

УДК 629.12.001

З. С. Каченовская, С. А. Устинов

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ЛЕДОКОЛЬНЫЙ ФЛОТ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ

КАЧЕНОВСКАЯ Забава Сергеевна – студентка, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет. 190008, ул. Лоцманская, д. 3, Санкт-Петербург, Россия. Email: zabavik-93@mail.ru.

УСТИНОВ Сергей Андреевич – студент, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет. 190008, ул. Лоцманская, д. 3, Санкт-Петербург, Россия. Email: ustinovsmtu@mail.ru.

В данной статье рассмотрены основные этапы развития ледокольного флота России. Рассмотрена история освоения Северного морского пути (СМП). С каждым годом объем грузопотока по СМП возрастает. Следовательно, растет потребность в ледокольном флоте. Ключевую роль играет атомный ледокол. Данный тип ледоколов остается незаменимым в Арктике с середины прошлого века, когда на воду был спущен первый в Море атомный ледокол «Ленин». После, была введена в строй целая серия атомных ледоколов типа «Арктика», состоящая из 6 ледоколов, последний из которых спущен на воду в 2008 году («50 лет победы»). Так же параллельно было построено 2 атомных ледокола в кооперации с Финляндией в конце 80-х, начале 90-х годов («Таймыр», «Вайгач»). Максимальный показатель грузооборота СМП пришелся как раз на это время. В наше время атомные ледоколы выводятся из эксплуатации, и на данный момент в строю находится 4 атомных ледокола, плюс один в резерве. Через десять лет эта количество уменьшится вдвое. В связи с этим было принято решение строить новую серию атомных ледоколов проекта 22220, состоящую из 3 ледоколов. Первый ледокол планируется спустить в 2018 году. Но, учитывая, что с увеличением грузопотока растет и размер транспортных судов, размеры ледоколов тоже придется увеличить. С этой целью идет разработка проекта «Лидер», который будет иметь ширину около 50 метров и суммарную мощность 120 МВт. Данный проект позволит проводить суда дедвейтом более 100000 т. и более.

АРКТИКА; ЛЕДОКОЛЫ; СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПУТЬ; АТОМНЫЕ ЛЕДОКОЛЫ.

Наша страна имеет наиболее крупный и современный ледокольный флот.

Ледоколом, в современном понимании этого термина, является судно, предназначенное для разрушения ледяного покрова и проводки транспортных судов во льдах.

Назначение ледокола определило следующие его основные конструктивные черты, отличающие его от других судов:

- специальные обводы корпуса;
- высокую местную и общую прочность корпуса, особенно в оконечностях;
- мощную и высокоманевренную энергетическую установку;
- прочные винты и руль;
- специальные устройства (буксирное, вертолетное и др.);
- специальные системы (креновая, дифференциальная и др.);
- высокая автономность и живучесть.

Применяется классификация ледоколов по назначению, которая зависит от условий эксплуатации (один и тот же ледокол в разных ледовых условиях может иметь разное назначение), размеров и мощности энергетической установки:

- ледоколы-лидеры, которые возглавляют проводку судов, следуя впереди каравана и прокладывая канал во льдах;
- линейные ледоколы, которые выполняют работу по проводке, околке и буксировке судов;
- вспомогательные, используемые для кантовки судов, их околки и буксировки.

Первое судно, способное двигаться в сплошном льду, «Пайлот», было создано в России в 1864 г. кронштадтским промышленником М. О. Бритневым.

Постройка Россией в 1899 г. ледокола «Ермак» оказала громадное влияние на все мировое ледоколостроение. Технические условия на постройку ледокола «Ермак» были разработаны С. О. Макаровым. «Ермак» отличался от всех построенных до него ледоколов размерениями, мощностью, числом винтов (три кормовых винта), формой и конструкцией корпуса, наличием ряда специальных устройств и систем. Форма корпуса

ледокола Ермак удачно сочетала высокие ледокольные и ледорезные свойства. Носовые шпангоуты имели форму клина, способствующую разрушению ледяного покрова вертикальным давлением и перемещению разломанных льдин вдоль бортов, а очертания мидельшпангоута были близки к трапеции. Успешная работа «Ермака», получившего название ледокола «русского» типа, в тяжелых льдах подтвердила преимущества этого ледокола перед «гамбургским» и «американским» ледоколами.

Свое развитие «русский» тип ледокола получил в построенных по заказу России в период первой мировой войны ледоколах, имевших мощность энергетических установок от 3 до 7 МВт: «Красин», «Степан Макаров», «Козьма Минин», «Добрыня Никитич» и др. Необходимо заметить, что в этот период все ледоколы строились Россией на зарубежных верфях. В СССР строительство мощных морских ледоколов началось в 1936 г. с постройки ледокола «Сибирь» (изначально «И. Сталин»). С тех пор наша страна прочно занимает ведущее место в мировом ледоколостроении. С 1954 г. были построены: серия из трех ледоколов типа «Капитан Белоусов», пять мощных ледоколов типа «Москва», большая серия ледоколов типа «Василий Прончищев».

Во второй половине двадцатого столетия произошло полное обновление ледокольного флота. Стало ясно, что для обеспечения эффективной работы в Арктике и других замерзающих морях необходимо создавать более мощные ледоколы и совершенствовать их ледовые качества. Поэтому в 50–60-х годах особенностью развития ледоколостроения стало повышение мощности ледоколов с 7–9 до 22–32 МВт. Ледопробитость ледоколов возросла в полтора-два раза (до 1,5–1,7м): это дало возможность увеличить скорость проводки судов. Период арктической навигации расширился до пяти-шести месяцев.

Наиболее крупным достижением современного ледоколостроения явилась постройка в 1959 г. в СССР первого в мире ледокола с энергетической установкой на ядерном топливе – атомохода «Ленин» мощностью 32 МВт. Экономический анализ показал, что именно на арктических ледоколах целесообразно использовать атомную энергетику, так как при значительном увеличении мощности обеспечить практически

неограниченную автономность плавания по запасам топлива, что очень важно в условиях длительной работы в Арктике.

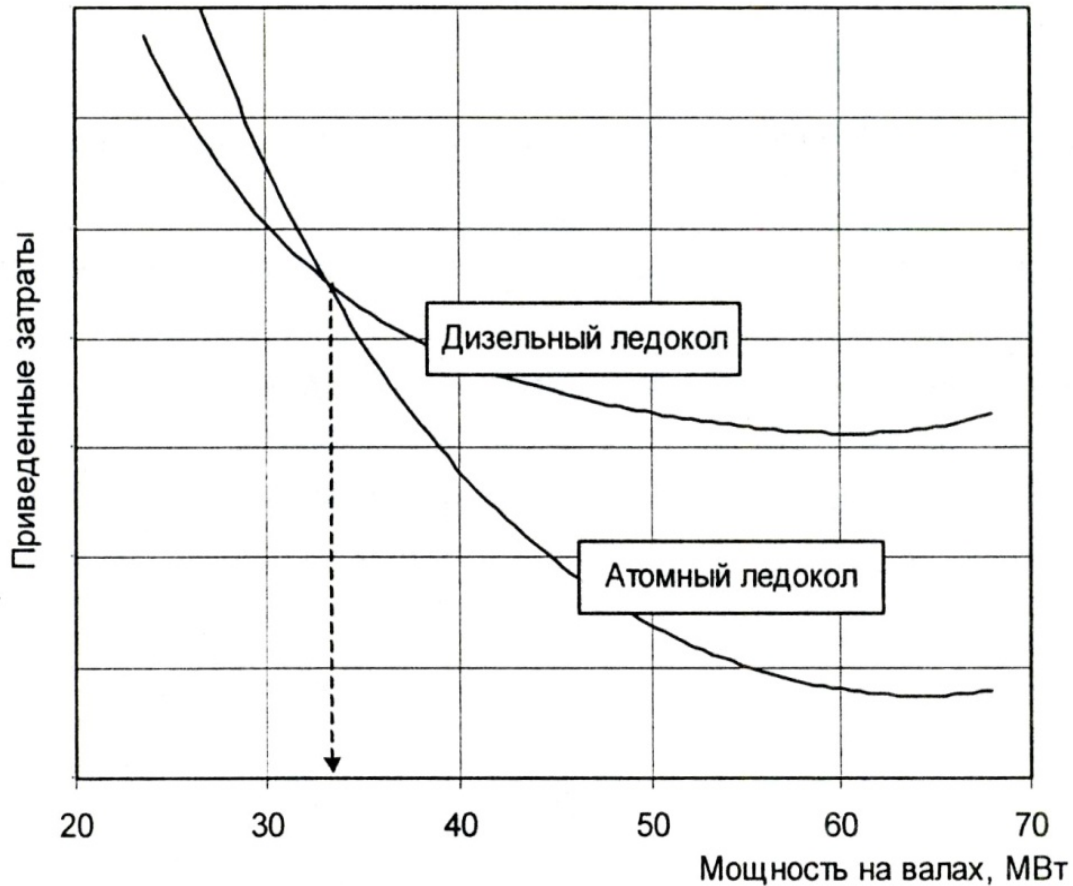


Рис.1. График зависимости приведенных затрат от мощности на валах.

Почти две трети всех дизель-электрических ледоколов России были построены за границей. С атомными ледоколами другая ситуация. Это монополия нашего государства. Только атомные ледоколы типа «Таймыр»: «Таймыр» (1989) и «Вайгач» (1990), были построены в кооперации с Финляндией. Все остальные – полностью в России.

Период с 1974 по 1992 год ознаменовался строительством пяти самых мощных в мире (55 МВт) атомных ледоколов типа «Арктика»: головной ледокол вышел на испытания в 1974г, «Сибирь» – в 1977г, следующие два ледокола этого типа построены в 1985г («Россия») и 1989г («Советский Союз»), в 1992 г введен в строй пятый атомоход – «Ямал». С вводом мощных атомных ледоколов значительно повысилась надежность проведения операций и расширены сроки навигации на Северном морском пути. [1, с.3–36; 2, с.7–28; 3, с. 3–23]

После длительного перерыва 2008 год стал знаменательным в истории отечественного ледоколостроения. Заказчику был передан атомоход «50 лет Победы».

Существующий ледокольный флот, основа которого построена в 70–80-х годах в настоящее время переживает период старения и списания, что может привести к сокращению пропускной способности трасс СМП и замерзающих неарктических морей. В связи с этим, вопросы проектирования и строительства ледоколов приобретают исключительную актуальность.

На данный момент на трассе работает 4 атомных ледокола (5-ый на ремонте).

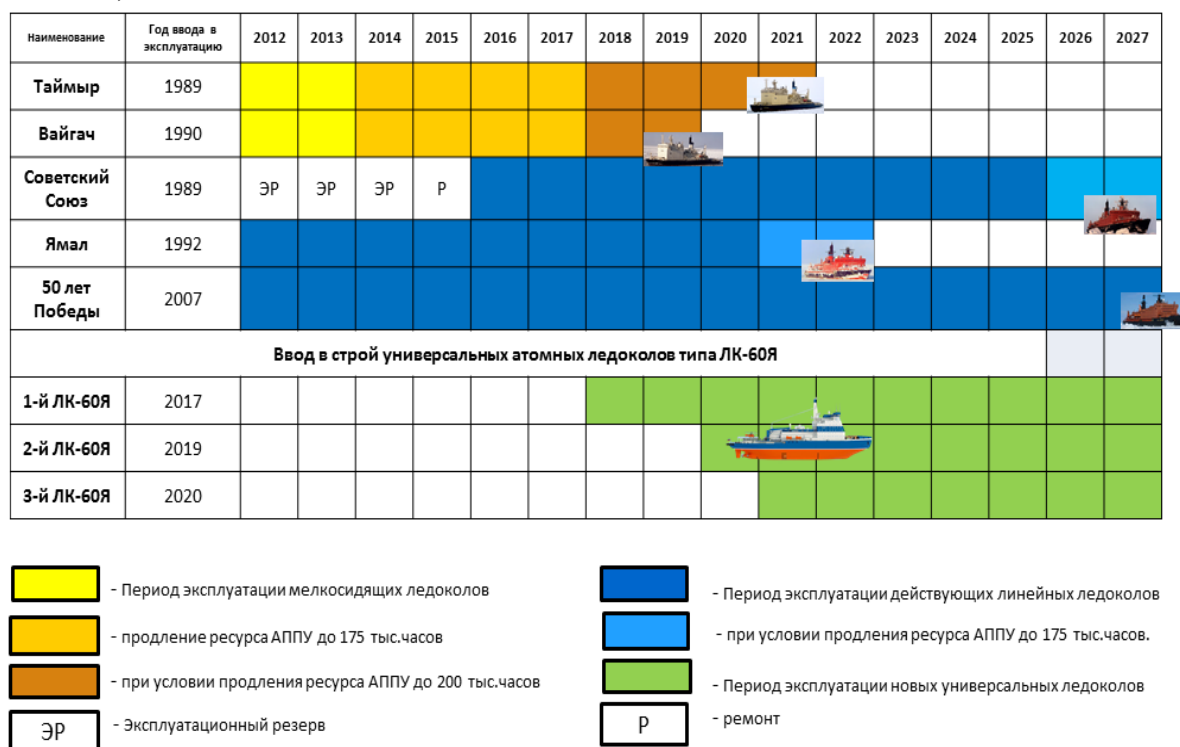


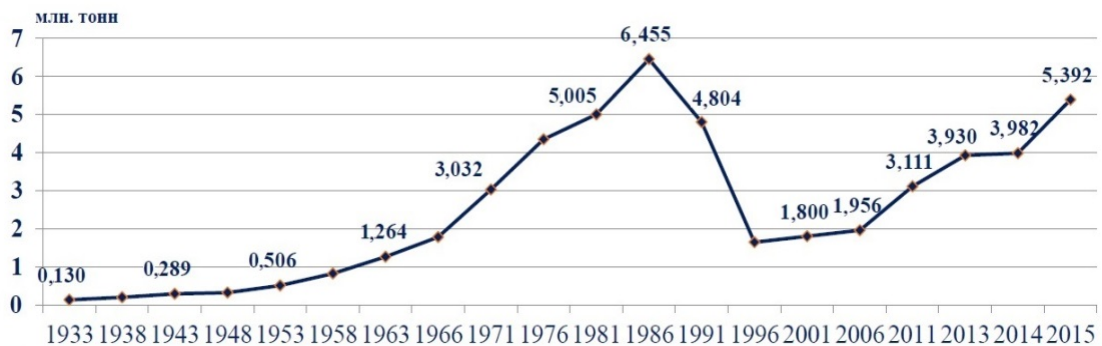
Рис.2. Состав атомного флота России.

Использование в Арктике перспективных крупнотоннажных судов в круглогодичном режиме вызывает необходимость создания соответствующих им сверхмощных ледоколов-лидеров, способных обеспечить надежное, регулярное и безопасное круглогодичное плавание в зимний период и в высоких широтах Арктики. [6]

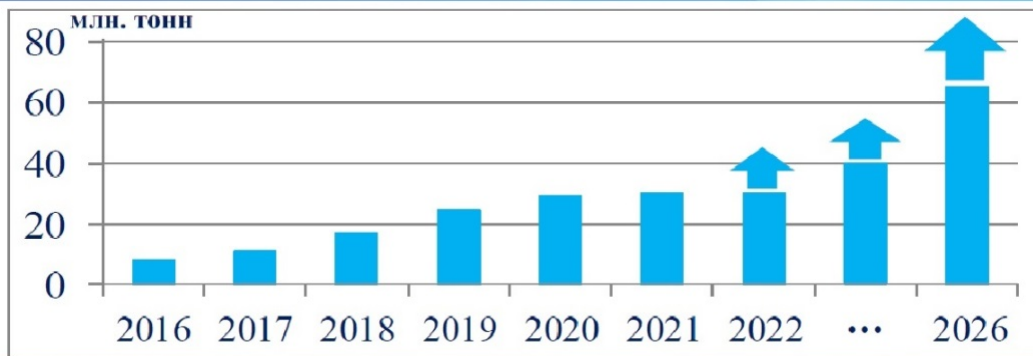
Данные по транзитным рейсам 2010-2015

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Общий объем груза, т	111 000	820 789	1 261 545	1 355 897	1 659 207 (валовая вместимость)	419 101 (валовая вместимость)
Общее число рейсов	4 (2 в балласте)	34 (10 в балласте)	46 (13 в балласте)	71 (22 в балласте)	129	44

Грузопоток по Северному морскому пути в период 1933-2015 гг. (включая транзитный)



рост грузопотока по СМП с развитием арктических углеводородных проектов



№	Проект и Оператор	Проектная мощность/год	Период годы	Статус проекта
1	1.1 Ямал Трейд LLC, танкера СПГ	17,6 млн. тонн СПГ	2014 – 2040	<div style="text-align: center;">  контракт обоснование инвестиций </div>
	1.2 Ямал СПГ, Портофлот			
2	Новопортовское месторождение Газпромнефти	8,5 млн. тонн сырой нефти	2014 – 2035	
3	Норильский Никель, п. Дудинка	1,3 млн. тонн цветных и благородных металлов	1975 - 2040	
4	Пайяхское месторождение, ОАО «ННК»	7,3 млн. тонн сырой нефти	2018 – 2030	
5	Арктик СПГ-2 (НОВАТЭК)	16,5 млн. тонн СПГ	2022 - 2045	
6	Уголь п-ва Таймыр (ВОСТОКуголь)	10 млн. тонн угля	2018 – 2035	
7	ТРАНСНЕФТЬ – Арктика	45 млн. тонн сырой нефти	2020 - 2040	

Рис.3. Транзит и грузопоток по СМП.

Технико-экономическая оценка целесообразности использования в качестве альтернативного варианта ледокольно-транспортные суда активного безледокольного плавания показала, что в условиях российской Арктики преимущества должны сохраниться за традиционным способом проводки судов ледоколом. [5, с. 3–8; 6]

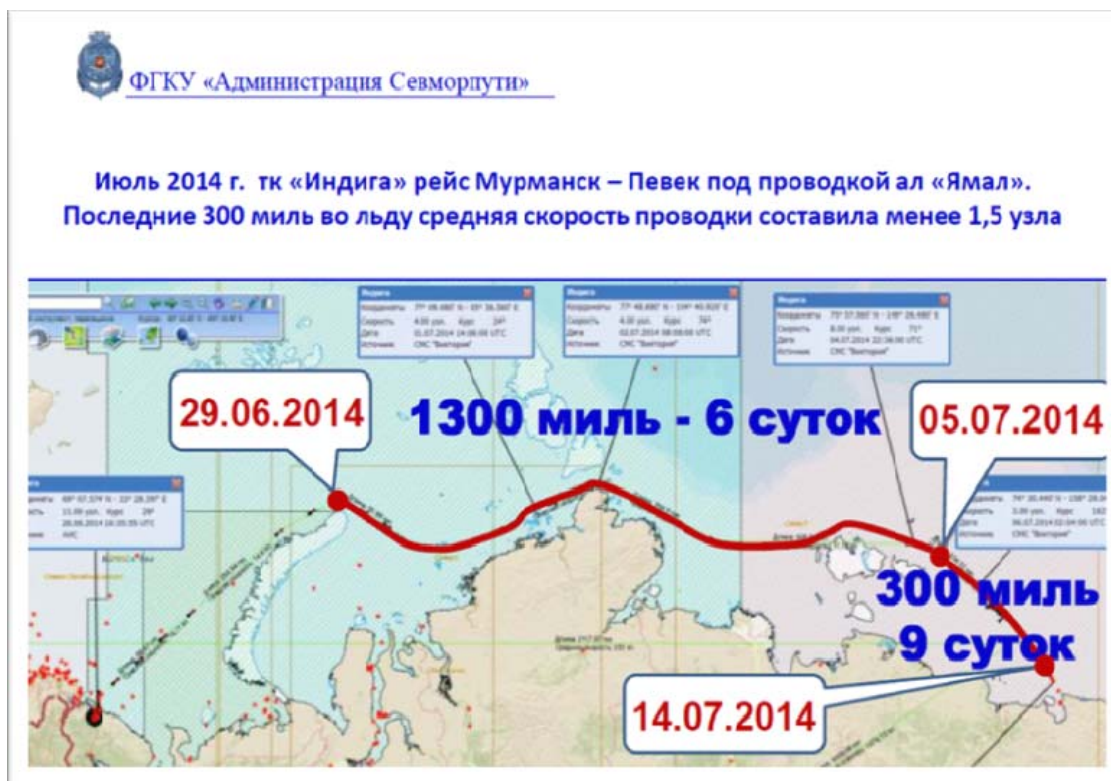


Рис.4. Тяжелые ледовые условия на трассах СМП.

Даже с довольно небольшим количеством судов, проходящих по СМП, ледоколы не справляются. Возникают задержки в проводке. Северный морской путь (СМП) является самым коротким морским путем, соединяющим европейскую часть России и Дальний Восток. Он (СМП) проходит по морям Северного Ледовитого океана (Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское) и частично Тихого океана (Берингово). Расстояние от Санкт-Петербурга до Владивостока по Севморпути – более 14 тысяч километров (через Суэцкий канал – свыше 23 тысяч километров).

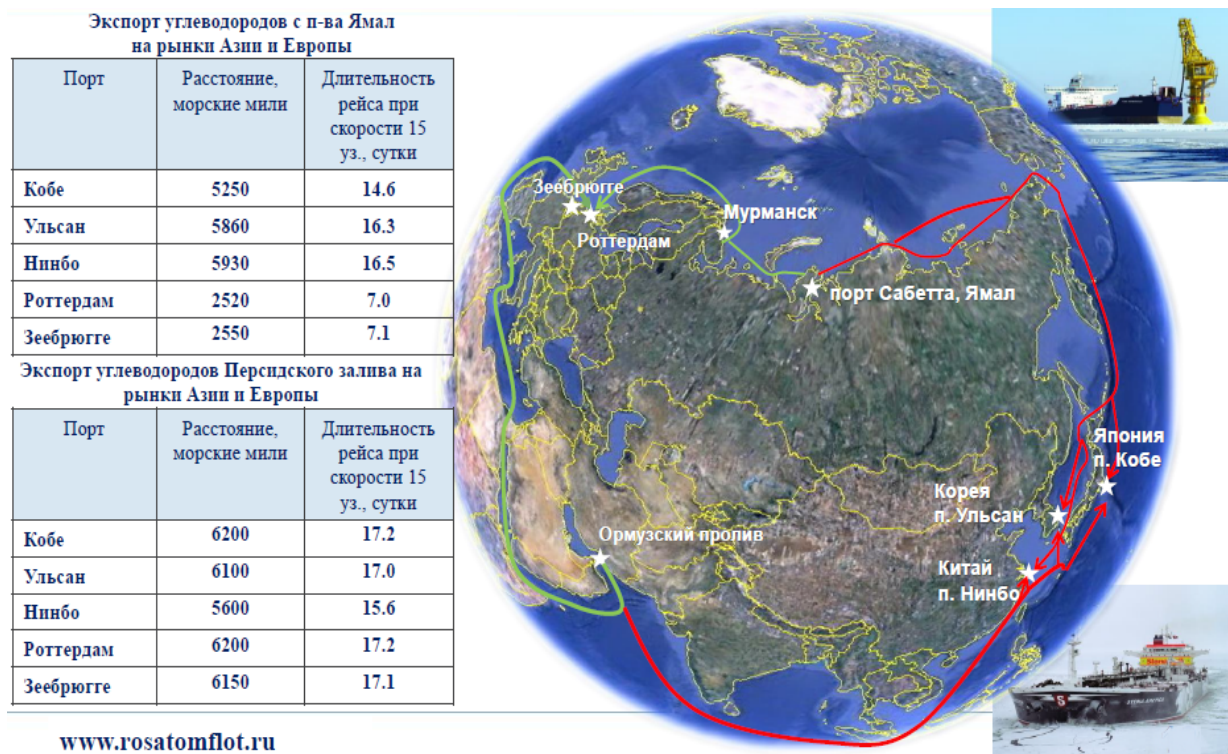


Рис.5. Сравнение трасс СМП с Суэцким каналом.

Интерес к СМП возрастает с каждым годом все больше и больше. Причин много, в том числе безопасность, которая обеспечивается отсутствием пиратов и экстремистских группировок, чего не скажешь про акваторию Восточной Африки и Ближнего Востока. Ледокольный атомный флот решает также и государственные задачи. Аварийно-спасательные операции, проведение научно-исследовательских работ, операции определения границ шельфа, определение границ экономической зоны России – это лишь малая их часть. [4, с.179–241; 6]

С проблемой нехватки ледоколов решили бороться стремлением к многофункциональности. Нашими специалистами был разработан новый проект универсального двухосадочного ледокола (проект 22220) мощностью 60 МВт, который сможет ходить как по глубоководным районам Арктики, так и заходить в мелководные устья рек. Создание таких судов несомненно улучшит обстановку, связанную с нехваткой ледоколов.



Рис.6. Ледокол нового поколения.

Исходя из этой ситуации, для укрепления позиции России на арктическом направлении и усиления роли ледокольного флота страны президентом Владимиром Путиным было принято решение поручить правительству проработать планы расширения российского ледокольного флота. В первую очередь, это постройка самого мощного в мире нового универсального атомного турбоэлектрического ледокола проекта 22220 мощностью 60 МВт на валах, способного преодолевать сплошное ледовое поле 2,8 м непрерывным ходом. Спуск головного ледокола «Арктика» ориентировочно планируется в 2018 году, а к 2021 году – два серийных.

Время идет, Северный морской путь (СМП) диктует новые требования и новые задачи перед ледокольным флотом и проектантами. Увеличение транспортного потока требует увеличения ширины канала и его большей очищенности от льда, так как современные транспортные суда характеризуются зачастую большей шириной корпуса, чем у ледокола. Использование в этой связи двух ледоколов параллельно не решает проблему в связи с тем, что арктических ледоколов осталось не так много, возникают очереди на проводку, а также внушительная стоимость фрахтования. Всё это толкает проектантов и исследователей на создание

новых ледоколов, имеющих большую ширину (около 50 м) и большую мощность (около 120 МВт).

Необходимо возобновление строительства, создание ледокольного флота нового поколения. На создание проекта и строительство нового ледокола потребуется около 10 лет, что указывает на необходимость развертывания работ по созданию новых атомных ледоколов в настоящее время. [5, с. 3-8]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. **Бронников А.В.** Суда ледового плавания. Особенности проектирования: Учебное пособие. Л.: Изд.ЛКИ, 1984, 38 с.
2. **Каштелян В.И., Рывлин А.Я., Фаддеев О.В., Ягодкин В.Я.** Ледоколы – Л.: «Судостроение», 1972. – 288с.
3. **Цой Л.Г.** Морские ледоколы. Особенности проектирования: Учебное пособие/СПбГМТУ; СПб., 2003, 110 с.
4. **Сазонов К.Е.** Теоретические основы плавания судов во льдах. СПб.: ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова, 2010.
5. Труды ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова. Е.М. Аполлонов, В.А. Беяшов, В.М. Воробьев «Проблемные вопросы создания универсального атомного ледокола нового поколения».
6. Федеральное государственное унитарное предприятие «Атомфлот». URL: www.rosatomflot.ru (дата обращения: 28.04.2016).

KACHENOVSKAYA, Zabava S. – студентка. Санкт-Петербургский государственный морской технический университет. 190008, ул. Лоцманская, д. 3, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: zabavik-93@mail.ru.

USTINOV, Sergey A. – студент. Санкт-Петербургский государственный морской технический университет. 190008, ул. Лоцманская, д. 3, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: ustinovsmtu@mail.ru.

DOMESTIC FLEET OF ICEBREAKERS FOR THE DEVELOPMENT OF THE NORTHERN SEA ROUTE.

In this article the basic stages of development of Russian icebreaker fleet. The history of the development of the Northern Sea Route (NSR). Every year the volume of traffic on the NSR increases. Consequently, the growing need for icebreaking fleet. The key role played by nuclear-powered icebreaker. This type of icebreaker remains indispensable in the Arctic since the middle of last century, when the water was lowered first nuclear-powered icebreaker in the world "Lenin". After, it was put into operation a series of atomic icebreakers of "Arctic", consisting of the 6 icebreakers,

the last of which was launched in 2008 ("50 Years of Victory"). Also in parallel was built 2 nuclear-powered icebreaker in cooperation with Finland in the late '80s and early' 90s ("Taimyr", "Vaigach"). The maximum turnover rate of NSR has fallen once again at this time. Nowadays, nuclear icebreakers decommissioned, and is currently in service is 4 atomic icebreaker, plus one in reserve. This amount is reduced by half in ten years. In this regard, it was decided to build a new series of nuclear-powered icebreakers 22220 project, consisting of three icebreakers. The first icebreaker is scheduled to pull in 2018. But, considering that with the increase in traffic and the growing size of the cargo vessels, the size of icebreakers also have to increase. For this purpose is the development of "Leader" project, which will have a width of about 50 meters and a total capacity of 120 MW. This project will allow for vessels with a deadweight of over 100,000 tons. and more.

ARCTIC; ICEBREAKERS; NORTH SEA ROUTE; NUCLEAR POWERED ICEBREAKERS.
