

## Появление первых ледоколов

Развитие во второй половине XIX в. металлического судостроения, применение на судах достаточно надежных, мощных и сравнительно недорогих паровых поршневых машин и, наконец, использование в качестве движителя гребного винта привели к появлению в устьях замерзающих рек и в акваториях покрытых льдом портов различных стран невиданных ранее плавучих сооружений («снарядов»), предназначенных для борьбы со льдом. Вскоре эти снаряды назвали «ледоколами». ►[рис. 001 ]; [рис. 001 а]

Повсеместно наименования первых ледоколов были «говорящими»: у русских «Ледокол», у немцев «Айсбрехер» («Eisbrecher»), у шведов «Исбритарен» («Isbrytare»), у датчан «Брудерен» («Bryderen»), у норвежцев «Исбьёрн» («Isbjorn»).<sup>1</sup> В России впервые слово «ледокол» для наименования судна было использовано в 1866 г., когда инженер Эйлер применил для ломки льда в Финском заливе (между Кронштадтом и Ораниенбаумом) приспособленную для этой цели канонерскую лодку «Опыт». Перед первым рейсом судно освятили и назвали «Опыт-Ледокол». До этого в России «ледоколом» именовался рабочий, ломавший лед для бытовых нужд. Но еще достаточно долго (до 20-х гг. XX в.) в отечестве наряду со словом «ледокол» бытовало определение «ледорез». ►[рис. 002 а]

Ледокол как новый тип судна появился не в один год и не в одно десятилетие. С давних пор люди боролись со льдом в замерзающих зимой акваториях рек, озер и морей главным образом двумя

способами: во-первых, применяя различные орудия, разрушающие лед (его кололи, пилили, проламывали, взрывали), и, во-вторых, используя плавучие средства — различные суда, крепкие корпуса которых могли проламывать (раскалывать) лед или раздвигать льдины. Понятно, что первым способом «околки» льда можно было проложить сравнительно небольшой (недлинный) канал чистой воды, причем только при статичном положении замерзшей акватории. На движущихся полях льда или во льдах, торосящихся под воздействием ветра и волн, положение работающих людей становилось чрезвычайно опасным.

Парусные суда, даже приспособленные к плаванию во льдах, могли преодолевать лишь тонкий лед и продвигаться в нем на небольшие расстояния. Далее приходилось вручную прорубать канал чистой воды по курсу судна. Только с применением на судах паровой машины открылись широкие перспективы для активного ледового плавания. ►[рис. 002 б]

Историк Бережных считал, что первым пароходом, предназначенным для плавания во льдах, было английское деревянное экспедиционное судно «Виктори» с убиравшимися бортовыми гребными колесами. Под командованием Джона Росса оно совершило в 1829 г. плавание в Канадскую Арктику. В 1837 г. в Швеции появилось первое грузовое судно ледового плавания — деревянный колесный пароход «Свитхиод», плававший на линии Стокгольм—Любек [1].

§ 1.

### Американские колесные

В каждой стране с суровым климатом, где замерзают реки и озера или покрывается льдом морское побережье, своя история борьбы с морскими или речными льдами и свои творцы первых и соответственно уникальных ледоколов.

В США в 1825 г. Уильям Джонс составил первое подробное техническое описание парового ледокола, в том же году опубликованное на русском языке [2]. Автор предлагал поддерживать зимнюю навигацию на реке Делавар в Филадельфии с помощью деревянного колесного парового судна с 2 специальными устройствами — «ледоколами». Прочные штевни корпуса «должны быть <изготовлены> в форме лука и располагаться весьма наклонно к горизонту, чтобы судно пересекало лед наискосок и давило его вниз». Подводная часть судна обшивалась «толстыми железными листами от форштевня до ахтерштевня и на 0,45 м выше ватерлинии и до самого киля», а бортовые гребные колеса во всех частях следовало обшить

<sup>1</sup> По-англ. ледокол п«The Ice-breager».

железом. «В оконечностях судна следует установить ледокол в виде крестообразных конструкций из железа с круглыми молотами весом в 8-дюймовую бомбу на концах спиц. Оба ледокола находятся на одном подпалубном валу, приводимом во вращение паровой машиной» ► [табл. 1]. [рис. 003]

Таким образом, ледокол Джонса должен был разбивать лед с помощью не только корпуса и колес, но и специальных дробящих устройств. «Всякий знающий и опытный моряк убежден, — писал Джонс, — что построенное и оборудованное предлагаемым мной образом ледокольное паровое судно в состоянии очистить себе путь сквозь лед, высвободить затертое судно и избавить его от гибели» [3].

Предприимчивые американцы реализовали идею своего соотечественника менее чем через 10 лет. В 1834 г. в Балтиморе был построен деревянный колесный ледокол «Ассистенс», который предназначался для проводки судов в зимнее время в бухте Патапско, где расположен порт Балтимор. «Американцы недавно сделали чрезвычайно важное приспособление парового судоходства, писал анонимный обозреватель российского “Журнала мануфактур и торговли”. — Искусными инженерами в Балтиморе построено по заказу одной страховой компании этого города паровое судно, предназначенное для прокладывания другим судам пути при входе и выходе их из гаваней, полностью покрытых льдом» [4].

Ледокол «Ассистенс» начал свою работу в январе 1835 г. после холодов, продолжавшихся более недели, «и столь жестоких, что жители давно не помнили таких». «Ассистенс» буксировал суда в порт и из него, продвигаясь через сплошной лед толщиной 0,3 м и более.

Конструкция балтиморского ледокола значительно отличалась от предложенной Джонсом. Она стала проще и технически совершеннее. Исчезли устройства-«ледоколы», изменилась форма носовой оконечности. Надводная ее часть была почти плоской с подъемом к горизонту, а подводная — «в форме столовой ложки». «Поэтому, когда судно движется, то оно, вместо того чтобы удариться о лед, входит на него своей носовой частью и ломает лед». Прочные гребные колеса, изготовленные из дерева и железа, не только обеспечивали движение судна, но и легко разламывали лед.

В 1836 г. в «Журнале МВД» приводилось несколько иное описание американской новинки: «В одной американской газете пишут: “В Европе едва ли поверят тому, что мы (в Балтиморе) имеем пароход, который во всю нынешнюю суровую зиму не оставался ни одного дня во льду, но очищал путь себе и другим судам, причалив их за собою, так что они могли безопасно выходить в открытое море из рек и портов, покрытых льдом. Корма сего парохода,

называемого Relief (освободитель), походит на нижнюю часть столовой ложки, он не подвигает лед пред собою, как простое судно, но гонит его под корму и разбивает его, хотя бы он был более одного фута толщиной — колеса сделаны из дерева и железа, и можно себе представить сколь они крепки, если сообразить, что каждое колесо содержит 6 тонн железа. В прошедшую холодную зиму требование в Нью-Йорке на пароходы для выхода парусных судов было так велико, что платили до 30 дол. за час, тогда как обыкновенно платится только 10 дол.» [5].

В 1837 г. подобный ледокол появился в американском порту Филадельфия, расположенном в устье реки Делавар, впадающей в залив Делавар. После этого были последовательно в 1866—1871 (или 1872) гг. построены еще несколько колесных ледоколов. Из них наиболее полные данные известны по ледоколу «Айсбоут № 2», построенному в 1870 г. на заводе «Вильям Крамп и сын» ► [табл. 1] [6]. Этот ледокол, однотипный с построенным ранее «Айсбоут № 1», мог двигаться непрерывным ходом во льду толщиной 0,3 м со скоростью 3 уз. ► [рис. 004]

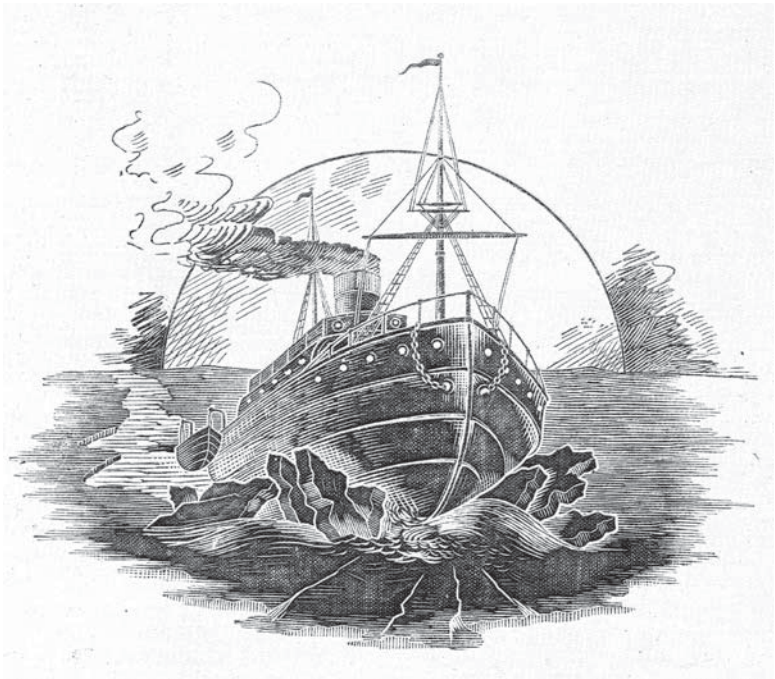
Пример американцев, сравнительно долго строивших колесные ледоколы, а потом даже пытавшихся применить колесные ледокольные паромы, привел к тому, что ряд наших отечественных инженеров даже в начале XX в. ратовал за их использование. В одной из брошюр отмечалось, что такие пароходы при работе во льду оставляют за собой «более широкий ход во льду», чем режущие лед винтовые пароходы, а удары по воде, производимые плицами колес, порождают волны, «весьма благоприятные для разбрасывания льда» [7]. А.Я. Сухоруков по этому поводу писал, что применение американцами колесных ледоколов было целесообразно исключительно по характеру льда на реке и в заливе Делавар [8].

### Гамбургские ледоколы, или «гадкие утята» Штейнгаузена

§ 2.

Потребность в продлении периода зимней навигации в портах остро ощущалась не только в Америке, но и в ряде европейских стран, таких как Германия, Дания, Швеция, Норвегия, Голландия.

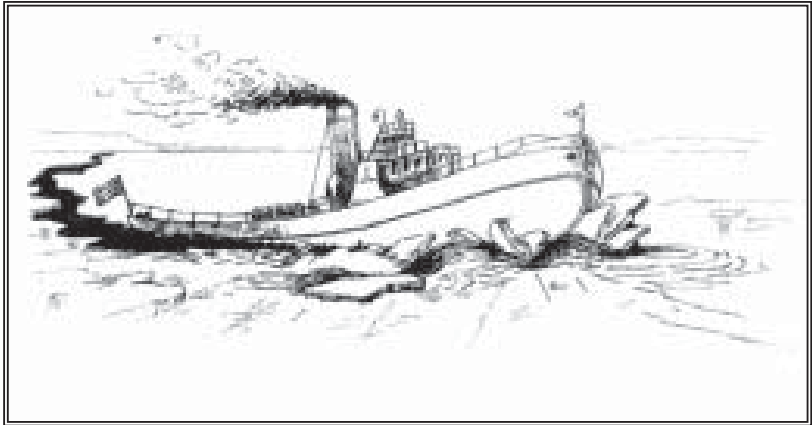
С условиями, подобными американским в Балтиморе, немецкие водники столкнулись на Нижней Эльбе, в районе Гамбурга. Сначала лед там разбивали взрывами или специальными ледокольными саними. В 1845 г. гамбургскому сенату был представлен первый проект парового ледокола, подобного американскому, но меньших размеров и с одним колесом, расположенным посередине корпуса. ► [табл. 1]



► [ рис. 001 ] Ледокол. Фрагмент обложки немецкой книги по истории ледоколов, 1900 г. издания (Gorz M., Buchheimer M. Das Eisbrechwesen im Deutschen Reich. Berlin, 1900)

► [ таблица 1 ]

Колесные ледоколы				
Характеристики	Ледокол Джонса	Гамбургский ледокол	«Айсбоут №2»	Рижский «Симсон»
Год постройки или предложения	Заявка 1825	Проект 1845	1871	1877
Длина, м	30,5	35,3	58,0	36,6
Ширина, м	7,1	8,0	8,8	6,7
Глубина интрьума, м	2,3	—	—	—
Высота борта, м	—	—	4,2	—
Осадка, м	до 0,9	1,3	3,1	2,7
Мощность паровой машины, л.с.	—	—	1200	360
Скорость на чистой воде, уз.	3,8	—	—	8–9
Стоимость, тыс. долларов / тыс. руб.	12 / 60	—	—	—



► [ рис. 001 а ] Ледокол. Рисунок на титуле немецкой книги по истории ледоколов, 1900 г. издания (Gorz M., Buchheimer M. Das Eisbrechwesen im Deutschen Reich. Berlin. 1900)

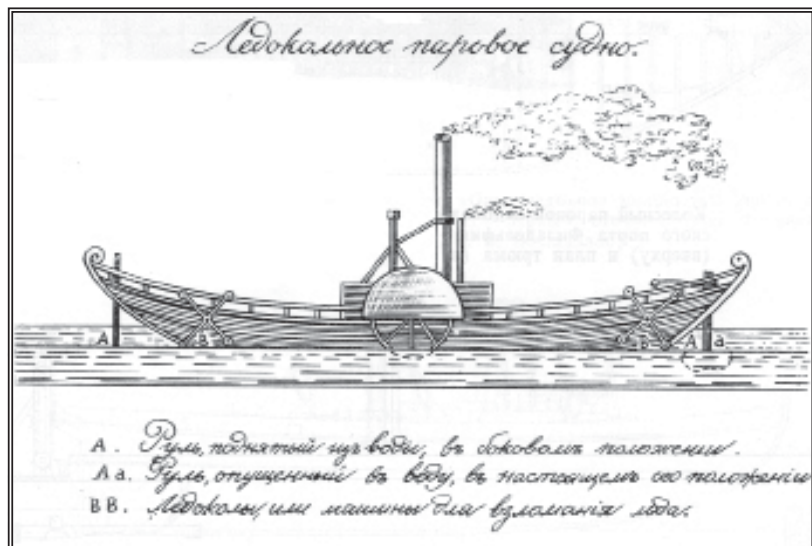


► [ рис. 002 а ] «Ледоколы» на Неве

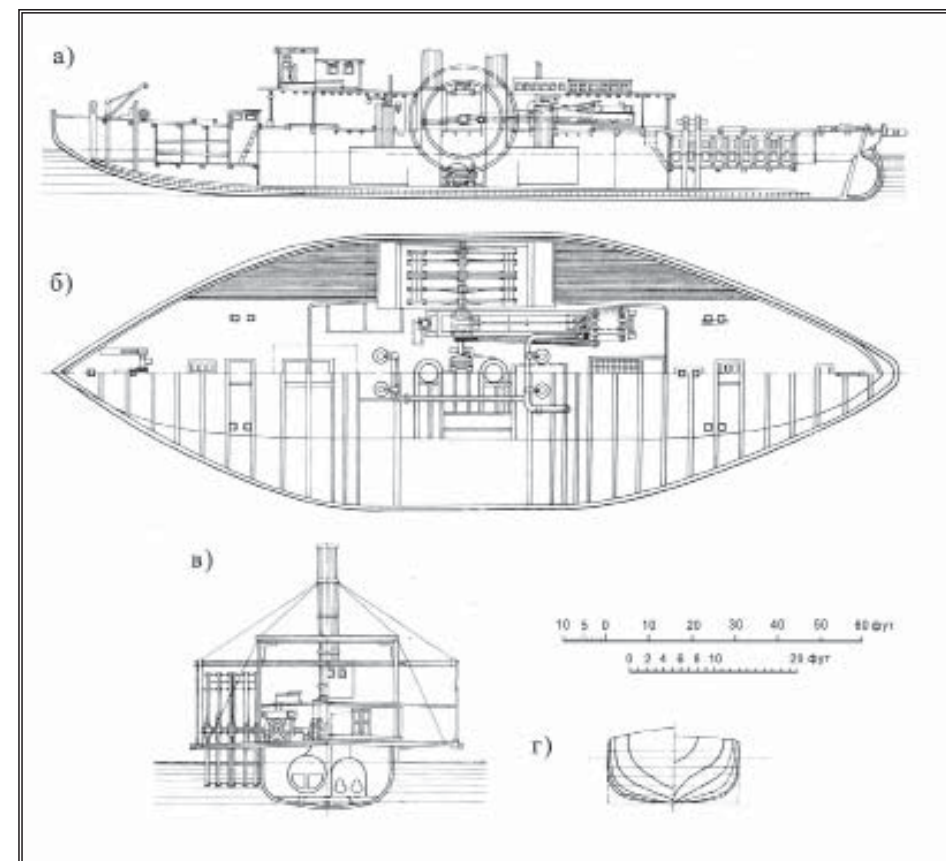




► [ рис. 002 б ] Русское парусное зверобойное судно (шхуна) «Помор» на Русском Севере во льдах)



► [ рис. 003 ] Ледокольное паровое судно с 2 бортовыми ледоколами, предложенное американцем Уильямом Джонсом в 1825 г. Обозначения в оригинале рисунка: **А** — руль, поднятый из воды в боковом положении, **Аа** — руль опущенный в воду, в настоящем его положении, **ВВ** — ледоколы, или машины для взламывания льда



► [ рис. 004 ] Колесный ледокол «Айсбоут № 2»: **а)** продольный разрез; **б)** план по верхней палубе (сверху) и план трюма (внизу); **в)** поперечное сечение по машинно-котельному отделению; **г)** проекция «корпус» теоретического чертежа

Однако этот проект не был реализован. Впоследствии пытались использовать для очистки реки различные паровые винтовые суда, в том числе и броненосные, но без особого успеха.

Только события двух суровых зим 1869/70 и 1870/71 гг. во время которых подходы к германским портам, расположенным в устьях рек Эльбы, Везер, Одер, Вислы и др., были закрыты на 2 месяца, заставили коммерсантов предпринять попытку кардинально решить вопрос о продлении навигации. «Образовавшийся еще в 1870 г. “комитет” из местных гамбургских комерсантов и судоводцев принялся с особенной энергией исследовать задачу ... : отыскать и привести в действие лучшее средство для борьбы с зазорами<sup>2</sup> на Эльбе ниже Гамбурга и для поддержания в продолжение целой зимы сообщения по реке между портом и морем», — рассказывал русский инженер в одной из первых статей о «гамбургских ледоколах» [9].

В Гамбурге был объявлен конкурс на разработку проекта снаряда, способного поддерживать зимнее судоходство. В середине февраля 1871 г. из поступивших 24 предложений лучшим был признан проект ледокола, разработанный гамбургским инженером Штейнгаузенем (С. F. Steinhaues). Несмотря на значительную стоимость предложенного «снаряда», комитет тут же решился построить по этому проекту ледокол и содержать его на свои средства. Выработка деталей проекта и выполнение его были произведены на гамбургской верфи.<sup>3</sup> ►[рис. 005]

В начале декабря 1871 г. первый германский ледокол «Айсбрехер I» («Eisbrecher № I»)<sup>4</sup> водоизмещением 570 т, мощностью 600 л. с. был построен и приступил к работе ►[табл. 2]. «Деятельность ледокола в зиму 1871/72 г. превзошла ожидания комитета: ледокол легко и быстро раскалывал толстый лед и оказался поворотливым во льду; благодаря его работе сообщение Гамбурга с морем не прерывалось как в эту зиму, так и в последующие до зимы 1876/77 г.». Хотя зимы в этот период не были особенно суровыми, тем не менее, «услуги, которые оказал ледокол, были так велики, легкость и быстрота, с которыми он взламывал толстый лед зазор, который потом уносился течением и очищал таким образом фарватер, — так очевидны, что город Гамбург приобрел

<sup>2</sup> Зазор — скопление в устье реки или в канале больших масс шуги или льда, в результате чего происходит резкий подъем воды выше зазора. Образуется осенью при ледоставе.

<sup>3</sup> «Reiherstieg Schiffswerfte und Maschinenfabrik».

<sup>4</sup> Это наименование ледокол получил после его приобретения городскими властями Гамбурга.

этот ледокол от вышеназванного комитета...» [10]. Вскоре вслед за покупкой первого ледокола, город Гамбург заказал на той же верфи второй по образцу первого, «не находя нужным требовать изменений в его конструкции»! ►[рис. 005 б]

В последующие годы для Гамбурга были построены еще 3 небольших ледокола — «Хофе» («Hofe»), «Симсон» («Sirnpson») и «Мёве» («Möve»). Строились подобные ледоколы и для других немецких портов: для Штеттина [ледоколы «Штеттин» («Stettin»), «Берлин» («Berlin»), «Свинемюнде» («Swinemünde»)], Кенигсберга [«Кенигсберг» («Königsberg»)], Любека [«Траве» («Trave»)], Бремена [«Вотан» («Wodan»), «Зигфрид» («Siegfried»)], Данцига и Эльбинга [«Висла» («Weichsel»), «Монтау» («Montau»), «Фрезе» («Ferse»)] (табл. 2). На одном из этих ледоколов («Вейхсель») в целях более эффективного разрушения льда были установлены три выступающих киля на протяжении от носа до миделя, однако полезное действие этих килей на практике не подтвердилось [11]. ►[рис. 006]

Штейнгауз придал носовой части судна тупое «ложкообразное» очертание, миделевое сечение было близким к полукруговому. В плане форма корпуса напоминала форму рыбы с тупой головой и заостренным хвостом. Такие ледоколы стали называть ледоколами «гамбургского типа», или «формы Штейнгаузена». ►[рис. 007]

Однако дело даже не в форме корпуса. В результате опытов использования первых ледоколов, как колесных, так и особенно винтовых, было доказано, что специальные ледокольные суда являются наиболее рациональным средством для обеспечения судоходства во льдах. Прочие средства разрушения льда уступали им в техническом и в экономическом отношениях.

### § 3.

### Ледоколы Европы

Вслед за Германией ледоколы начали строить и в других странах Западной Европы. В течение 1871—1892 г. здесь появились более 35 разнотипных ледоколов.<sup>5</sup> Более половины их приходилось на германские государства, 5 имелось в Дании, 3 — в Швеции, и по 2 — в Норвегии, Финляндии и Голландии.

Большая часть построенных судов по форме корпуса принадлежала к ледоколам «гамбургского типа», с криволинейным форштевнем, миделевым сечением близким к полукругу, ложко-

<sup>5</sup> Включая суда ледового плавания, но не учитывая т.н. ледокольные барказы, паровые машины которых имели мощность менее 100 л.с. В табл. 2 приведены сведения о европейских ледоколах мощностью более 150 л.с.

образным очертанием носовой части. На некоторых из них были применены геометрические линии для образования формы: параболы для батоксов и диаметральных линий, дуги окружности для шпангоутов и ватерлиний. Все построенные ледоколы были винтовыми. «Применение гребного винта в качестве судового движителя открывает реальные возможности в деле борьбы со льдом и позволяет осуществить создание специальных судов для этой цели ледоколов», отмечал А.Я. Сухоруков преимущества винтового движителя [12].

Один из современных популяризаторов морской истории С.И. Белкин писал: «У каждой технической идеи есть своя жизнь, своя история и, если хотите, — своя философия. С самого начала ледокол был задуман как орудие, которое бы позволило раздвинуть границы — географические и сезонные — эксплуатации транспортных судов. Так уже по своему первоначальному замыслу ледокол представлял собой чисто вспомогательное судно, такое же, как, скажем, буксир, созданный для обслуживания транспортного флота, с той лишь разницей, что ледокол всегда должен находиться на переднем крае борьбы человека с силами природы...».

«Любое судно имеет свою генеральную идею, главную цель, которой подчинено все остальное, продолжал Белкин. — Так, для пассажирского лайнера главное — это комфорт и безопасность пассажиров... Для ледокола же главная задача — это сокрушать лед..., и этой генеральной цели подчинено все, что есть на судне: и сам корпус, и его машины, системы, устройства, механизмы» [13].

Действительно, созданные ледоколы преобрекли ряд особенностей в конструкции, отличающих их от других судов: специальные (ледокольные) обводы корпуса; высокую местную и общую прочность корпуса (особенно в оконечностях) и живучесть; мощную и надежную энергетическую установку — паровую машину; прочные винты и руль; буксирное устройство и дифференциальную систему.

При этом никаких правил постройки ледоколов не существовало, создание каждого из них, явилось результатом опыта и знаний отдельных инженеров-судостроителей, реализующих подчас противоречивые требования заказчика, а собственно постройка ледокола определялась техническим уровнем конкретного судостроительного завода той или иной страны.

Механика разрушения льда любым ледокольным «снарядом» состоит в том, что он своим корпусом или ломает (режет) лед, или наползает на него и раскалывает лед своей тяжестью. В зависимости от способа преодоления льда специальные ледокольные

ные суда подразделяют на ледорезы и ледоколы («ледодавы»). Ледокольные способности и тех, и других зависят от мощности силовой установки, формы носовой оконечности и инерционных свойств судна — его массы.

Одна из важнейших особенностей ледокола — небольшое по сравнению с транспортными судами отношение длины корпуса к его ширине. Чем меньше это отношение, тем выше маневренность ледокола. Кроме того, ширина прокладываемого ледоколом во льду канала напрямую зависит от ширины самого ледокола, поэтому ширину его стараются увеличить...

Применение на ледоколе балластных цистерн в носу и корме позволяет изменять дифферент судна, что облегчает всхождение на лед и позволяет защищать гребной винт от повреждения.

Считается, что первые европейские ледоколы повторяли основные черты ледоколов Германии, но на самом деле в каждой стране создавались «ледокольные снаряды» со своими особенностями, для использования в конкретных условиях определенных порта, рейда, реки или канала.

В Дании с ее многочисленными островами и проливами зимнее сообщение поддерживалось до 1870 г. с помощью плоскодонных лодок с полозьями. С 1871 г. там начали строить сначала колесные, а потом винтовые паромы для поддержания железнодорожного сообщения между островами, однако эти паромы не могли работать в зимнее время. ► [рис. 008]

В 1883 г. для Копенгагенского порта построили 2-винтовой пароход-ледокол «Старкоддер» («Starkodder») мощностью до 900 л.с. Попытка совместить в этом судне качества ледокола и пассажирского парохода для плавания на малых глубинах оказалась неудачной. Слишком близкое расположение винтов к грузовой ватерлинии (вследствие малой осадки судна) явилось причиной частых повреждений винтов; это побудило перевести «Старкоддер» осуществлять проводку железнодорожного парома в южную часть пролива Большой Бельт, где ледовые условия значительно легче, чем в порту Копенгагена. Взамен «Старкоддера» для Копенгагена в 1884 г. были построены сначала ледокол «Брудерен» («Bryderen») мощностью 900 л. с., а затем ледоколы «Е.З. Свитцер» («Em. Z. Svitzer»),<sup>6</sup> «Тор» («Thor») и «Мильнер» («Mjöner»). ► [табл. 2]

<sup>6</sup> Некоторые из европейских судостроителей считали «Свитцер» и «Старкоддер» ледокольными пароходами, а не специальными «ледокольными снарядами».

Все датские ледоколы снабжались шлюпками-ледянками, предназначенными для доставки на место следования почты в случае застревания ледоколов во льду.

В 1881 г. в Швеции для порта Гётеборг был построен ледокол «Исбритарен» («Isbrytare») мощностью 700 л. с., а в 1883 г. — пароход-ледокол (ледокольный пароход) «Оланд» («Öland») мощностью 290 л. с. для почтового сообщения между материком и островом Оланд. ►[рис. 009]

Если «Оланд» представлял собой ледокольный пароход, предназначенный для зимнего плавания, то «Исбритарен» действительно считался первым шведским ледоколом. Как и гамбургский «Эйсбрехер I» он был построен благодаря конкурсу, объявленному в 1881 г. в Гётеборге, и предназначался для использования в ледоход у берегов пролива Каттегат и Северного моря [14]. Шведский первенец имел кованые штевни (форштевень шириной 29 и толщиной 7,5 см, ахтерштевень соответственно 24 и 15 см). В профиль нос судна был закруглен «наподобие конька». По длине корпус судна разделяли 7 водонепроницаемых переборок, шпангоуты стояли через 30,5 см (12"), как у его германского прототипа. Толщина листов ледовой обшивки<sup>7</sup> составляла: в носу 22,2 мм (7/8"), в корме 19,0 мм (3/4"); остальные листы подводной части корпуса имели толщину 12,7 мм (1/2"). Двухцилиндровая паровая машина (Компаунд) развивала мощность до 700 л.с. Подвижные части машины изготовили на 20% толще, чем у обыкновенного двигателя [15].

Испытать новинку удалось зимой 1885 г.<sup>8</sup> Ледокол «сделал рейс» из Гётеборга до г. Винги через покрытый льдом толщиной до 32 см (около 13") залив. Для работы во льдах «Исбритарен» оборудовали водяными цистернами (water-ballast) в оконечностях. При движении по чистой воде заполнялась кормовая цистерна, а носовая оставалась пустой. При ледокольных работах заливали воду в «носовой резервуар», причем скорость хода во льдах снижалась до 8,5 уз. Считалось, что на таком ходу ледокол разбивал гладкий лед толщиной до 20 см (8").

Из-за своего широкого и ложкообразного носа «Исбритарен» даже при полной мощности машины не мог продвигаться через битый («мягкий») лед. Прилипавшие лед и снег не отделялись от корпуса и мешали продвижению судна.

<sup>7</sup> Ледовой обшивкой называют наружные листы обшивки положенные в районе ватерлинии судна.

<sup>8</sup> В 1884 г. зима была мягкая и не обильная льдом.

В Норвегии в 1878 г. построили ледокол «Мильнер» («Mjöner») для Христиании (ныне Осло), а спустя 11 лет — «Тор» («Thor») для Драммена. Почти одновременно начинается постройка 350-сильных ледовых буксиров для замерзающих портов и Голландии.

В Финляндии в 1877 г. появился ледокольный пароход («пароход-ледокол») «Экспресс» мощностью 400 л. с. предназначенный для линии Гангэ—Стокгольм, но только спустя 15 лет начал работать настоящий ледокол («Муртайя»)<sup>10</sup>.

Первые европейские ледоколы предназначались в основном не столько для разламывания сплошных ледяных полей, сколько для разрушения массы льда, приносимого ветром и течением, для регулирования его движения и предупреждения наводнений в период ледохода, для более раннего вскрытия рек, заливов и гаваней.

Мощность паровых машин ледоколов не превышала 1200 л.с. Причем преобладали мелкие суда, более или менее сильных судов из них (мощностью 600—1200 л.с. и водоизмещением 600—800 т) было совсем немного. Это уже упоминавшиеся 3 «айсбрехера» для Нижней Эльбы (№ I, II, III), «Берлин» на Одере, бременский «Донар», шведский «Исбритарен», норвежский «Мильнер», датские «Брудерен», «Старкоддер», «Е.З. Свицер», «Тор», «Мильнер», финляндская «Муртайя».

<sup>9</sup> Правильнее — «Мёльнер», однако в отечественной истории прижилось первое написание («Мильнер»). Этот ледокол в 1915 г. был куплен представителями МТиП России для работы в Архангельском порту (см.: Ч. III. «В годы Первой мировой войны»).

<sup>10</sup> Об «Экспрессе» подробно рассказывается в Ч. II. «Между войнами», гл. «Ледокольные суда», о «Муртайе» — в Ч. I. «Российские опыты», гл. «Первые портовые ледоколы»