыс. т. она составляет 3 тыс. 20-футовых контейнеров.

Известны суда с горизонтальной грузообработкой, предназначенные для транспортировки грузов в контейнерах, на поддонах или в автомобильных прицепах и полуприцепах, которые загружаются и разгружаются по горизонтали. Грузы "закатываются" на судно на полл-трейлерах, вагонах-платформах или на собственных колесах через ворота в носу, в корме или бортах.

Накатное судно, перевозящее грузы в автоприцепах (на поддонах, которые "закатываются" на судно вилочными автопогрузчиками) и легковые автомашины. Иногда в носовой части накатного судна имеется один-два трюма для генеральных грузов или ISO-контейнеров. Верхняя палуба предназначена для палубного груза в виде контейнеров.

Накатные суда строятся различных размеров. Дедвейт больших морских накатных судов 15-20 тыс. т. и скорость 20-22 уз. (см. Допатка Р., Перепечко А. Книга о судах., Ленинград "Судостроение", 1981, стр.18-21).

Из уровня техники известно морское судно, которое имеет плоскую нижнюю часть в средней секции, причем судно содержит верхнюю палубу, транцевую корму, многоярусную жилую надстройку, расположенную в носовой части судна, грузовое устройство, включающее два крана (см. US 2003/0145774 A1, B63B 3/00, 07.08.2003).

Также известно многоцелевое однопалубное судно, содержащее корпус с двойными бортами и палубой квартердека, многоярусную носовую надстройку, грузовой трюм, ширина которого больше ширины грузового люка, комплект щитов к нему, кормовое машинное отделение, люковое закрытие, кормовую аппарель и грузовое устройство в виде козлового крана. Настил крышек люкового закрытия выполнен на одном уровне с палубой квартердека и пристыкован к ней, образуя общую палубу, а в грузовом трюме у поперечных переборок свободно установлены в вертикальном положении щиты. Один из щитов - кормовой присоединен к кормовой переборке шарнирно разъемным узлом и с обеих сторон имеет сплошной настил, а вдоль длинной стороны по краям имеет реборды (по типу аппаральных), которыми он обращен к кормовой поперечной переборке трюма. На двойных бортах со стороны трюма установлены вертикальные стойки, выполненные вровень с продольным комингсом грузового люка, и стопорные устройства, взаимодействующие с ответными узлами устройства, расположенными на щитах. Стопорные устройства обеспечивают стопорение щитов как в вертикальном их положении, так и в горизонтальном положении (см. RU 2057677 C1, B63B 25/18, 10.04.1996).

Известно также многоцелевое сухогрузное судно, корпус которого содержит двойные борта, двойное дно и балластные цистерны, верхнюю палубу, расположенную в корме надстройку, грузовую зону, разделенную поперечными переборками на грузовые трюмы, оборудованные люками и многосекционными водонепроницаемыми люковыми закрытиями, также снабжено комингсами, установленными с превышением над верхней палубой их верхних граней и оборудовано инженерными системами и системами жизнеобеспечения (RU 94027040 A1, 10.08.1996, B63B 25/02).

Недостатком известных технических решений является то, что они не обеспечивают достаточной аварийной остойчивости, из-за чего снижается живучесть, долговечность и экономичность судна.

Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является повышение экономичности, долговечности и живучести судна.

Поставленная задача решается за счет того, что многоцелевое сухогрузное судно, согласно изобретению, содержит корпус с бортами, двойным дном, грузовыми трюмами, верхней палубой машинным отделением, включает энергетическую установку, по крайней мере, с одним главным двигателем, соединенным валопроводом с гребным движителем, ют, бак, жилую надстройку, рулевую рубку, грузовое оборудование, судовые устройства и системы, при этом трюмы разделены поперечными переборками и ограничены с боков продольными переборками, обращенными к бортам, имеют днище, по крайней мере, частично совпадающее со вторым дном, а также люковые закрытия и образуют в совокупности грузовое трюмное отделение общей протяженностью не менее половины длины и наибольшей шириной не менее трех четвертей наибольшей ширины судна, причем переборки трюмов дополнены по высоте комингсами, установленными с превышением над верхней палубой их верхних торцов на высоту, достаточную для обеспечения возможности размещения, по крайней мере, в одном трюме не менее чем в три яруса по высоте трюма грузовых контейнеров международного стандарта, причем днище, по крайней мере, одного трюма, совмещено со вторым дном судна и, кроме того, по крайней мере, на большей части длины грузового трюмного отделения судно выполнено с двойными бортами, состоящими из внутреннего и внешнего бортов, внутренние из которых конструктивно и функционально совмещены не менее чем с одной обращенной к борту продольной переборкой, по крайней мере, одного трюма, по меньшей мере, на части ее высоты от

днища трюма, до верхней палубы, превышающей суммарную высоту, достаточную для обеспечения возможности размещения двух нижних ярусов грузовых контейнеров.

Корпуса судна и надстройки могут быть выполнены сварными, при этом корпус может быть завершен в носовой части судна сварным форштевнем, а в кормовой - литым ахтерштевнем с ахтерпиком, верхняя палуба, днище, второе дно могут быть собраны по продольной схеме набора, флоры и рамные бимсы могут быть установлены на расстоянии, не превышающем двух шпаций, при этом размер шпации может составлять предпочтительно 700 мм, между внутренним и внешним бортами может быть предусмотрена установка рамных шпангоутов, внутренний и внешний борта могут быть набраны по всей длине судна по поперечной схеме набора, причем поперечный набор может включать: для кормы шпацию предпочтительно 600 мм; для бортов в направлении от кормы к носу судна последовательную систему шпаций соответственно 800 мм, 700 мм и 600 мм, внешние борта и палуба набраны из плоских листов, внутренние переборки и выгородки могут быть выполнены гофрированными или плоскими, при этом в качестве материала элементов корпуса могут быть приняты для листовых конструкций, а также катаных полособульбовых и сварных профилей сталь повышенной прочности, предпочтительно категории РСД 32 с пределом текучести 315 МПа, а также стали нормальной прочности категорий PCD и PCA, по крайней мере, для части сварных балок и катаных полособульбовых профилей соответственно, внутренние легкие переборки и выгородки в корпусе и надстройке выполнены предпочтительно из стали марки БСт3сп 2, гофрированные листы для конструкций приняты предпочтительно из стали марки БСт3пс.

Корпус судна может быть выполнен с ледовыми усилениями конструкций внешних бортов в зонах возможного прямого воздействия ледовых нагрузок, в том числе могут быть введены промежуточные шпангоуты из катаного полособульбового профиля, промежуточная платформа, диафрагма и несущие стрингеры из сварного преимущественно таврового профиля.

Корпус судна может иметь отношение длины к наибольшей ширине, равное 7,3$\pm$10%, длину не менее 100 м, предпочтительно 123,8 м, наибольшую ширину не менее 14 м, предпочтительно 16,4 м, при отношении наибольшей ширины к высоте борта, составляющем 2,1$\pm$10%, и предпочтительной высоте последнего, составляющей 7,6 м, при высоте межпалубных пространств, составляющей (2,7$\pm$0,2) м, и высоте двойного дна, предпочтительно равной 1,0 м, причем корпус может быть разделен не менее чем пятью водонепроницаемыми переборками, предпочтительно шестью водонепроницаемыми переборками на семь водонепроницаемых отсеков.

Дедвейт судна при расчетной осадке может составлять 5500 т$\pm$10%, а при осадке по летнюю грузовую марку - 5900 т$\pm$10%, при этом осадка судна по летнюю грузовую марку не более чем на 5% превышает его расчетную осадку.

В грузовом трюмном отделении может быть образовано не менее четырех трюмов с дифференцированной грузовой площадью, при этом грузовая площадь, по крайней мере, каждого из двух трюмов, расположенных в середине длины судна, принята наибольшей и не менее чем в два раза превышает грузовую площадь носового трюма, а грузовая площадь крайнего обращенного к корме трюма составляет не более двух третей от наибольшей площади трюма или расположенного в середине судна, причем все трюмы в пределах грузового трюмного отделения имеют унифицированную высоту, не менее чем на 10% превышающую высоту борта судна.

Грузовые трюмы могут быть предназначены для перевозки генеральных грузов, круглого леса, пакетированных, в том числе длинномерных материалов, например лесоматериалов; навалочных грузов, например щепы, угля, удобрений; затаренных грузов, в том числе перевозимых в контейнерах международного стандарта ISO, и обеспечены не менее чем двумя смонтированными на судне электрогидравлическими кранами грузоподъемностью, соответствующей максимальному расчетному весу одного загруженного под допустимую нагрузку контейнера, например, международного стандарта ISO, а люковые закрытия трюмов могут быть выполнены многосекционными, водонепроницаемыми

трансформируемого типа, например откидные или складывающиеся со скольжением при открывании или закрывании люка, и могут быть снабжены гидравлическими приводами, расположенными вне света люка, при этом люковые закрытия могут быть выполнены с возможностью размещения на них сосредоточенной нагрузки от 20-футового контейнера по международному стандарту ISO, расчетная величина которой составляет 480 кН (48 тс), или 540 кН (54 тс) соответственно от 40-футового контейнера, либо с возможностью размещения, преимущественно пакетированных грузов, создающих распределенную нагрузку до 22 кН/м^2 (2,2 тс/м^2); водонепроницаемость люковых закрытий может быть обеспечена эластичным уплотнением из закрытопористого материала, например резины, размещенным по периметру люка и на стыках секций люковых закрытий и распределенными, по крайней мере, по периметру люка быстросъемными задрайками.

Двойной борт в зоне грузового трюмного отделения может быть выполнен с дифференцированной толщиной обшивок внутреннего и внешнего бортов, при этом толщина обшивки внешнего борта по всей его высоте от второго дна до верхней палубы не менее чем на 15% превышает соответствующий параметр обшивки внутреннего борта и предпочтительно составляет 14 мм, образованный указанными бортами двойной борт может быть разделен водонепроницаемыми переборками на герметичные отсеки, по крайней мере, часть из которых, расположенная в нижней половине высоты двойного борта, может образовывать балластные цистерны, а на большей части длины двойного борта в его верхней половине могут быть выполнены проходные коридоры; выше верхней палубы к обшивке внутреннего борта может быть пристыкована преимущественно заподлицо с ней обшивка комингса, которая выполнена более мощной по толщине, чем обшивки внешнего и внутреннего бортов судна соответственно не менее чем на 12 и 30 процентов, при этом комингс может обеспечивать превышение высоты трюма в зоне, ограниченной обшивками комингсов, соответствующей площади люка в свету, над верхней отметкой борта не менее чем 20% общей высоты последнего.

Двойное дно может быть разделено водонепроницаемыми переборками на герметичные отсеки, по крайней мере, большая часть из которых может образовывать балластные цистерны высотой до 1 м.

Валопровод может быть выполнен предпочтительно в виде одной линии валов, включающей промежуточный вал, гребной вал, дейдвудное устройство, опорный подшипник, а гребной движитель представляет винт преимущественно с лопастями фиксированного шага, с возможностью передачи упора, создаваемого при вращении гребным винтом, на упорный подшипник, встроенный в главный двигатель, причем ось гребного вала может быть расположена в плоскости симметрии ахтерпика, при этом размах лопастей гребного винта принят таким, что диаметр окружности, описываемой при вращении винта, наиболее удаленной от его оси точкой свободного конца лопасти, превышает ширину кормы судна в дейдвуде в условной плоскости, проходящей через ось гребного вала нормально к диаметральной плоскости судна на участке его длины от вершины ахтерпика протяженностью не менее диаметра упомянутой окружности.

Жилая надстройка может быть расположена на юте, может быть выполнена многоярусной, рулевая рубка и ходовой мостик могут быть размещены над жилой надстройкой и могут образовывать вместе с ней кормовую надстройку, при этом бак, ют и кормовая надстройка могут быть выполнены по поперечной системе набора и, кроме этого, судно может быть снабжено мачтовым устройством, включающим фок-мачту и грот-мачту с сигнально-отличительным и радионавигационным оборудованием.

Энергетическая установка может состоять из главной и вспомогательной энергетических установок, при этом, по крайней мере, главная энергетическая установка может быть расположена в кормовой части судна и может включать предпочтительно один главный двигатель, передающий через валопровод крутящий момент на гребной движитель, предпочтительно дизель, двухтактный простого действия, крейцкопфный со встроенным упорным подшипником, обеспечивающим турбонадув турбокомпессором, причем двигатель может содержать не менее шести расположенных преимущественно в один ряд цилиндров

диаметром не менее 240 мм, предпочтительно диаметром 260 мм, и ходом поршня не менее 800 мм, предпочтительно 980 мм, с расходом топлива в режиме максимальной длительной мощности 2400 кВт около 179 г/кВт·ч, при использовании для главного двигателя тяжелого топлива вязкостью 380 с СТ при температуре около 50°С с содержанием серы не более 5%, а также дизельного топлива или газойля с температурой вспышки в закрытом тигле не меньше 62°С, а вспомогательная энергетическая установка может содержать не менее трех автоматизированных дизель-генераторов переменного тока мощностью предпочтительно около 220 кВт каждый, по крайней мере, один аварийный дизель-генератор переменного тока мощностью не менее 100 кВт, не менее чем один вспомогательный котлоагрегат предпочтительно вертикальный водотрубный котел с естественной циркуляцией паропроизводительностью предпочтительно не менее 1,6 т/сутки, по крайней мере, один утилизационный работающий на уходящих газах главного двигателя котел паропроизводительностью предпочтительно около 1,0 т/сут, не менее чем одну опреснительную установку производительностью предпочтительно около 10 т/сут и, по крайней мере, один инсинератор, причем удельный эффективный расход топлива при номинальной мощности по ISO и частоте вращения вала основных и аварийного дизель-генераторов ~25 $с^{-1}$ (об/мин) составляет 220-225 г/кВт·ч.

Судно может быть оборудовано следующими видами устройств: рулевым, подруливающим, якорным, швартовно-буксирным, шлюпочным устройствами, забортными и внутренними трапами, спасательными средствами, при этом рулевое устройство может содержать, по крайней мере, один полубалансирный руль, состоящий из пера и жестко связанного с ним балера с приводом, установленным в румпельном отделении, подключенного к электрогидравлической рулевой машине, например, типа РЭГ8-ЗМЭ с двумя силовыми агрегатами равной мощности, создающими крутящий момент до 630 кН·м (63 тс·м), для обеспечения возможности перекладки руля до 35° на любой борт при затратах времени на перекладку руля от 35° с одного борта до 30° на другой борт не более 28 секунд, кроме того, на судне предусмотрено установленное в трубе в носовой оконечности судна подруливающее устройство мощностью предпочтительно не менее 200 кВт и упором не менее 30 кН (3,1 тс) с дистанционным электрическим или электрогидравлическим управлением из рулевой рубки и с крыльев мостика; якорное устройство судна может включать два становых якоря массой предпочтительно не менее 3500 кг каждый, например типа "Холла", соединенных с судном якорными цепями повышенной прочности, например калибром 50 мм и длиной (250±50) м каждая, с хранением в цепных ящиках с устройством самоукладки цепей и системой осушения, при этом для подъема и отдачи становых якорей на палубе бака могут быть установлены швартовные электрические автоматические лебедки с брашпильными приставками, кроме того, цепные ящики могут быть оборудованы устройствами крепления и отдачи коренных концов якорных цепей с маховиками, выведенными на палубу бака, и, по крайней мере, стационарной системой для обмыва якорных цепей и якорей; швартовно-буксирное устройство может быть снабжено не менее чем четырьмя швартовными предпочтительно полипропиленовыми плетеными не менее чем восьмипрядными канатами предпочтительно окружностью 200 мм и длиной не менее 180 м каждый, а также, по крайней мере, одним буксирным стальным канатом диаметром не менее мм и длиной не менее 200 м, причем швартовные канаты могут быть уложены для хранения на барабанах соответственно четырех швартовных автоматических лебедок, расположенных на палубе бака и юта, а буксирный канат может быть уложен для хранения на смонтированной для этого вьюшке; шлюпочные устройства и спасательные средства, которыми может быть снабжено судно, может включать, по крайней мере, одну моторную спасательную шлюпку сбрасываемого типа вместимостью не менее двадцати человек, выполненную с корпусом, например, из стеклопластика, расположенную в кормовой части судна предпочтительно по левому борту, одну моторную дежурную шлюпку, например, с корпусом из стеклопластика вместимостью не менее шести человек, расположенную в кормовой части предпочтительно по правому

борту на палубе рубки второго яруса; по крайней мере, один сбрасываемый спасательный плот вместимостью двадцать человек и один вместимостью шесть человек, а также один спускаемый спасательный плот вместимостью двадцать человек, хранящийся по-походному на палубе рубки второго яруса, входящей в состав кормовой надстройки судна, при этом спасательные средства включают спасательные круги, жилеты и термокостюмы.

Судно может быть оборудовано системами жизнеобеспечения экипажа, поддержания экологического комфорта в жилых, общего пользования и других помещениях, а также противопожарными системами и системами, обеспечивающими предотвращение ухудшения экологической чистоты окружающей среды, в том числе содержит не менее семи систем подготовки, подачи и удаления воды и технических жидкостей, до пяти систем подачи и удаления воздуха, охлаждения и кондиционирования, при этом для пожаротушения оборудована система водяного пожаротушения, включающая не менее трех линейных и одного аварийного пожарных насосов, трубопроводы выполненной по линейной схеме пожарной магистрали для подачи воды к гидрантам и шлангам, при этом кроме тушения пожаров и очагов возгорания система предназначена для подачи воды в систему мойки трюмов на эжектор осушения, обмыв якорных цепей, промывку оборудованной на судне сточной цистерны, кроме того, судно оснащено тремя стационарными системами углекислотного пожаротушения, первая из которых - стационарная система высокого давления смонтирована для защиты машинного отделения и входящего в его контур помещений, центрального пульта управления, помещения аварийного дизель-генератора, трюмов, инсинератора, румпельного отделения, носовой и кормовой станций гидравлики, две другие автономные системы углекислотного пожаротушения установлены на судне для тушения пожара в газоходах котла, инсинератора, в глушителях дизель-генераторов и в малярной кладовой, дополнительная система пенотушения локальных очагов пожара в машинном отделении содержит переносные пеногенераторы, размещенные по два в каждом уровне машинного отделения; на судне смонтирована также единая система бытового водоснабжения пресной водой, включающая разводку трубопроводов, два электронасоса - основной и резервный, пневмоцистерну, причем система закоммутирована с опреснительной установкой с возможностью пополнения запасов пресной воды, по крайней мере, до 10 $м^3$/сут; для удаления сточных и хозяйственно-бытовых вод на судне смонтирована соответствующая система, по которой указанные воды подаются по отдельным трубопроводам на установку в сточную цистерну и после обработки - за борт; на судне выполнены также осушительная, балластная системы и система очистки льяльных вод, при этом первые две из них содержат балластно-осушительные электронасосы, поршневой осушительный насос, а также водоструйные осушительные эжекторы, система очистки льяльных вод включает цистерну сбора льяльных вод, закоммутированную через насос с сепаратором льяльных вод, обеспечивающим очистку вод от нефтепродуктов до содержания их в сливаемой за борт воде не более 15 $млн^{-1}$, а для слива отсепарированных остатков нефтепродуктов предусмотрена сообщенная с сепаратором цистерна сбора нефтеостатков, судно оснащено также системами парового отопления, хозяйственного пароснабжения, подогрева жидкостей и пропаривания, технической системой компримирования и подачи к потребителям сжатого воздуха, системами общесудовой вентиляции, вентиляции трюмов кондиционирования воздуха, холодильными установками системы кондиционирования воздуха и провизионных кладовых, при этом воздух, по крайней мере, в системе общесудовой искусственной или естественной вентиляции подается в помещения или удаляется из них по вентиляционным шахтам, по крайней мере, часть из которых смонтирована с примыканием к корпусным конструкциям, причем последние на участках примыкания шахт выполняют функции части ограждений соответствующих приточных или вытяжных вентиляционных шахт.

Технический результат, достигаемый изобретением, заключается в повышении экономичности, снижении материалоемкости и веса при одновременном улучшении мореходных качеств, остойчивости, а также повышении живучести и долговечности судна

за счет того, что борта выполнены двойными с ледовыми усилениями, трюмы разделены водонепроницаемыми поперечными переборками и ограничены с боков продольными переборками, конструктивно и функционально совмещенными с обращенными к бортам продольными переборками, по крайней мере, одного трюма, что в совокупности повышает рабочую грузовместимость и сохранность груза, а также живучесть судна в экстремальных условиях. Выполнение на судне комингсов, обрамляющих поверху соответствующие переборки трюмов, на высоту, достаточную для размещения не менее чем в три яруса по высоте трюма грузовых контейнеров международного стандарта, повышает общую изгибную прочность судна, компенсирует неизбежное ослабление несущей способности верхней палубы проемами грузовых трюмов.

Заявленная конструкция двойных бортов позволяет оптимизировать форму грузовых трюмов, благодаря чему упрощаются и сокращаются по времени погрузочно-разгрузочные работы и повышается коэффициент использования объема грузовых трюмов. Кроме того, заявленная конструкция двойных бортов также повышает прочность и жесткость корпуса судна.

Таким образом, применение многоцелевого сухогрузного судна с заявленной совокупностью признаков способствует эффективному решению комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ, приводит к сокращению простоев судов по причине проведения грузовых операций и, в конечном итоге, увеличивает пропускную способность портов.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где

на фиг.1 - многоцелевое сухогрузное судно, вид с боку с частичными вырезами;

на фиг.2 - узел А;

на фиг.3 - поперечный разрез А-А;

на фиг.4 - палуба бака;

на фиг.5 - вид сверху - верхняя палуба;

на фиг.6 - поперечный разрез корпуса с бортами и днище;

на фиг.7 - фрагмент машинного отделения;

на фиг.8 - вид сверху фрагмента машинного отделения.

Многоцелевое сухогрузное судно 1 содержит корпус с бортами 2, двойным дном 3, грузовыми трюмами 4, 5, 6, 7, верхней палубой 8, машинным отделением 9, включает энергетическую установку 10 с одним главным двигателем 11, соединенным валопроводом 12 с гребным движителем 13, ют 14, бак 15, жилую надстройку 16, рулевую рубку 17, грузовое оборудование 18, судовые устройства 19 и системы 20.

Трюмы 4, 5, 6, 7 разделены поперечными переборками 21 и ограничены с боков продольными переборками 22, обращенными к бортам 2, имеют днище 23, частично совпадающее со вторым дном 24, а также люковые закрытия 25 и образуют в совокупности грузовое трюмное отделение 26 общей протяженностью не менее половины длины и наибольшей шириной не менее трех четвертей наибольшей ширины судна 1.

Переборки 21 и 22 трюмов 4, 5, 6, 7 дополнены по высоте комингсами 27, установленными с превышением над верхней палубой 8 их верхних торцов 28 на высоту, достаточную для размещения в три яруса по высоте трюма 4, 5, 6 и 7 грузовых контейнеров 29 международного стандарта ISO. Днище 23 трюмов 4, 5, 6, 7 совмещено со вторым дном 24 судна 1. На большей части длины грузового трюмного отделения 26 судно 1 выполнено с двойными бортами, состоящими из внутреннего и внешнего бортов 30 и 31, соответственно, внутренние 30 из которых конструктивно и функционально совмещены двумя обращенными к борту 2 продольными переборками 22 трюмов 4, 5, 6 и 7 на части ее высоты от днища 23 трюмов 4, 5, 6 и 7 до верхней палубы 8, превышающей суммарную высоту, достаточную для размещения двух нижних ярусов грузовых контейнеров 29.

Корпуса судна 1 и надстройки 16 выполнены сварными, при этом корпус завершен в носовой части 32 судна 1 сварным форштевнем 33, а в кормовой 34-литым ахтерштевнем 35 с ахтерпиком 36, верхняя палуба 8, днище 23 и второе дно 24 собраны по продольной схеме набора, флоры 37 и рамные бимсы 38 установлены на расстоянии, не

превышающем двух шпаций, при этом размер шпации составляет 700 мм.

Между внутренним 30 и внешним 31 бортами предусмотрена установка рамных шпангоутов 39, внутренний и внешний борта 30 и 31 набраны по всей длине судна 1 по поперечной схеме набора. Поперечный набор включает для кормы 34 шпацию 600 мм; для бортов 2 в направлении от кормы 34 к носовой части 32 судна последовательную систему шпаций соответственно 800 мм, 700 мм и 600 мм. Внешние борта 31, 2 и палуба 8 набраны из плоских листов, внутренние переборки и выгородки 40 выполнены гофрированными или плоскими. В качестве материала элементов корпуса приняты для листовых конструкций, а также катанных полособульбовых и сварных профилей сталь повышенной прочности, предпочтительно категории РСД 32 с пределом текучести 315 МПа, а также стали нормальной прочности категорий PCD и PCA, по крайней мере, для части сварных балок 41 и катаных полособульбовых профилей 42 соответственно, внутренние легкие переборки и выгородки 40 в корпусе и надстройке 16 выполнены из стали марки БСт3сп 2, гофрированные листы для конструкций приняты из стали марки БСт3пс.

Корпус судна 1 выполнен с ледовыми усилениями 43 конструкций внешних 31 бортов в зонах возможного прямого воздействия ледовых нагрузок, в том числе введены промежуточные шпангоуты (условно не показаны) из катанного полособульбового профиля 42, промежуточная платформа 44, диафрагма (условно не показана) и несущие стрингеры 45 из сварного таврового профиля.

Корпус судна 1 имеет длину 123,8 м, наибольшую ширину 16,4 м, при этом отношение длины к наибольшей ширине равно 7,55 при высоте борта 7,6 м, а отношении наибольшей ширины к высоте борта составляет 2,16 при высоте межпалубных пространств, составляющей (2,7$\pm$0,2) м, и высоте двойного дна 3, равной 1,0 м.

Корпус разделен шестью водонепроницаемыми переборками 21 на семь водонепроницаемых отсеков.

Дедвейт судна 1 при расчетной осадке составляет 5500 т, а при осадке по летнюю грузовую марку - 5900 т, при этом осадка судна 1 по летнюю грузовую марку не более чем на 5% превышает его расчетную осадку.

В грузовом трюмном отделении 26 образовано четыре трюма 4, 5, 6, 7 с дифференцированной грузовой площадью, при этом грузовая площадь каждого из двух трюмов 5, 6, расположенных в середине длины судна 1, принята наибольшей и в два раза превышает грузовую площадь носового трюма 4, а грузовая площадь крайнего обращенного к корме 34 трюма 7 составляет не более двух третей от наибольшей площади трюма 5 или 6, расположенного в середине судна 1, причем все трюмы 4, 5, 6, 7 в пределах грузового трюмного отделения 26 имеют унифицированную высоту на 10%, превышающую высоту борта 2 судна 1.

Грузовые трюмы 4, 5, 6, 7 предназначены для перевозки генеральных грузов, круглого леса, пакетированных, в том числе длинномерных материалов, например лесоматериалов; навалочных грузов, например щепы, угля, удобрений; затаренных грузов, в том числе перевозимых в контейнерах 29 международного стандарта ISO и обеспечены двумя смонтированными на судне 1 электрогидравлическими кранами 46 грузоподъемностью, соответствующей максимальному расчетному весу одного загруженного под допустимую нагрузку контейнера 29, например, международного стандарта ISO.

Люковые закрытия 25 трюмов 4, 5, 6, 7 выполнены многосекционными, водонепроницаемыми трансформируемого типа, складывающимися со скольжением при открывании или закрывании люка 47, и снабжены гидравлическими приводами 48, расположенными вне света люка 47.

Люковые закрытия 25 выполнены с возможностью размещения на них сосредоточенной нагрузки от 20-футового контейнера 29 по международному стандарту ISO, расчетная величина которой составляет 480 кН (48 тс), или 540 кН (54 тс) соответственно от 40-футового контейнера 29, либо с возможностью размещения преимущественно пакетированных грузов, создающих распределенную нагрузку до 22 кН/м^2 (2,2 тс/м^2).

Водонепроницаемость люковых закрытий 25 обеспечена эластичным уплотнением из

закрытопористого материала, в качестве которого может быть использована резина, размещенным по периметру люка 47 и на стыках 49 секций люковых закрытий 25 и распределенными по периметру люка 47 быстросъемными задрайками 50.

Двойной борт 2, 30, 31 в зоне грузового трюмного отделения 26 выполнен с дифференцированной толщиной обшивок (условно не показаны) внутреннего 30 и внешнего 31 бортов, при этом толщина обшивки (условно не показана) внешнего борта 31 по всей его высоте от второго дна 24 до верхней палубы 8 не менее чем на 15% превышает соответствующий параметр обшивки (условно не показана) внутреннего 30 борта и предпочтительно составляет 14 мм.

Образованный указанными бортами 30, 31 двойной борт разделен водонепроницаемыми переборками 21 на герметичные отсеки, часть из которых, расположенная в нижней половине высоты двойного борта 30, 31, образует балластные цистерны 51, а на большей части длины двойного борта 30, 31, в его верхней половине выполнены проходные коридоры 52; выше верхней палубы 8 к обшивке внутреннего борта 30 пристыкована преимущественно заподлицо с ней обшивка комингса 27, которая выполнена более мощной по толщине, чем обшивки внутреннего и внешнего бортов 30 и 31 судна, соответственно не менее чем на 12 и 30 процентов. Комингс 27 обеспечивает превышение высоты трюма 4, 5, 6, 7 в зоне, ограниченной обшивками комингсов 27, соответствующей площади люка 47 в свету, над верхней отметкой борта 2 не менее чем 20% общей высоты последнего.

Двойное дно 3 разделено водонепроницаемыми переборками 21 на герметичные отсеки 53, большая часть из которых образует балластные цистерны 51 высотой до 1 м.

Валопровод 12 выполнен в виде одной линии валов, включающей промежуточный вал 54, гребной вал 55, дейдвудное устройство 56, опорный подшипник 57. Гребной движитель 13 представляет винт с лопастями фиксированного шага с возможностью передачи упора, создаваемого при вращении гребным винтом, на упорный подшипник (условно не показан), встроенный в главный двигатель 11. Ось гребного вала 55 расположена в плоскости симметрии ахтерпика 36. Размах лопастей гребного винта 13 принят таким, что диаметр окружности, описываемой при вращении винта 13 наиболее удаленной от его оси точкой свободного конца лопасти, превышает ширину кормы 34 судна 1 в дейдвуде 56 в условной плоскости, проходящей через ось гребного вала 55 нормально к диаметральной плоскости 58 судна 1 на участке его длины от вершины ахтерпика 36 протяженностью не менее диаметра упомянутой окружности.

Жилая надстройка 16 расположена на юте 14, выполнена многоярусной, рулевая рубка 17 и ходовой мостик 59 размещены над жилой надстройкой 16 и образует вместе с ней кормовую надстройку 60, при этом бак 13, ют 14 и кормовая надстройка 60 выполнены по поперечной системе набора.

Судно 1 снабжено мачтовым устройством 61, включающим фок-мачту 62, и грот-мачту 63 с сигнально-отличительным и радионавигационным оборудованием (условно не показано).

Энергетическая установка 10 состоит из главной 64 и вспомогательной энергетических установок 65.

Главная энергетическая установка 10 расположена в кормовой части 34 судна 1 и включает один главный двигатель 11, передающий через валопровод 12 крутящий момент на гребной движитель 13, дизель (условно не показан) двухтактный простого действия, крейцкопфный со встроенным упорным подшипником (условно не показан), обеспечивающим турбонадув турбокомпрессором 66. Двигатель 11 содержит не менее шести расположенных в один ряд цилиндров 67 диаметром 260 мм и ходом поршня 980 мм с расходом топлива в режиме максимальной длительной мощности 2400 кВт около 179 г/кВт·ч. При использовании для главного двигателя 11 тяжелого топлива вязкостью 380 с СТ при температуре около 50°С с содержанием серы не более 5%, а также дизельного топлива или газойля с температурой вспышки в закрытом тигле не меньше 62°С.

Вспомогательная энергетическая установка 65 содержит не менее трех

автоматизированных дизель-генераторов 68 переменного тока мощностью около 220 кВт каждый, один аварийный дизель-генератор 69 переменного тока мощностью не менее 100 кВт, один вспомогательный котлоагрегат 70, вертикальный водотрубный котел с естественной циркуляцией паропроизводительностью не менее 1,6 т/сутки, один утилизационный работающий на уходящих газах главного двигателя котел 71 паропроизводительностью около 1,0 т/сут, одну опреснительную установку 72 производительностью около 10 т/сут и один инсинератор.

Удельный эффективный расход топлива при номинальной мощности по ISO и частоте вращения вала основных и аварийного дизель-генераторов 62~25 $с^{-1}$(об/мин) составляет 220-225 г/кВт·ч.

Судно 1 оборудовано следующими видами устройств 19: рулевым 73, подруливающим 74, якорным 75, швартовно-буксирным 76, шлюпочным устройствами 77, забортными и внутренними трапами (условно не показаны), спасательными средствами (условно не показаны).

Рулевое устройство 73 содержит один полубалансирный руль 78, состоящий из пера 79 и жестко связанного с ним балера (условно не показано) с приводом (условно не показано), установленным в румпельном отделении, подключенного к электрогидравлической рулевой машине (условно не показана), например, типа РЭГ8-ЗМЭ с двумя силовыми агрегатами (условно не показаны) равной мощности, создающими крутящий момент до 630 кН·м (63 тс·м), для обеспечения возможности перекладки руля 78 до 35° на любой борт 2 при затратах времени на перекладку руля 78 от 35° с одного борта 2 до 30° на другой борт 2 не более 28 секунд.

Кроме того, на судне 1 предусмотрено установленное в трубе 80 в носовой оконечности 81 судна 1 подруливающее устройство 74 мощностью не менее 200 кВт и упором не менее 30 кН (3,1 тс) с дистанционным электрическим или электрогидравлическим управлением из рулевой рубки 17 и с крыльев мостика (условно не показано); якорное устройство 75 судна 1 включает два становых якоря 82 массой предпочтительно не менее 3500 кг каждый, например типа "Холла", соединенных с судном 1 якорными цепями (условно не показаны) повышенной прочности, например, калибром 50 мм и длиной (250±50) м каждая с хранением в цепных ящиках (условно не показаны) с устройством самоукладки цепей и системой осушения. Для подъема и отдачи становых якорей 82 на палубе бака 15 установлены швартовные электрические автоматические лебедки 83 с брашпильными приставками 84.

Цепные ящики (условно не показаны) оборудованы устройствами крепления и отдачи коренных концов якорных цепей с маховиками, выведенными на палубу бака 15, и, по крайней мере, стационарной системой для обмыва якорных цепей (условно не показано) и якорей 82.

Швартовно-буксирное устройство 76 снабжено четырьмя швартовными полипропиленовыми плетеными восьмипрядными канатами окружностью 200 мм и длиной не менее 180 м каждый, а также одним буксирным стальным канатом (условно не показано) диаметром не менее 36 мм и длиной не менее 200 м.

Швартовные канаты (условно не показаны) уложены для хранения на барабанах 85 соответственно четырех швартовных автоматических лебедок 83, расположенных на палубе бака 15 и юта 14. Буксирный канат (условно не показан) уложен для хранения на смонтированной для этого вьюшке.

Шлюпочные устройства 77 и спасательные средства, которыми снабжено судно 1, включают одну моторную спасательную шлюпку 86 сбрасываемого типа вместимостью не менее двадцати человек, выполненную с корпусом, например, из стеклопластика, расположенную в кормовой части 34 судна 1 по левому борту 2, одну моторную дежурную шлюпку 87, например, с корпусом из стеклопластика вместимостью не менее шести человек, расположенную в кормовой части 34 по правому борту 2 на палубе рубки 17 второго яруса; один сбрасываемый спасательный плот (условно не показан) вместимостью двадцать человек и один вместимостью шесть человек, а также один спускаемый

спасательный плот 88 вместимостью двадцать человек, хранящийся по-походному на палубе рубки 17 второго яруса, входящей в состав кормовой надстройки 60 судна 1, при этом спасательные средства (условно не показаны) включают спасательные круги, жилеты и термокостюмы (условно не показаны).

Судно 1 оборудовано системами жизнеобеспечения экипажа, поддержания экологического комфорта в жилых, общего пользования и других помещениях, а также противопожарными системами и системами, обеспечивающими предотвращение ухудшения экологической чистоты окружающей среды, в том числе содержит не менее семи систем (условно не показаны) подготовки, подачи и удаления воды и технических жидкостей, до пяти систем подачи и удаления воздуха, охлаждения и кондиционирования.

Для пожаротушения оборудована система водяного пожаротушения (условно не показана), включающая не менее трех линейных и одного аварийного пожарных насосов (условно не показаны), трубопроводы (условно не показаны) выполненной по линейной схеме пожарной магистрали для подачи воды к гидрантам и шлангам, при этом кроме тушения пожаров и очагов возгорания система предназначена для подачи воды в систему мойки трюмов 4, 5, 6, 7, на эжектор осушения (условно не показан), обмыв якорных цепей (условно не показаны), промывку оборудованной на судне 1 сточной цистерны (условно не показаны).

Кроме того, судно 1 оснащено тремя стационарными системами углекислотного пожаротушения, первая из которых - стационарная система высокого давления смонтирована для защиты машинного отделения 9 и входящего в его контур помещений центрального пульта управления, помещения аварийного дизель-генератора 69, трюмов 4, 5, 6, 7, инсинератора (условно не показан), румпельного отделения, носовой и кормовой станций гидравлики. Две другие автономные системы углекислотного пожаротушения установлены на судне 1 для тушения пожара в газоходах котла 89, инсинератора (условно не показан), в глушителях дизель-генераторов 68 и в малярной кладовой. Дополнительная система пенотушения локальных очагов пожара в машинном отделении 9 содержит переносные пеногенераторы, размещенные по два в каждом уровне машинного отделения 9. На судне 1 смонтирована также единая система бытового водоснабжения пресной водой, включающая разводку трубопроводов, два электронасоса - основной и резервный, пневмоцистерну (условно не показаны), причем система закоммутирована с опреснительной установкой (условно не показана) с возможностью пополнения запасов пресной воды, по крайней мере, до 10 $м^3$/сут.

Для удаления сточных и хозяйственно-бытовых вод на судне 1 смонтирована соответствующая система, по которой указанные воды подаются по отдельным трубопроводам на установку в сточную цистерну 90 и после обработки - за борт 2. На судне 1 выполнены также осушительная, балластная системы (условно не показаны) и система очистки льяльных вод, при этом первые две из них содержат балластно-осушительные электронасосы (условно не показаны), поршневой осушительный насос (условно не показан), а также водоструйные осушительные эжекторы (условно не показаны).

Система очистки льяльных вод включает цистерну сбора льяльных вод, закоммутированную через насос (не показан) с сепаратором (не показан) льяльных вод, обеспечивающим очистку вод от нефтепродуктов до содержания их в сливаемой за борт воде не более 15 $млн^{-1}$, а для слива отсепарированных остатков нефтепродуктов предусмотрена сообщенная с сепаратором (не показан) цистерна сбора нефтеостатков.

Судно 1 оснащено также системами парового отопления, хозяйственного пароснабжения, подогрева жидкостей и пропаривания, технической системой компримирования и подачи к потребителям сжатого воздуха, системами общесудовой вентиляции, вентиляции трюмов 4, 5, 6, 7, кондиционирования воздуха, холодильными установками (не показаны) системы кондиционирования воздуха и провизионных кладовых. Воздух в системе общесудовой искусственной или естественной вентиляции подается в помещения или удаляется из них по вентиляционным шахтам, часть из которых

смонтирована с примыканием к корпусным конструкциям, причем последние на участках примыкания шахт выполняют функции части ограждений соответствующих приточных или вытяжных вентиляционных шахт.

Формула изобретения

1. Многоцелевое сухогрузное судно, характеризующееся тем, что оно содержит корпус с бортами, двойным дном, грузовыми трюмами, верхней палубой, машинным отделением, включает энергетическую установку, по крайней мере, с одним главным двигателем, соединенным валопроводом с гребным движителем, ют, бак, жилую надстройку, рулевую рубку, грузовое оборудование, судовые устройства и системы, при этом трюмы разделены поперечными переборками и ограничены с боков продольными переборками, обращенными к бортам, имеют днище, по крайней мере, частично совпадающее со вторым дном, а также люковые закрытия и образуют в совокупности грузовое трюмное отделение общей протяженностью не менее половины длины и наибольшей шириной не менее трех четвертей наибольшей ширины судна, причем переборки трюмов дополнены по высоте комингсами, установленными с превышением над верхней палубой их верхних торцов на высоту, достаточную для обеспечения возможности размещения, по крайней мере, в одном трюме не менее чем в три яруса по высоте трюма грузовых контейнеров международного стандарта, причем днище, по крайней мере, одного трюма совмещено со вторым дном судна и, кроме того, по крайней мере, на большей части длины грузового трюмного отделения судно выполнено с двойными бортами, состоящими из внутреннего и внешнего бортов, внутренние из которых конструктивно и функционально совмещены не менее чем с одной обращенной к борту продольной переборкой, по крайней мере, одного трюма, по меньшей мере, на части ее высоты от днища трюма до верхней палубы, превышающей суммарную высоту, достаточную для обеспечения возможности размещения двух нижних ярусов грузовых контейнеров.

2. Многоцелевое сухогрузное судно по п.1, отличающееся тем, что корпус судна и надстройки выполнены сварными, при этом корпус завершен в носовой части судна сварным форштевнем, а в кормовой литым ахтерштевнем с ахтерпиком, верхняя палуба, днище и второе дно собраны по продольной схеме набора, флоры и рамные бимсы установлены на расстоянии, не превышающем двух шпаций, при этом размер шпации составляет предпочтительно 700 мм, между внутренним и внешним бортами предусмотрена установка рамных шпангоутов, внутренний и внешний борта набраны по всей длине судна по поперечной схеме набора, причем поперечный набор включает для кормы шпацию предпочтительно 600 мм, для бортов в направлении от кормы к носу судна последовательную систему шпаций соответственно 800, 700 и 600 мм, внешние борта и палуба набраны из плоских листов, внутренние переборки и выгородки выполнены гофрированными или плоскими, при этом в качестве материала элементов корпуса приняты для листовых конструкций, а также катаных полособульбовых и сварных профилей сталь повышенной прочности, предпочтительно категории РСД 32 с пределом текучести 315 МПа, а также стали нормальной прочности категорий PCD и РСА, по крайней мере, для части сварных балок и катаных полособульбовых профилей соответственно, внутренние легкие переборки и выгородки в корпусе и надстройке выполнены предпочтительно из стали марки БСт3сп 2, гофрированные листы для конструкций приняты предпочтительно из стали марки БСт3пс.

3. Многоцелевое сухогрузное судно по п.1, отличающееся тем, что корпус судна выполнен с ледовыми усилениями конструкций внешних бортов в зонах возможного прямого воздействия ледовых нагрузок, в том числе введены промежуточные шпангоуты из катаного полособульбового профиля, промежуточная платформа, диафрагма и несущие стрингеры из сварного преимущественно таврового профиля.

4. Многоцелевое сухогрузное судно по п.1, отличающееся тем, что корпус судна имеет отношение длины к наибольшей ширине, равное (7,3±10)%, длину не менее 100 м, предпочтительно 123,8 м, наибольшую ширину не менее 14 м, предпочтительно 16,4 м при

отношении наибольшей ширины к высоте борта, составляющем (2,1±10)% и предпочтительной высоте последнего, составляющей 7,6 м, при высоте межпалубных пространств, составляющей (2,7±0,2) м и высоте двойного дна, предпочтительно равной 1,0 м, причем корпус разделен не менее чем пятью водонепроницаемыми переборками, предпочтительно шестью водонепроницаемыми переборками на семь водонепроницаемых отсеков.

5. Многоцелевое сухогрузное судно по п.4, отличающееся тем, что дедвейт судна при расчетной осадке составляет 5500 т±10%, а при осадке по летнюю грузовую марку 5900 т±10%, при этом осадка судна по летнюю грузовую марку не более чем на 5% превышает его расчетную осадку.

6. Многоцелевое сухогрузное судно по п.4, отличающееся тем, что в грузовом трюмном отделении образовано не менее четырех трюмов с дифференцированной грузовой площадью, при этом грузовая площадь, по крайней мере, каждого из двух трюмов, расположенных в середине длины судна, принята наибольшей и не менее чем в два раза превышает грузовую площадь носового трюма, а грузовая площадь крайнего обращенного к корме трюма составляет не более двух третей от наибольшей площади трюма, расположенного в середине судна, причем все трюмы в пределах грузового трюмного отделения имеют унифицированную высоту, не менее чем на 10% превышающую высоту борта судна.

7. Многоцелевое сухогрузное судно по п.1, отличающееся тем, что грузовые трюмы предназначены для перевозки генеральных грузов, круглого леса, пакетированных, в том числе длинномерных материалов, например лесоматериалов; навалочных грузов, например щепы, угля, удобрений; затаренных грузов, в том числе перевозимых в контейнерах международного стандарта ISO, и обеспечены не менее чем двумя смонтированными на судне электрогидравлическими кранами грузоподъемностью, соответствующей максимальному расчетному весу одного загруженного под допустимую нагрузку контейнера, например, международного стандарта ISO, а люковые закрытия трюмов выполнены многосекционными, водонепроницаемыми трансформируемого типа, например откидные или складывающиеся со скольжением при открывании или закрывании люка, и снабжены гидравлическими приводами, расположенными вне света люка, при этом люковые закрытия выполнены с возможностью размещения на них сосредоточенной нагрузки от 20-футового контейнера по международному стандарту ISO, расчетная величина которой составляет 480 кН (48 тс) или 540 кН (54 тс) соответственно от 40-футового контейнера, либо с возможностью размещения преимущественно пакетированных грузов, создающих распределенную нагрузку до 22 кН/м^2 (2,2 тс/м^2); водонепроницаемость люковых закрытий обеспечена эластичным уплотнением из закрытопористого материала, например резины, размещенным по периметру люка и на стыках секций люковых закрытий, и распределенными, по крайней мере, по периметру люка быстросъемными задрайками.

8. Многоцелевое сухогрузное судно по п.1, отличающееся тем, что двойной борт в зоне грузового трюмного отделения выполнен с дифференцированной толщиной обшивок внутреннего и внешнего бортов, при этом толщина обшивки внешнего борта по всей его высоте от второго дна до верхней палубы не менее чем на 15% превышает соответствующий параметр обшивки внутреннего борта и предпочтительно составляет 14 мм, образованный указанными бортами двойной борт разделен водонепроницаемыми переборками на герметичные отсеки, по крайней мере, часть из которых, расположенная в нижней половине высоты двойного борта, образует балластные цистерны, а на большей части длины двойного борта в его верхней половине выполнены проходные коридоры; выше верхней палубы к обшивке внутреннего борта пристыкована преимущественно заподлицо с ней обшивка комингса, которая выполнена более мощной по толщине, чем обшивки внутреннего и внешнего бортов судна, соответственно не менее чем на 12 и 30%, при этом комингс обеспечивает превышение высоты трюма в зоне, ограниченной обшивками комингсов, соответствующей площади люка в свету, над верхней отметкой

борта не менее чем 20% от общей высоты последнего.

9. Многоцелевое сухогрузное судно по п.1, отличающееся тем, что двойное дно разделено водонепроницаемыми переборками на герметичные отсеки, по крайней мере, большая часть из которых образует балластные цистерны высотой до 1 м.

10. Многоцелевое сухогрузное судно по п.1, отличающееся тем, что валопровод выполнен предпочтительно в виде одной линии валов, включающей промежуточный вал, гребной вал, дейдвудное устройство, опорный подшипник, а гребной движитель представляет винт преимущественно с лопастями фиксированного шага с возможностью передачи упора, создаваемого при вращении гребным винтом, на упорный подшипник, встроенный в главный двигатель, причем ось гребного вала расположена в плоскости симметрии ахтерпика, при этом размах лопастей гребного винта принят таким, что диаметр окружности, описываемой при вращении винта наиболее удаленной от его оси точкой свободного конца лопасти, превышает ширину кормы судна в дейдвуде в условной плоскости, проходящей через ось гребного вала нормально к диаметральной плоскости судна на участке его длины от вершины ахтерпика протяженностью не менее диаметра упомянутой окружности.

11. Многоцелевое сухогрузное судно по п.1, отличающееся тем, что жилая надстройка расположена на юте, выполнена многоярусной, рулевая рубка и ходовой мостик размещены над жилой надстройкой и образуют вместе с ней кормовую надстройку, при этом бак, ют и кормовая надстройка выполнены по поперечной системе набора и, кроме этого, судно снабжено мачтовым устройством, включающим фок-мачту и грот-мачту с сигнально-отличительным и радионавигационным оборудованием.

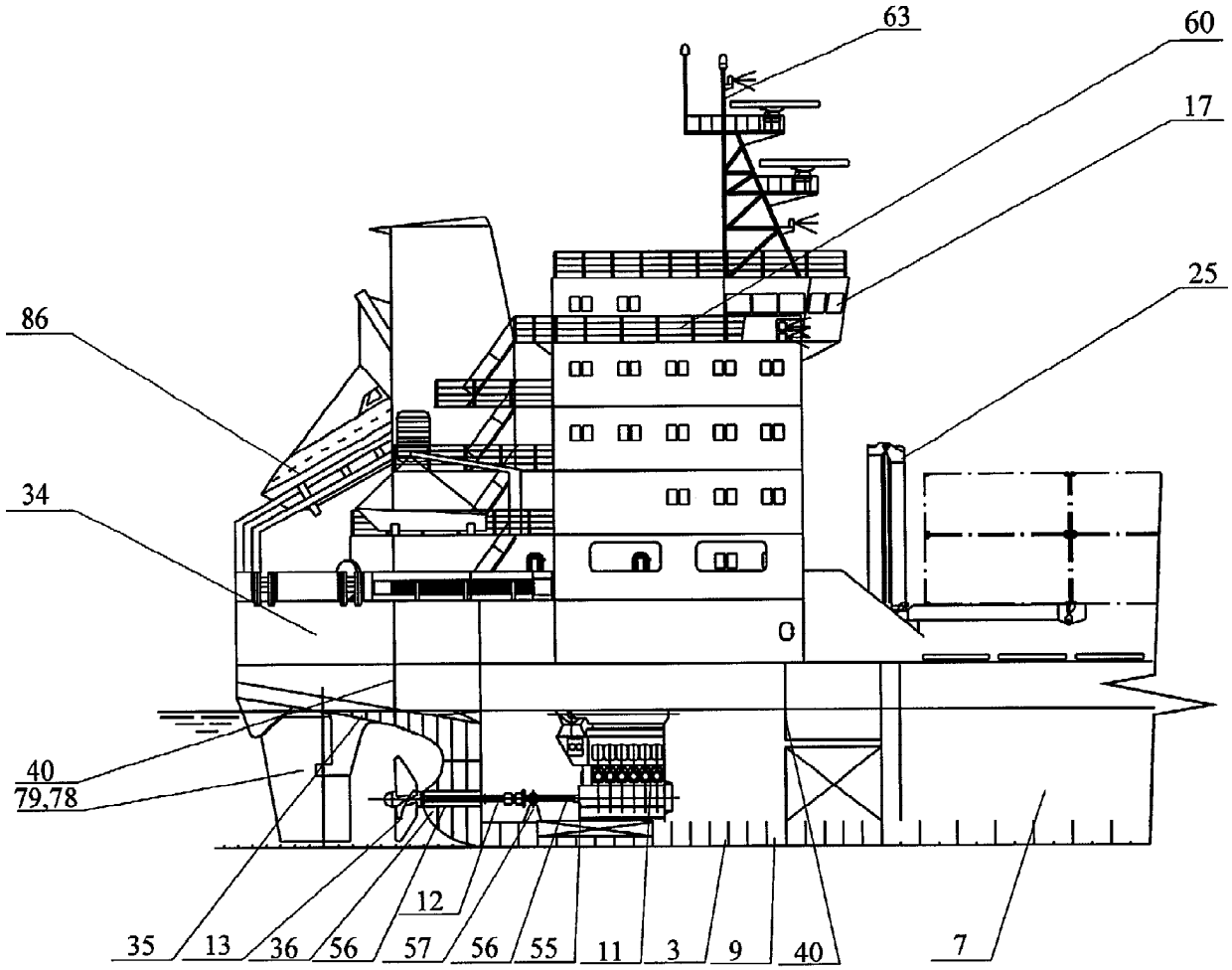
12. Многоцелевое сухогрузное судно по п.1, отличающееся тем, что энергетическая установка состоит из главной и вспомогательной энергетических установок, при этом, по крайней мере, главная энергетическая установка расположена в кормовой части судна и включает предпочтительно один главный двигатель, передающий через валопровод крутящий момент на гребной движитель, предпочтительно дизель, двухтактный простого действия, крейцкопфный со встроенным упорным подшипником, обеспечивающим турбонадув турбокомпрессором, причем двигатель содержит не менее шести расположенных преимущественно в один ряд цилиндров диаметром не менее 240 мм, предпочтительно диаметром 260 мм, и ходом поршня не менее 800 мм, предпочтительно 980 мм, с расходом топлива в режиме максимальной длительной мощности 2400 кВт около 179 г/кВт·ч, при использовании для главного двигателя тяжелого топлива вязкостью 380 сСТ при температуре около 50°С с содержанием серы не более 5%, а также дизельного топлива или газойля с температурой вспышки в закрытом тигле не меньше 62°С, а вспомогательная энергетическая установка содержит не менее трех автоматизированных дизель-генераторов переменного тока мощностью предпочтительно около 220 кВт каждый, по крайней мере, один аварийный дизель-генератор переменного тока мощностью не менее 100 кВт, не менее чем один вспомогательный котлоагрегат, предпочтительно вертикальный водотрубный котел с естественной циркуляцией, паропроизводительностью предпочтительно не менее 1,6 т/сут, по крайней мере, один утилизационный работающий на уходящих газах главного двигателя котел паропроизводительностью предпочтительно около 1,0 т/сут, не менее чем одну опреснительную установку производительностью предпочтительно около 10 т/сут и, по крайней мере, один инсинератор, причем удельный эффективный расход топлива при номинальной мощности по ISO и частоте вращения вала основных и аварийного дизель-генераторов ~25 $с^{-1}$ (об/мин) составляет 220-225 г/кВт·ч.

13. Многоцелевое сухогрузное судно по п.1, отличающееся тем, что судно оборудовано следующими видами устройств: рулевым, подруливающим, якорным, швартовно-буксирным, шлюпочным устройствами, забортными и внутренними трапами, спасательными средствами, при этом рулевое устройство содержит, по крайней мере, один полубалансирный руль, состоящий из пера и жестко связанного с ним балера с приводом, установленным в румпельном отделении, подключенного к электрогидравлической рулевой машине, например, типа РЭГ8-3МЭ с двумя силовыми агрегатами равной мощности,

создающими крутящий момент до 630 кН·м (63 тс·м), для обеспечения возможности перекладки руля до 35° на любой борт при затратах времени на перекладку руля от 35° с одного борта до 30° на другой борт не более 28 с, кроме того, на судне предусмотрено установленное в трубе в носовой оконечности судна подруливающее устройство мощностью предпочтительно не менее 200 кВт и упором не менее 30 кН (3,1 тс) с дистанционным электрическим или электрогидравлическим управлением из рулевой рубки и с крыльев мостика; якорное устройство судна включает два становых якоря массой предпочтительно не менее 3500 кг каждый, например, типа "Холла", соединенные с судном якорными цепями повышенной прочности, например калибром 50 мм и длиной (250±50) м, каждая с хранением в цепных ящиках с устройством самоукладки цепей и системой осушения, при этом для подъема и отдачи становых якорей на палубе бака установлены швартовные электрические автоматические лебедки с брашпильными приставками, кроме того, цепные ящики оборудованы устройствами крепления и отдачи коренных концов якорных цепей с маховиками, выведенными на палубу бака, и, по крайней мере, стационарной системой для обмыва якорных цепей и якорей; швартовно-буксирное устройство снабжено не менее чем четырьмя швартовными предпочтительно полипропиленовыми плетеными не менее чем восьмипрядными канатами предпочтительно окружностью 200 мм и длиной не менее 180 м каждый, а также, по крайней мере, одним буксирным стальным канатом диаметром не менее 36 мм и длиной не менее 200 м, причем швартовные канаты уложены для хранения на барабанах соответственно четырех швартовных автоматических лебедок, расположенных на палубе бака и юта, а буксирный канат уложен для хранения на смонтированной для этого вьюшке; шлюпочные устройства и спасательные средства, которыми снабжено судно, включают, по крайней мере, одну моторную спасательную шлюпку сбрасываемого типа вместимостью не менее двадцати человек, выполненную с корпусом, например, из стеклопластика, расположенную в кормовой части судна предпочтительно по левому борту, одну моторную дежурную шлюпку, например, с корпусом из стеклопластика вместимостью не менее шести человек, расположенную в кормовой части предпочтительно по правому борту на палубе рубки второго яруса; по крайней мере, один сбрасываемый спасательный плот вместимостью двадцать человек и один вместимостью шесть человек, а также один спускаемый спасательный плот вместимостью двадцать человек, хранящийся по-походному на палубе рубки второго яруса, входящей в состав кормовой надстройки судна, при этом спасательные средства включают спасательные круги, жилеты и термокостюмы.

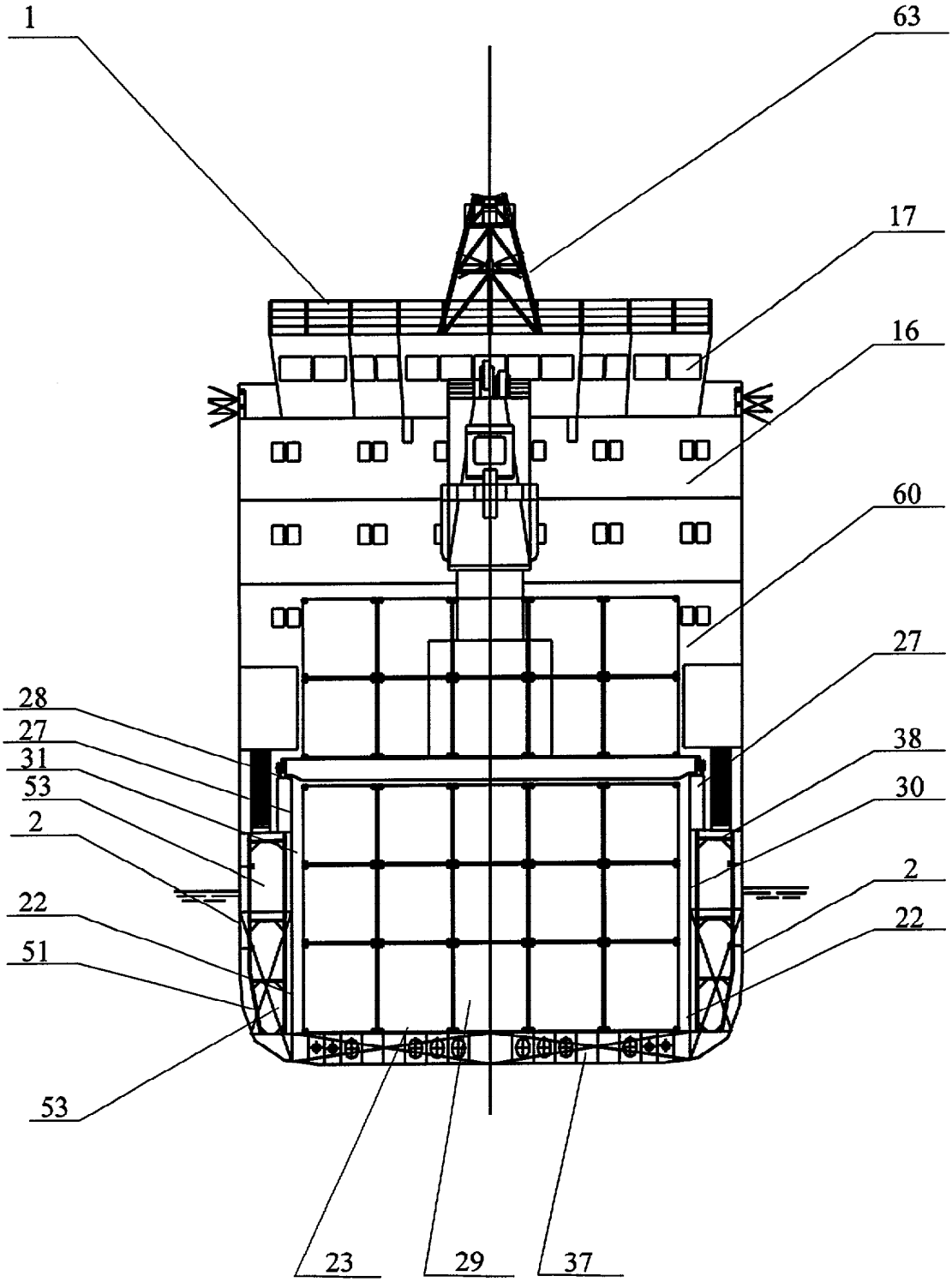
14. Многоцелевое сухогрузное судно по п.1, отличающееся тем, что судно оборудовано системами жизнеобеспечения экипажа, поддержания экологического комфорта в жилых, общего пользования и других помещениях, а также противопожарными системами и системами, обеспечивающими предотвращение ухудшения экологической чистоты окружающей среды, в том числе содержит не менее семи систем подготовки, подачи и удаления воды и технических жидкостей, до пяти систем подачи и удаления воздуха, охлаждения и кондиционирования, при этом для пожаротушения оборудована система водяного пожаротушения, включающая не менее трех линейных и одного аварийного пожарных насосов, трубопроводы выполненной по линейной схеме пожарной магистрали для подачи воды к гидрантам и шлангам, при этом кроме тушения пожаров и очагов возгорания система предназначена для подачи воды в систему мойки трюмов на эжектор осушения, обмыв якорных цепей, промывку оборудованной на судне сточной цистерны, кроме того, судно оснащено тремя стационарными системами углекислотного пожаротушения, первая из которых - стационарная система высокого давления смонтирована для защиты машинного отделения и входящего в его контур помещений центрального пульта управления, помещения аварийного дизель-генератора, трюмов инсинератора, румпельного отделения, носовой и кормовой станций гидравлики, две другие автономные системы углекислотного пожаротушения установлены на судне для тушения пожара в газоходах котла, инсинератора, в глушителях дизель-генераторов и в малярной кладовой, дополнительная система пенотушения локальных очагов пожара в

машинном отделении содержит переносные пеногенераторы, размещенные по два в каждом уровне машинного отделения; на судне смонтирована также единая система бытового водоснабжения пресной водой, включающая разводку трубопроводов, два электронасоса - основной и резервный, пневмоцистерну, причем система закоммутирована с опреснительной установкой с возможностью пополнения запасов пресной воды, по крайней мере, до 10 $м^3$/сут; для удаления сточных и хозяйственно-бытовых вод на судне смонтирована соответствующая система, по которой указанные воды подаются по отдельным трубопроводам на установку в сточную цистерну и после обработки - за борт; на судне выполнены также осушительная, балластная системы и система очистки льяльных вод, при этом первые две из них содержат балластно-осушительные электронасосы, поршневой осушительный насос, а также водоструйные осушительные эжекторы, система очистки льяльных вод включает цистерну сбора льяльных вод, закоммутированную через насос с сепаратором льяльных вод, обеспечивающим очистку вод от нефтепродуктов до содержания их в сливаемой за борт воде не более 15 $млн^{-1}$, а для слива отсепарированных остатков нефтепродуктов предусмотрена сообщенная с сепаратором цистерна сбора нефтеостатков, судно оснащено также системами парового отопления, хозяйственного пароснабжения, подогрева жидкостей и пропаривания, технической системой компримирования и подачи к потребителям сжатого воздуха, системами общесудовой вентиляции, вентиляции трюмов, кондиционирования воздуха, холодильными установками системы кондиционирования воздуха и провизионных кладовых, при этом воздух, по крайней мере, в системе общесудовой искусственной или естественной вентиляции подается в помещения или удаляется из них по вентиляционным шахтам, по крайней мере, часть из которых смонтирована с примыканием к корпусным конструкциям, причем последние на участках примыкания шахт выполняют функции части ограждений соответствующих приточных или вытяжных вентиляционных шахт.

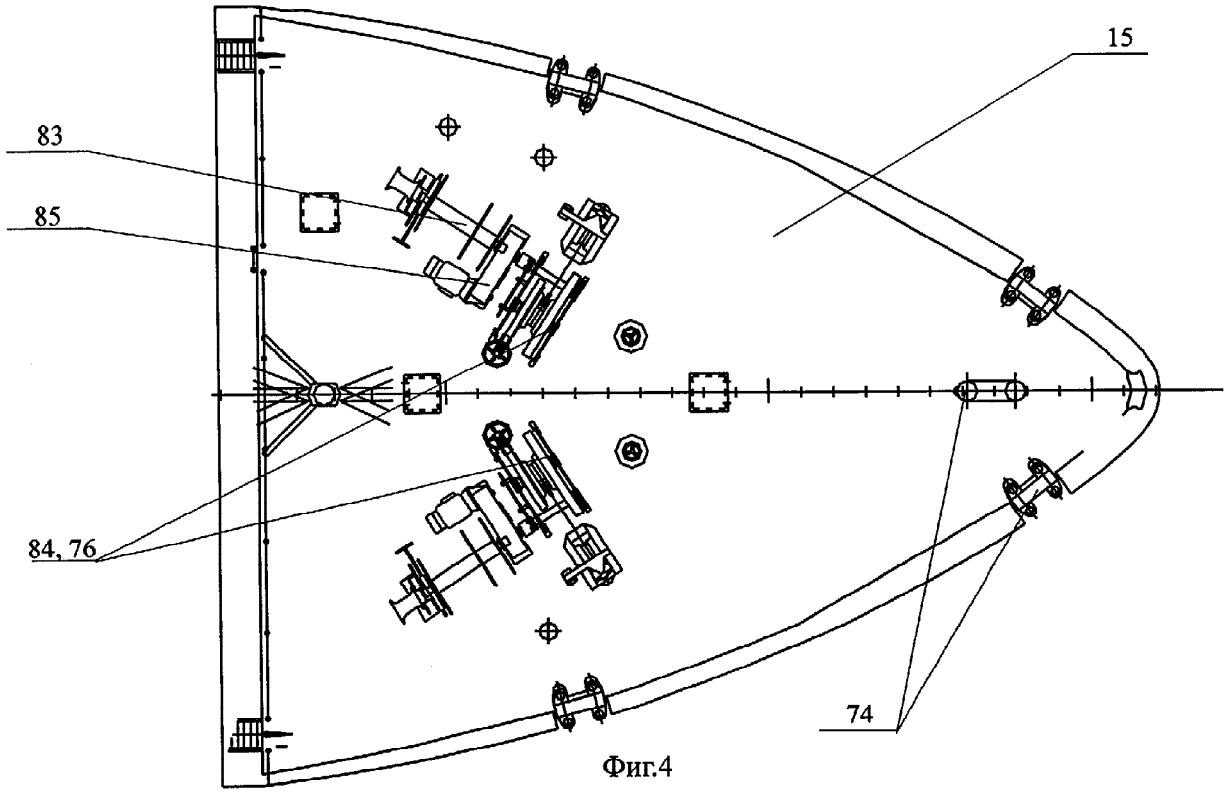


Фиг.2

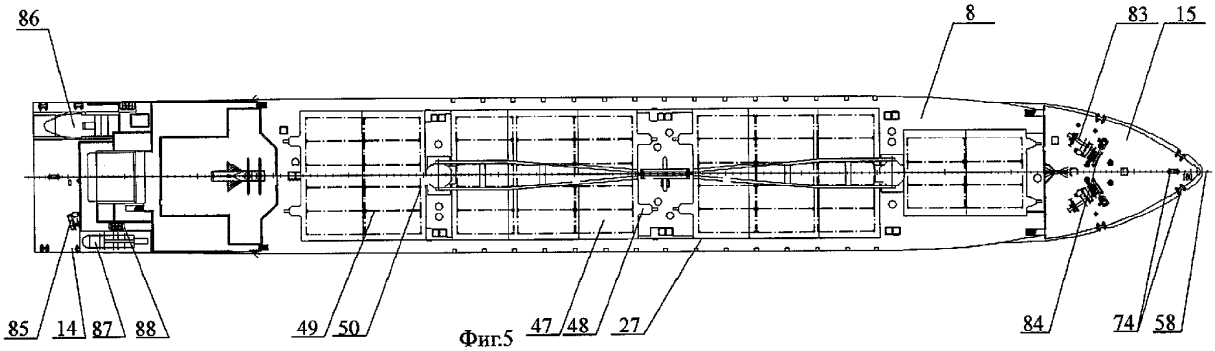
A - A



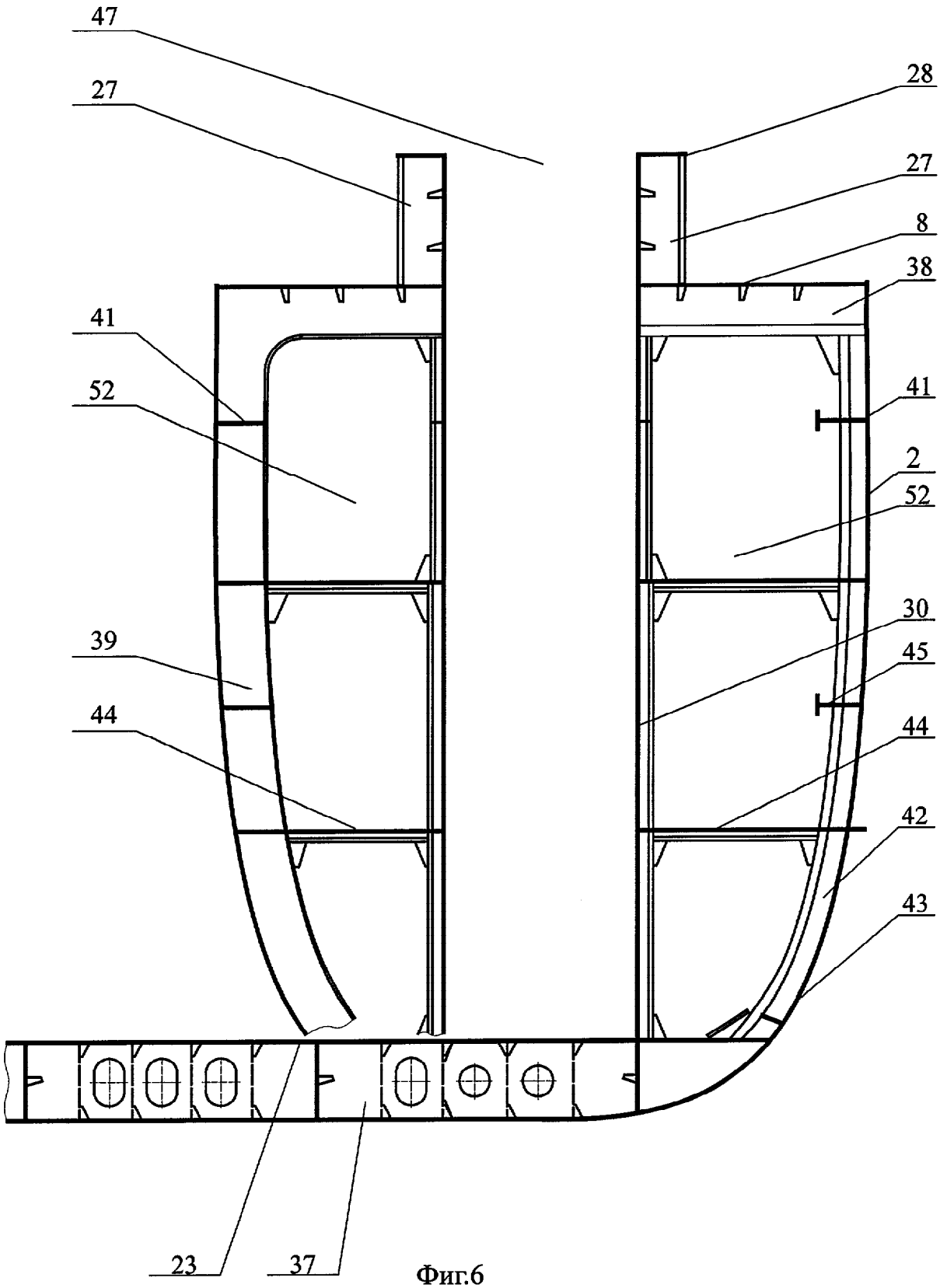
Фиг.3



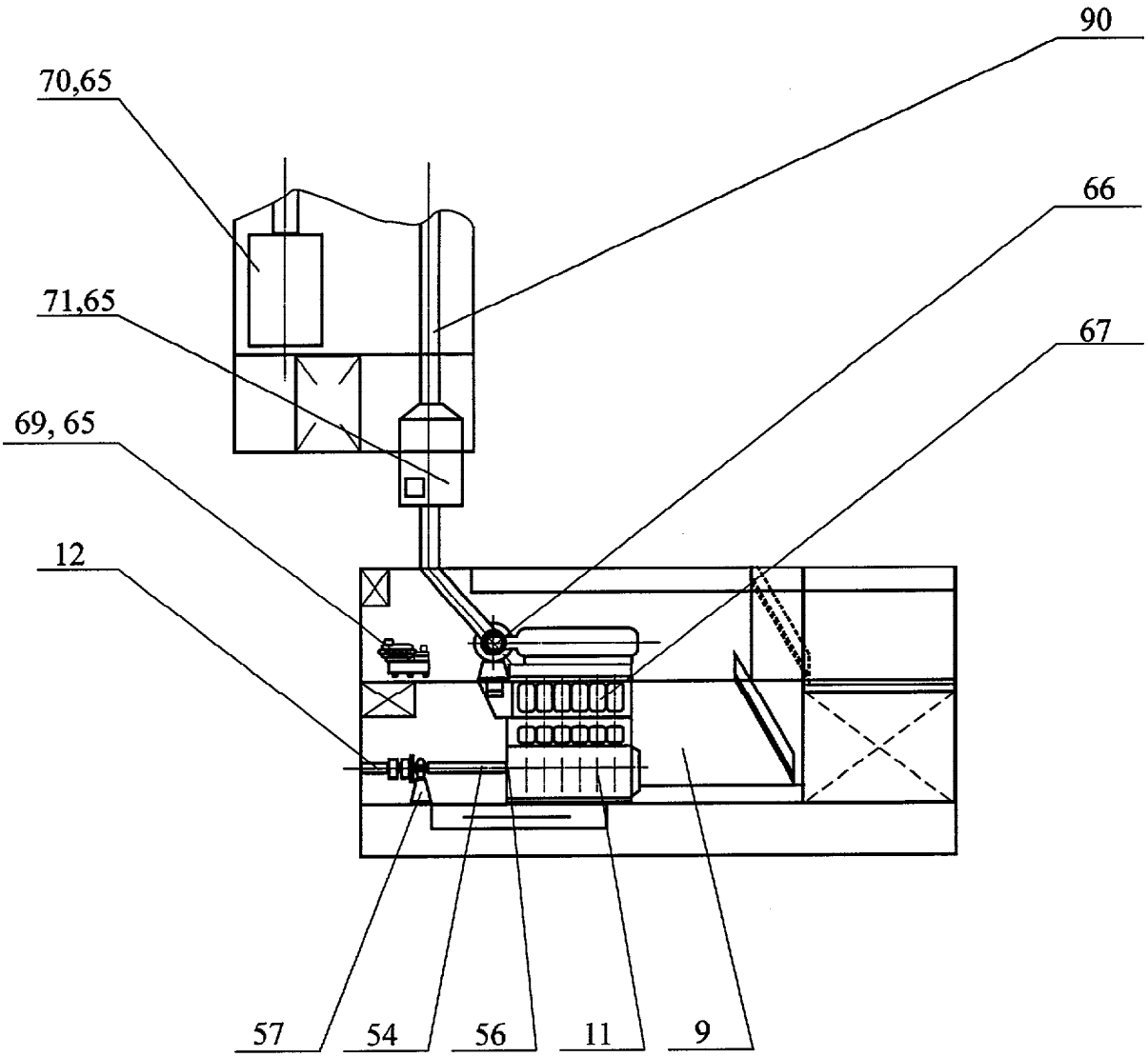
Фиг.4



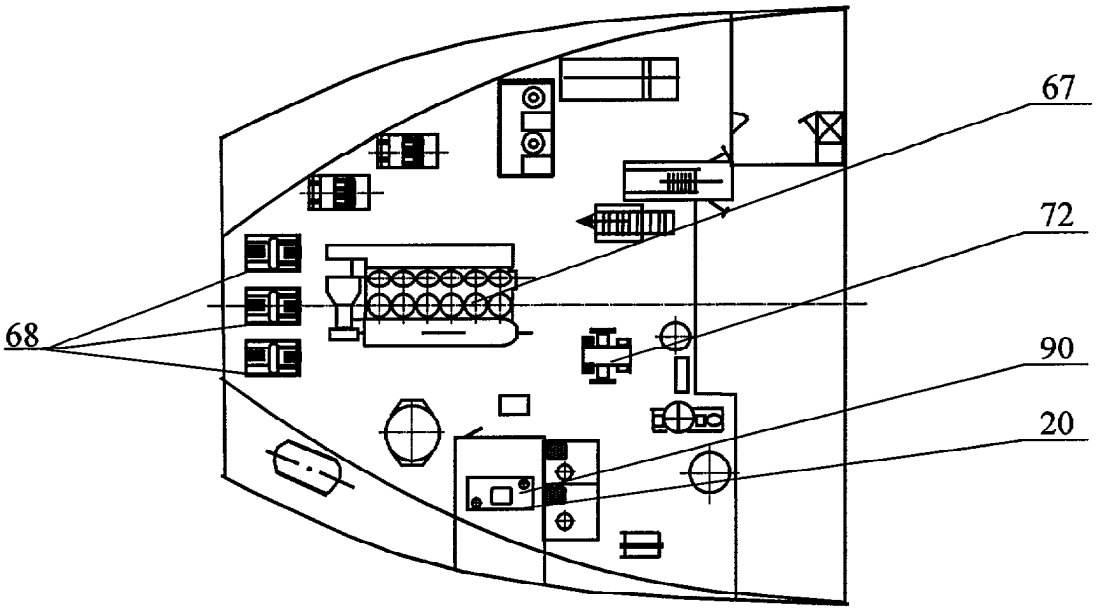
Фиг.5



Фиг.6



Фиг.7



Фиг.8