

*Цой Л.Г., д-р. техн. наук,  
главный научный сотрудник АО «ЦНИИМФ»*

## **Опыт тяжелых арктических навигаций**

Согласно англо-американским источникам последнее десятилетие площадь ледяного покрова в Арктике сократилась почти на треть, толщина льда в среднем уменьшилась с 3 до 1,8 м

В 2009 г. был завершен международный проект AMSA (оценка влияния глобального потепления на арктическое судоходство) Арктического Совета, куда входят министры иностранных дел приарктических государств. В ходе проекта рассматривались климатические прогнозы на 2020–2050 гг. При линейной экстраполяции сегодняшнего потепления к середине XXI века можно ожидать полного освобождения ото льда прибрежной зоны Северного Ледовитого океана.

Однако российские ученые считают, что происходящее потепление в Арктике носит циклический характер. Так, специалисты ААНИИ уверены, что очередной цикл похолодания начнется в ближайшие годы. А значит, в Арктике следует ожидать новых осложнений навигации. Поэтому расслабляться в ожидании глобального потепления, пожалуй, не стоит.

Транспортные суда арктического плавания и ледоколы строятся на длительный период службы. В новых проектах необходимо учитывать возможные осложнения навигационных условий уже в ближайшей перспективе. Тем более, что нормативный срок службы новых ледоколов предложено увеличить с 25 до 40 лет. Прогнозировать условия эксплуатации при проектировании ледоколов и судов надо на такой же период. Ледокольный флот обязательно будет востребован, и его надо своевременно совершенствовать и развивать.

Тяжелыми навигациями Арктика «порадовала» судоводителей в 1970–1980-х гг. Молодые арктические капитаны и инженеры-проектанты об этом могут прочитать только в книжках. Но старшее поколение норв Арктики узнало на собственном опыте. В те годы не то что экспедиции, а даже плановые грузоперевозки было трудно осуществлять.

Из Арктики рудовозы вывозили руду и цветные металлы, добываемые норильским ГКМ. Начиная с 1978 г., когда вступил в строй специально построенный для Енисея мелкосидящий ледокол «Капитан Сорокин» мощностью на валах 16,2 МВт, была налажена круглогодичная навигация на дудинском направлении. Было ясно, что круглогодичное плавание возможно только с ледокольной проводкой: атомными ледоколами на морском участке трассы в Карском море и мелкосидящими в Енисее. В дальнейшем, убедившись в недостаточной ледопроеходимости дизель-электрических ледоколов типа «Капитан Сорокин», в конце 80-х годов для обеспечения регулярного надежного движения по Енисею построили два атомных ледокола с ограниченной осадкой типа «Таймыр» мощностью на валах 32,5 МВт. Лед там непростой, пресноводный с плотным снежным покровом, в толщину достигает 2–2,3 м. Проводка по одному и тому же каналу в течение длительного времени при низких температурах невозможна. Канал можно эксплуатировать более-менее эффективно в течение месяца. Лед смерзается. Каша, образующаяся от прохода судов, замерзая, цементируется и превращается в сплошной торос. Канал становится

труднопроходимым. Выгоднее проложить параллельный второй канал, чем без конца обновлять первый.

Опыт навигаций 1970-1980-х гг. показал, что для надежной круглогодичной проводки караванов судов нужны мощные ледоколы и соответствующие им ледокольно-транспортные суда. В настоящее время построены арктические контейнеровозы типа «Норильский никель» нового поколения. Они работают по системе двойного действия (DAS). За счет применения полноповоротной винторулевой колонки «Азипод» могут ходить и задом наперед, используя размывающий эффект гребных винтов.

Налажена также навигационная система разведки льда. Спутниковые снимки арктической трассы принимает специальный судовой компьютерный терминал и совмещает их с картами. Для морского участка это большое подспорье для капитанов. В Енисее же канал по-прежнему остается тяжелым. Без ледоколов на этом участке контейнеровозы не могут работать эффективно. Сейчас ГМК «Норильский Никель» арендует мелкосидящие атомоходы и собирается строить свой дизель-электрический ледокол типа ЛК-25, имеющий такую же ледопробиваемость, как и а/л «Таймыр», равную 2 м.

Арктика есть Арктика. Погода крайне изменчива. В любой момент можно ждать самых непредсказуемых сюрпризов. Трасса СМП довольно протяженная, около 3 тыс. миль. И, как правило, на ней действует принцип суперпозиции: тяжело на востоке – легко на западе, и наоборот. В море можно найти проход, а проливы, если забиты льдом, блокируют проводку. Выручают, конечно, атомные ледоколы, обладающие неограниченной автономностью и большой мобильностью. Они могут быть быстро передислоцированы из одного района в другой, в зависимости от потребности в их помощи.

### **Навигация 1983 г. в восточной Арктике**

В ту навигацию было потеряно судно «Нина Сагайдак», которое раздавило льдами. Это теплоход типа «Пионер» низшего арктического класса Л1 (по современной классификации – Arc4). Суда этого типа успешно работали под проводкой ледоколов в летнюю навигацию.

Как правило, арктическая навигация начинается в июле. Завоз грузов с востока производится в Певек, а уже от него происходит развозка в Тикси и другие пункты назначения. И в ту навигацию начиналось все как обычно. Ледокольной флот Дальневосточного пароходства вполне справлялся с поставленной задачей. Это два самых мощных (по 26,5 МВт на валах) дизель-электрических ледоколов: «Ермак» и «Адмирал Макаров», а также ледокол «Капитан Хлебников» (типа «Капитан Сорокин») и ледоколы «Ленинград» и «Владивосток» типа «Москва» мощностью на валах 16,2 МВт, построенные в Финляндии. Последние два из первой ледокольной серии 1960-х гг. В операции северного завоза участвовали сухогрузные суда типа «Беломорсклес» и «Пионер» дедвейтом около 5 тыс. т, танкеры для доставки нефтепродуктов класса УЛ (Arc5) типа «Самотлор» дедвейтом 17 тыс. т финской постройки, а также новые суда класса УЛА (Arc7) типа «Норильск» (СА-15) дедвейтом 15 тыс. т, вступившие в строй в 1982–1983 гг., и дизель-электроход «Амгуэма» дедвейтом 5 тыс. т отечественной постройки.

В сентябре начались первые неприятности. Подули устойчивые северо-западные ветры, которые начали смещать Айонский ледяной массив (в северной части Восточно-Сибирского моря) от полюса к берегу. Льды блокировали пролив Лонга, подходы к мысу Шмидта и о. Айон.

Этот ледяной массив состоит в основном из всхолмленных двухлетних льдов толщиной 2,5–3 м, так называемый «сибирский пак». Лед в торосах, сморозях

доходит до самого днища ледокола, имеющего осадку 11 м. При взаимодействии с таким льдом винты, рули испытывают очень большие нагрузки.

### **Выдержка из отчета по анализу условий навигации в 1983 г.**

Условия, в которых оказалось судно «Нина Сагайдак» перед его гибелью.

«Навигация 1983 г. в Восточном районе Арктики была аномальная. Наиболее тяжелая обстановка сложилась в начале сентября. Северо-западные ветры вызвали нажим дрейфующих льдов Айонского массива. Трасса Севморпути была перекрыта льдами этого массива от банки Милькера до Колюченской губы. Это положение сохранялось до 17 сентября. Одновременно начался период устойчивого ледообразования. Сжатие льдов составляло 2-3 балла. В октябре положение значительно ухудшилось. Отмечался рекордно низкий температурный фон при общей аномальности гидрометеорологических процессов, ни разу не наблюдавшихся в течение последних десятилетий».

Теплоход «Нина Сагайдак» погиб 9 октября 1983 г. в проливе Лонга. В начале октября судно шло в составе каравана под проводкой ледоколов «Ленинград» и «Капитан Сорокин». Из-за сплочения льда вследствие усиления северо-западного ветра судно было зажато крупнобитым старым дрейфующим льдом. Винт и руль заклинило. При подвижке льда руль произвольно перекладывало с борта на борт на 90°. В результате были обломаны ограничители баллера руля. Ледоколы подойти к судну не могли из-за подвижки льда и общего дрейфа массива на юго-восток с нажимом льда на судно, навалившегося кормой на прочный припай. (Похожая ситуация в свое время произошла с «Челюскиным», что также стало причиной гибели судна). Между судами каравана образовалась подушка спрессованного льда. Теплоход «Каменск-Уральский», который в неуправляемом состоянии носило в дрейфе, кормой навалило на левый борт «Нины Сагайдак». Крен судна «Нина Сагайдак» достигал 13°. Положение осложнилось, когда на теплоход «Каменск-Уральский» боком навалило танкер «Уренгой». Некоторое время все три судна дрейфовали вместе. Торошение льда достигало такого уровня, что льды поднимались выше фальшборта. 8 октября на «Нине Сагайдак» произошла деформация набора левого борта от носовой переборки в корму на 15 шпаций на уровне скулового пояса наружной обшивки, которая была нарушена сразу в 6 местах – образовались трещины вдоль набора.

Основная причина разрушения корпуса этого судна – дрейф после потери хода вдоль прочного ледяного барьера с сильным навалом на него других судов. К правому борту подошло поле многолетнего льда, что усилило сжатие. В районе 35–37 шпангоутов произошел разрыв обшивки с деформацией шпангоутов внутрь и в корму. Механизмы стали разрушаться и заваливаться внутрь машинного отделения. (Эти суда не имеют двойного борта в районе машинного отделения). Произошел разрыв трубопроводов систем орошения, осушения, масляного, воздушного. Оборван кабель, питающий электродвигатели насосов. Судно осталось без водоотливных средств. В машинное отделение стала поступать вода. Крен достиг 30° на правый борт. Палуба вошла в воду, и судно затонуло. Экипаж до трагедии покинул судно и вертолетом был доставлен на ледокол.

В аналогичное положение попало судно этого же типа – «Коля Мяготин». Но его удалось спасти. Он также получил крен до 30°. Были заклинены винт и руль. Но, к счастью, пробоина у него образовалась в первом трюме. Водоотливные средства были исправны и успевали откачивать воду. Производительности штатных насосов хватило, чтобы спасти судно. Успели завести пластырь. С «Ермака» вертолетами доставили песок и цемент. «Колю Мяготина» спасли.

## **Повреждения судов в результате навигации 1983 г.**

С 1 октября по 4 декабря 1983 г. (когда последние суда были выведены из ледового плена) получили повреждения 19 судов Дальневосточного морского пароходства, в том числе 5 ледоколов («Капитан Хлебников», «Ленинград», «Владивосток», «Адмирал Макаров», «Ермак»), два ледокольно-транспортных судна («Амгуэма» и «Нижнеянс») класса УЛА, 12 судов типа «Пионер» и «Беломорсклес» категории Л1.

Имели место массовые повреждения подводной части транспортных судов. Ледоколы вели суда на буксире вплотную, и винты ледоколов, отбрасывая отдельные льдины, бомбили корпус буксируемого судна. Конструкция скулового района корпуса судов оказалась недостаточно прочной. По результатам этой навигации впоследствии была выполнена корректировка Правил Регистра и усилена конструкция судов ниже ледового пояса.

### **Эпопея вывода из Арктики последнего каравана**

Для того чтобы выволить из ледового плена суда с грузами для Северного завоза, предпринималось все возможное. На восток срочным порядком были направлены атомные ледоколы «Арктика» (в связи со смертью Л.И. Брежнева переименованный в «Леонида Брежнева», до 1986 г.) и «Сибирь», а также дизель-электрический ледокол «Красин» типа «Ермак». В Певеке на рейде собралась армада ледоколов и судов, которые необходимо было вывести из Арктики (большую часть судов на восток). В Западном районе Арктики к операции был подключен атомный ледокол «Ленин».

В порту Певек в ноябре еще стояли под разгрузкой два судна: «Пионер России» и «Мончегорск».

Капитан флагманского ледокола «Ермак» Ю.П. Филичев докладывал в Дальневосточное пароходство и Администрацию СМП, что ситуация критическая, безысходная, природа неодолима. Проводку судов в этих условиях осуществить невозможно. Суда необходимо оставить на зимовку в Певеке. Но было принято решение флот из Арктики вывести.

Из трех атомных ледоколов по-настоящему работоспособным был только «Леонид Брежнев», который летом прошел доковый ремонт. Подводная часть его корпуса была вычищена, зашпаклевана и покрыта ледостойкой краской «Инерта-160». Своих ледостойких красок у нас тогда не было. И наши ледоколы до этого момента «Инертой» не покрывались. Сильное коррозионно-эрозионное разъедание корпуса с глубиной шероховатости до 2 мм приводило к значительному возрастанию коэффициента трения льда об обшивку корпуса. Благодаря образовавшейся «терке» увеличение ледового сопротивления атомных ледоколов оказалось равноценным потере мощности в 2 раза.

Ледокол «Сибирь», помимо того что не был покрыт «Инертой», еще и не был оснащен креновой системой. После сдачи а/л «Арктика» в 1975 г. было внедрено рацпредложение об отказе от креновой системы на остальных ледоколах серии. Как потом выяснилось, погорячились. Кроме того, на среднем гребном двигателе «Сибири» второй якорь был не в порядке. Поэтому на 1/6 мощность его была меньше.

У атомохода «Ленин», также с изъеденным коррозией корпусом, ледопроходимость с проектных 1,6 м снизилась до 1-1,2 м. Но а/л «Ленин» работал на западном направлении от Певека, где условия были полегче.

Операция по выводу судов из Певека началась 18 ноября. В караване лидировал а/л «Леонид Брежнев», за ним шли ледокол «Адмирал Макаров» с буксируемым «Самотлором», «Красин» с «Пионером России» и «Ермак» с «Амгуэмой» и «Уренгоем» (по очереди менявшимися с «Сибирью»).

Дизель-электрические ледоколы вели суда вплотную на буксире (на «усах»). Лидировал, прокладывал и выравнивал канал, окалывал застрявшие суда, осуществляя непосредственную проводку всего каравана, а/л «Леонид Брежнев».

Приближалась полярная ночь. Подъем флага происходил в 8 часов утра, а спуск – с заходом солнца в 1 час дня. Когда рейс закончили, солнце из-за горизонта не появлялось вообще. С помощью бортового вертолета лидирующего ледокола велась тактическая ледовая разведка, а стратегическая самолетная (спутниковой разведки тогда еще не было) – из Певека. Карты ледяных полей прямо с вымпелом сбрасывались на ледокол.

Лед был очень тяжелый, образовались 3–4-метровые сморози. При прокладке канала ледокол то и дело сбрасывало в стороны. Канал был крайне неровный. На поворотах ледоколы зачастую застревали вместе с судами. Без конца рвались стальные буксирные стропы («усы») диаметром 60–65 мм (длиной 20–25 м). Особенно часто стропы рвались на ледоколе «Адмирал Макаров». Их не хватало. Пришлось использовать якорные цепи с «Самотлора». Якорные цепи рвались так же легко. Суда в караване постоянно растягивались. Ледоколу-лидеру приходилось то прокладывать канал, то возвращаться, чтобы околоть застрявшие суда.

Самостоятельно в караванах шли суда типа СА-15 («Оха» – на восток, «Мончегорск» – на запад). За красный цвет судна этого типа прозвали «морковками». У этих судов имеется кормовой буксирный вырез. Когда они застревали, лидирующий ледокол заходил им в корму, упирался форштевнем в буксирный вырез и проталкивал судно через перемычку, работая с ним тандемом.

Этот опыт показал, что целесообразно все перспективные крупнотоннажные суда для Арктики (танкеры, газозовы) оснащать в корме кринолином с буксирным вырезом для обеспечения возможности их толкания ледоколами. Буксировка судов, имеющих значительно бóльшую, чем ледокол, массу, на буксире вплотную исключена. Состав становится неуправляемым.

Так мы двигались на восток в течение 8 суток. Когда подошли к проливу Лонга, у мыса Блоссом о. Врангеля, счастливые вышли на затянутое молодым льдом разводье.

Но счастье оказалось недолгим. После о. Врангеля снова начались тяжелые паковые льды. А в Чукотском море встретили необычный лед толщиной всего 40–50 см, очень вязкий, мятый, рыхлый. Он не ломался классически на секторы, не подламывался, а налипал на корпус ледокола вдоль ватерлинии. Ледокол буквально влипал в вязкую ледяную массу и тащил ее вместе с собой. Отходя, ударами о лед приходилось оббивать эту липкую ледовую «вату». Но такой прием удавалось использовать только на небольших участках-перемычках. Когда же вошли в обширное поле, ситуация стала буквально безвыходной.

Пневмообмыв корпуса был только у «Охи» и «Ермака». Ледоколу «Ермак» было предложено встать в голове каравана в надежде, что ему с помощью пневмообмыва удастся справиться с этим необычным льдом. Но производительности пневмообмыва оказалось недостаточно. Выход из патовой ситуации предложил капитан-наставник Юрий Сергеевич Кучиев (под его командованием в 1977 г. а/л «Арктика» впервые достиг Северного полюса).

Капитаном «Леонида Брежнева» тогда был Анатолий Алексеевич Ламехов. Атомоход развернулся винтами вперед и начал прокладывать канал за счет размывающего эффекта от работы винтов. То есть принцип двойного действия (система DAS) давно использовался российскими судоводителями, а финны впоследствии подхватили это начинание и запатентовали его. Задним ходом ледоколу «Леонид Брежнев» удалось проложить хороший чистый канал. Таким

способом всю армаду ледоколов с судами на «усах» удалось провести через эти льды, лидируя задним ходом.

Этот случай в очередной раз показал, насколько разнообразны и малопредсказуемы условия плавания судов в Арктике. Подобные ситуации необходимо учитывать при проектировании ледокольных транспортов и ледоколов, разработке средств повышения и сохранения ледопроеходимости в процессе эксплуатации судов.

Через 8 суток и 5 часов караван подошел к Берингову проливу. Здесь тяжелый лед кончился, появились разводья. Караван с дизельными ледоколами мы отпустили во Владивосток. А сами с а/л «Сибирь» и ледоколом «Красин» развернулись на запад, куда атомный ледокол «Ленин» повел суда «Каменск-Уральский» и «Мончегорск». По пути мы их нагнали, так как в западном направлении идти было легче, хотя работы и там хватало. Обратное до Певека добежали в 2,5 раза быстрее, со средней скоростью 9,7 узла.

По результатам этой навигации были подготовлены предложения Минсудпрому. Проектантам необходимо работать над совершенствованием новых ледоколов. Надо продумывать конструкцию корпуса не только с точки зрения восприятия ледовых нагрузок, но и учитывать вибрацию при реверсах ледоколов, отрабатывать устройство фундаментов механизмов, работать над верхним строением (рубки, мачты), оборудованием связи и навигации, его креплением. Во время этого похода замерялись нагрузки на крепеж при работе ледокола. Линейные ускорения на мачтах достигали 10g. На а/л «Леонид Брежнев» в эту навигацию отвалилась стеньга на фок-мачте.

Но более серьезные неприятности связаны с поломкой лопасти винта, правда, по вине ученых судпрома, изучавших взаимодействие льда с лопастью и установивших для этого тензодатчики, для чего выфрезеровали канавку у основания лопасти. По ней-то и произошел слом. В итоге спешивший на помощь «Нине Сагайдак» «Леонид Брежнев» вынужден был зайти в Певек, чтобы поменять лопасть винта.

Всю операцию по выводу застрявших в Певеке судов спасло то, что а/л «Леонид Брежнев» вовремя покрыли «Инертой». И после 8-летней эксплуатации ледокол полностью восстановил свою ледопроеходимую способность.

Недавно в ЦКБ «Айсберг» вновь возникла дискуссия по поводу использования для ледового пояса перспективного атомного двухосадочного ледокола плакированной стали с наружным нержавеющей слоём. Судостроители не очень поддерживают эту идею, ссылаясь на дороговизну двухслойной стали и неотработанную электрохимическую защиту. Но плакированная сталь нужна, так как самое стойкое на сегодня органическое покрытие типа «Инерта» на ледоколах достаточно быстро стирается. Через 6 месяцев ледопроежимость начинает опять падать, что и подтвердил пример «Леонида Брежнева» в навигацию 1983 г., изначально по спецификации имевшего ледопроежимость 2,3 м. Через 13 месяцев после нанесения защитного покрытия величина ледопроежимости вернулась к значениям 1,6–1,7 м, соответствующим состоянию ледокола до его покраски. При использовании «Инерты» атомные ледоколы надо доковать каждый год и производить их покраску. Затраты на вывод ледокола из эксплуатации, докование, покраску очень большие. Сама технология покраски сложная, требует соблюдения температурного режима.

Несмотря на то, что плакированная сталь стоит дороже обычной, если из нее выполнить носовую часть и ледовый пояс, с обеспечением надежной электрохимической защиты, экономический эффект будет даже несколько выше, чем

при использовании «Инерты». По экономике плакированная сталь не проиграет, а в эксплуатации такое решение будет намного надежней, эффективней и проще.

### **Выводы по результатам навигации 1983 г.**

За 8 дней 5 часов перехода из Певека к Берингову проливу было пройдено 770 миль. Средняя скорость составила 3,9 узла. На разводьях скорость достигала 17–18 узлов, а в отдельные вахты (4 часа) при прокладке каналов удавалось проходить не более 2-3 миль. А/л «Леонид Брежнев» практически постоянно работал на максимальной мощности. Средний коэффициент использования мощности составил 95,3%. Сразу вскоре после выхода из Певека начались неприятности из-за полярной ночи. Постоянной ледовой информации не было. В распоряжении капитанов каравана были только прожекторы и вертолет в светлое время суток. В общей сложности потеряли целые сутки в ожидании светлого времени, чтобы не забраться в ледовые дебри, из которых потом не выберешься.

Больше всего буксировочных стропов порвалось на ледоколе «Адмирал Макаров». Суммарное число обрывов на всех ледоколах составило 26. Иногда за одну вахту происходило 2–3 обрыва.

За все время проводки ледокол «Леонид Брежнев», работая ударами, совершил 2405 реверсов, то есть в среднем 12 реверсов в час. Максимальное количество реверсов в час достигло 52. При прокладывании канала набегам ледокол то и дело сбрасывало. Он получал крен, наваливаясь скулой на неломаемые глыбы пакового льда, его уводило в сторону. Потом вынужден был выравнивать канал, чтобы суда могли за ним пройти. Количество застреваний и олоков судов составило 87, то есть в среднем 10–11 олоков в сутки. Сам ледокол, благодаря опыту капитана и гладкости корпуса, в клинениях находился всего 1 час 22 минуты, совсем немного для таких тяжелых условий. Умеренная скорость разгона в 6-8 узлов и продвижение на 0,2–0,3 корпуса позволяли избегать частых клинений.

Об атомном ледоколе «Сибирь», однотипном с а/л «Арктика» («Леонид Брежнев»), в прессе даже не было слышно. «Сибирь» не была покрыта «Инертой» и не имела креновую систему. Из-за отсутствия покрытия ее ледопроемимость была существенно меньше. В клинениях «Сибирь» провела 58 часов, то есть 31% походного времени. Ее саму приходилось постоянно окалывать. Порой эту операцию по вызволению а/л «Сибирь» из ледового плена осуществляло, будучи в автономном плавании, судно «Оха». Из-за изъеденного коррозией корпуса могучий атомный ледокол не мог работать эффективно.

Для преодоления сложных ледовых условий ледоколы нуждаются в оснащении различными средствами повышения ледопроемимости: пневмообмывом, креновой и дифференциальной системами и т.п. Вместо ликвидированной креновой системы а/л «Сибирь» вынужден был часто использовать дифференциальную систему, но технологически это сложнее и дольше, так как приходится перекачивать большие объемы воды. Дифференциальную систему применяют, если не справляется креновая при тяжелых заклиниваниях. Штатная креновая система работает автоматически. Ее насосы переключаются уже при крене в 2-3о либо в условиях заклинивания через заданный промежуток времени. Без креновой системы при заклинивании во время проводки судна на «усах» ледокол вынужден терять время на отдачу буксира и последующую его трудоемкую заводку (в среднем по полчаса) после самостоятельного высвобождения из клинения с помощью дифференциальной системы.

### **Навигация 1976 г.**

Тяжелые навигации случались и раньше. В 1976 г., когда осваивалось Харасавейское газовое месторождение на Ямале, впервые на полуостров ранней весной через припай были завезены грузы для геологов. Атомный ледокол «Ленин» в апреле 1976 г. осуществил проводку транспортного судна д/э «Павел Пономарев».

Судно решили вести через Карские Ворота, но до этого, пока ожидали его подхода к кромке льда, пошли к проливу на разведку «корпусом». А когда возвращались, попали в ледовую реку со скоростью встречного дрейфа льда до 2 узлов. Одновременно продвижению препятствовало ледовое сжатие от действия ветра. В итоге а/л «Ленин» в течение 40 часов не мог выйти из пролива Карские Ворота на запад. Удалось прорваться только после прекращения сжатия.

Ниже представлена карта вынужденного дрейфа ледокола в проливе Карские ворота. Как можно видеть, маршрут ледокола напоминает хаотичное броуновское движение. Этот район отличается подобными подвижками и течениями льда. Казалось бы, Печорское море и другие наши нефтяные районы достаточно спокойны с точки зрения навигации, но необходимо помнить о подобных нештатных случаях. К условиям плавания в Арктике надо относиться очень аккуратно, Арктика совершенно непредсказуема. В ее морях постоянно встречаются различные циркуляции льда, дрейфоразделы. Все это должно учитываться при создании арктического флота.

В частности, в настоящее время по заказу «Росморпорта» проектируется линейный дизель-электрический ледокол нового поколения типа ЛК-25 взамен подлежащих списанию ледоколов типов «Ермак» и «Капитан Сорокин». Очевидно, новый ледокол мощностью на валах 25 МВт, помимо замерзающих морей, будет работать и в Арктике. Проектанты (ПКБ «Петробалт») в качестве основного варианта движительно-рулевого комплекса приняли вариант с двумя бортовыми винто-рулевыми колонками (Азиподами) и одним средним валом. Трудно согласиться с таким решением. Правильнее дорогостоящий и более уязвимый Азипод поместить посередине, а по бортам принять традиционные валовые линии. Бортовые винты подвержены значительно большему взаимодействию со льдом, чем средний. По статистике поломки лопастей у бортовых винтов ледоколов по сравнению со средним винтом случаются не просто в несколько, а в десятки раз чаще. Винто-рулевою колонку (ВРК) на плаву не починишь и, тем более, не сменишь. Одного среднего Азипода вполне достаточно для повышения маневренности ледокола и обеспечения управляемого заднего хода.

В навигацию 1976 г. перед ровным припайным льдом п-ва Ямал в двойной рост человека вырос огромный торосистый барьер. Ледокол «Ленин» рубил эти торосы в течение недели. Но реальное продвижение не превысило нескольких миль. Моряки сошли на лед в поисках прохода, но тщетно. Тогда опытнейший капитан а/л «Ленин» Борис Макарович Соколов вместе с гидрологом сам облетел на вертолете оставшийся участок всторошенного барьера и с помощью вешек с флажками проложил между торосами путь для ледокола.

Оставшиеся до ровного припая непокорные мили торосистых льдов а/л «Ленин» преодолел буквально за одну вахту. Опыт и квалификация капитана ледокола при проводке судов в Арктике имеют очень большое значение. Таким образом д/э «Павел Пономарев» был подведен к ледовому причалу. Была осуществлена его разгрузка на припай. Груз на машинах и на санях тракторами был доставлен на берег у п. Харасавэй.

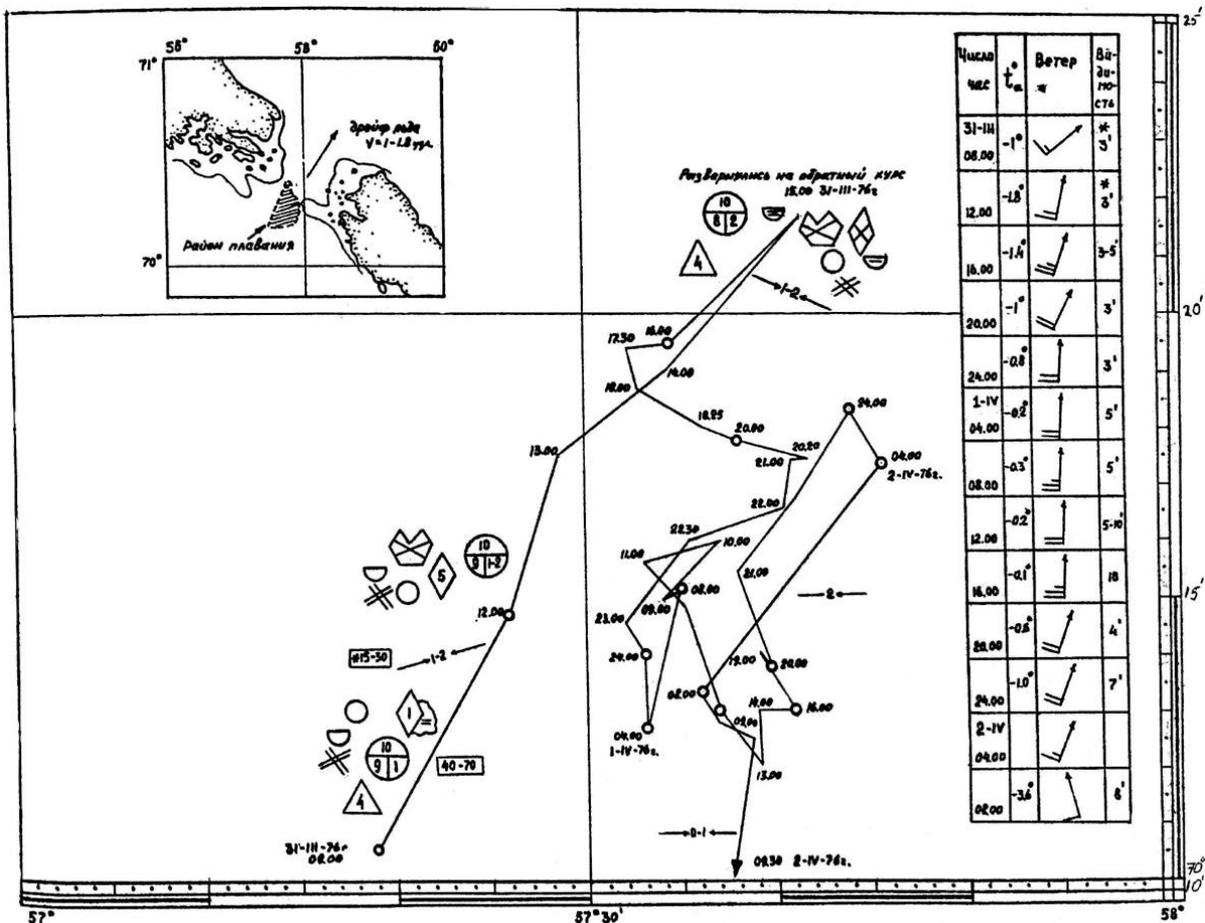


Рисунок 1 - Карта плавания а/л «Ленин» в пр. Карские Ворота при встречном дрейфе льда

### Международная экспедиция 1998 г.

Ранней весной 1998 г. Европейская Комиссия организовала международную экспедицию в Западном районе Арктики (проект ARCDEV). Условия навигации в Карском море в тот год были экстремально тяжелыми. Все было перекрыто сплошным восторошенным Новоземельским ледяным массивом. Лед забил пролив между материком и Новой Землей и даже затек в Печорское море. А из Дудинки должны круглогодично вывозиться на экспорт медь и никель. Суда вынуждены были идти в обход, севернее Новой Земли. Мы на ледоколе «Капитан Драницын», на борту которого разместились члены экспедиции (более 60 специалистов шести европейских стран и России), вели финский танкер «Уйкку» класса IA Super за газовым конденсатом в Обскую губу (п. Сабетта). На танкере «Уйкку» в 1993 г. обычный винто-рулевой комплекс был заменен на ВРК Азипод, поэтому представляла большой интерес эффективность работы судна с Азиподом в арктических условиях. Такова была цель этой международной экспедиции.

Обогнув мыс Желания, вошли в Карское море и поняли, что «Капитан Драницын» не способен лидировать в таком льду. Без помощи атомных ледоколов не пройти. В ожидании подхода а/л «Россия» экспедиция приступила к изучению ледяного покрова.

Сначала шли по каналам, проложенным а/л «Россия», вошли в разводье и, обогнув ледяной массив с востока, по Таймырской полынье прошли к о. Диксон. После Диксона в результате усиления ветра начались сжатия ледяных полей и частые застревания танкера и дизельного ледокола. «Россия» повела «Уйкку» на

буксире вплотную. «Усы» рвались, электросхема Азипода давала сбои, что приводило к вынужденным остановкам. Только через сутки вошли в Обскую губу, где нам уже проложил канал до Сабетты мелкосидящий а/л «Вайгач». По каналу в Обской губе л/к «Капитан Драницын» с т/к «Уйкку» подошли к п. Сабетта к месту уже проложенного по льду трубопровода для погрузки с берегового хранилища через припай газового конденсата.

Поскольку экспедиция была научной, было решено на обратном пути проложить маршрут не в обход, а прямо через Карское море и Карские Ворота. Это удалось осуществить под проводкой ледокола «Россия» с помощью профессиональных гидрологов В.М. Лосева и Н.Г. Бабича. В районе Приразломного, где планируется создать нефтяной отгрузочный терминал, скопились огромные нагромождения торосистого льда. А в навигацию 2006–2008 гг. этот район был свободен ото льда. Суда «Норильского Никеля» спокойно ходили по чистой воде, уповая и в дальнейшем на глобальное потепление.

Периодические потепления в Арктике наблюдались и ранее. Например, во время экспедиции Колчака, искавшей пропавшую экспедицию барона Толля и Землю Санникова, из-за чрезмерного таяния льдов в районе Новосибирских островов невозможно было узнать границу береговой кромки, отображенную на картах.

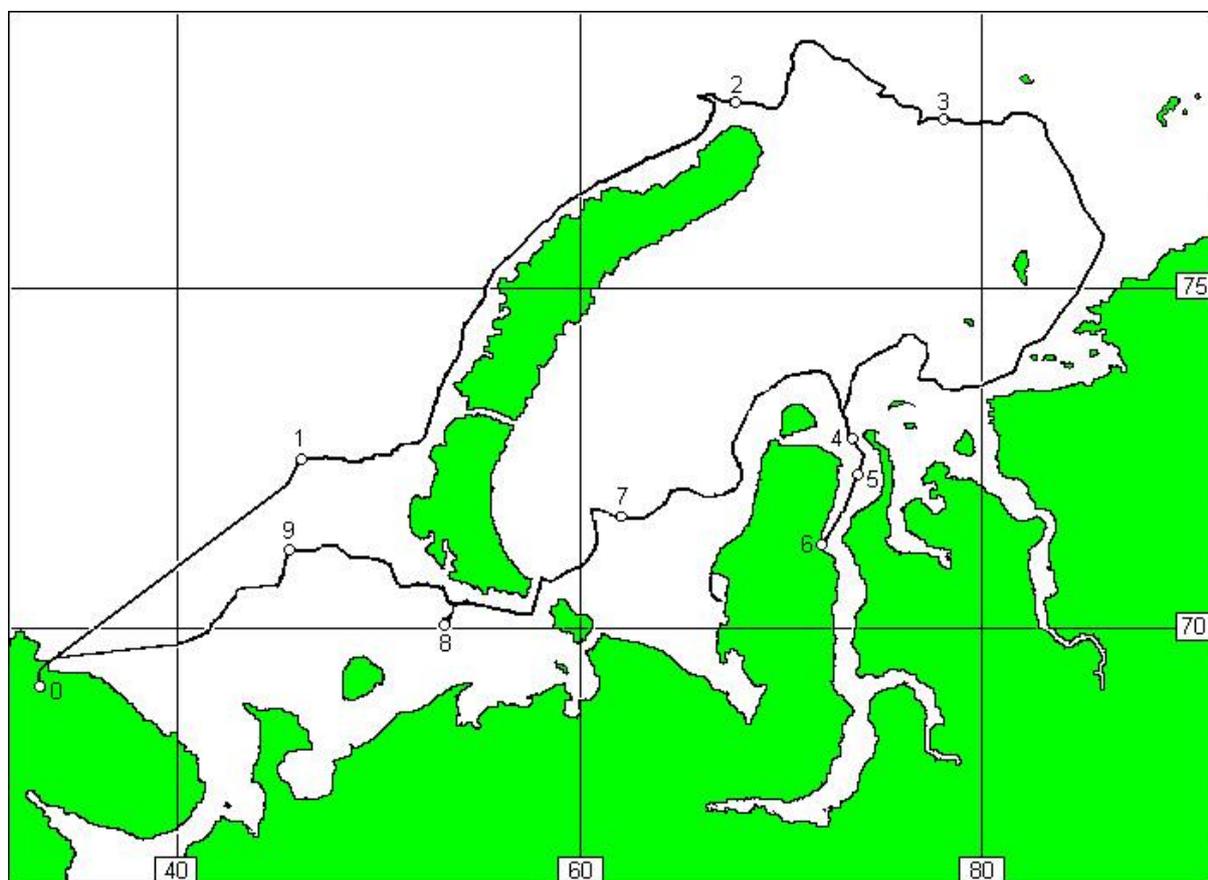


Рисунок 2 - Схема маршрута танкера «Уйкку» и ледокола «Капитан Драницын» во время экспериментального плавания в Обскую губу (25.04–14.05.98)  
Обозначения: 0 – порт Мурманск; 6 – пункт погрузки газового конденсата Сабетта;  
2, 3, 5, 6, 7, 8 – научные ледовые станции; 1, 9 – кромка льда в Баренцевом море;  
4–6 – канал в припае Обской губы

## **Какими должны быть новые ледоколы**

Перспективные проектируемые и строящиеся для Арктики линейные ледоколы должны быть более мощными и атомными. В навигацию 1983 г. у дизельных ледоколов были проблемы с топливом: приходилось переливать с танкеров, выручать друг друга топливом. Подобные проблемы мешают нормальной проводке судов. Для круглогодичного транзита по СМП (с учетом тяжелых ледовых условий) нужен сверхмощный атомный ледокол-лидер мощностью на валах не менее 110 МВт. В период потепления Арктики, может быть, и достаточно 60 МВт мощности, на которую рассчитан проектируемый в настоящее время универсальный двухосадочный ледокол типа ЛК-60Я.

Обязательно необходимо учесть требование сохранения гладкого корпуса, используя нержавеющую сталь, электрохимическую защиту и возобновляемые ледостойкие покрытия. Необходимо задействовать все возможные средства повышения ледопроеходимости. Опыт а/л «Сибирь» показал, что ликвидация креновой системы была ошибкой, которую впоследствии пришлось исправлять при строительстве последующих ледоколов серии. К сожалению, на недавно сданном а/л «50 лет Победы» креновую систему не поставили из-за банальной причины: прекращения уральским заводом производства мощных перекачивающих насосов для системы. Вместе с тем по предложению ЦНИИМФ на этом ледоколе применена нержавеющая сталь, электрохимическая защита, усовершенствованы носовые обводы корпуса, что следует отметить как прогрессивное техническое решение, позволившее при неизменной мощности повысить ледопроеходимость ледокола на 20%.

В свое время очень остро стоял вопрос с обеспечением маневренности во льдах и особенно заднего хода ледоколов. Обычный ледокол с традиционными рулями при заднем ходе неуправляем. Планировали установить на носу подруливающее устройство типа водометного. Были выполнены соответствующие проработки, по инициативе Ю.С. Кучиева проведен ряд модельных испытаний. Для средних ледоколов хорошо себя зарекомендовали винторулевые колонки (Азиподы, Аквамастеры и др.), в том числе и на заднем ходу. В этой области есть над чем работать инженерной мысли.

Большие проблемы остаются с буксирным устройством. В ЦКБ «Айсберг» пытались создать автоматическое устройство сцепки. На ледоколе «Ямал» был установлен опытный образец, но паромордство возиться с его отработкой не стало. В результате эта идея заглохла. Для работы в тяжелых ледовых условиях сцепное устройство с автоматической заводкой буксира нужно обязательно. Эту проблему необходимо решить.

Сами транспортные суда должны быть более высоких ледовых классов. «Самотлоры», «Пионеры» попали тогда в очень тяжелые для них ледовые условия. Для летних навигаций они, конечно, подходят. Но когда речь идет о зимней доставке топлива, требуются танкеры ледовых классов не ниже УЛА (Arc7), которые смогут эффективно и безопасно работать в караване с мощными ледоколами. Тогда будет достигнуто определенное соответствие как по ледовой ходкости, так и по прочности.

Перечисленные проблемы высветились более объемно в результате тяжелой навигации 1983 г. Выводы по ней были представлены Минморфлоту СССР. В середине 1980-х гг. был выполнен эскизный проект нового атомного ледокола-лидера мощностью на валах 110 МВт (типа ЛК-110Я). Но наступившая перестройка похоронила все эти планы. А затем потеплела и погода. Всем стало казаться, что плавать в Арктике легко и просто.

Но так ли это на самом деле? Арктика во все времена остается непредсказуемой. Хотя и наблюдается сейчас потепление, проектантам, судостроителям и судовладельцам успокаиваться не следует. Думать есть над чем.

Таблица. 1 - Ожидаемые характеристики перспективных арктических атомных ледоколов

<b>Характеристики</b>	<b>ЛК-60Я</b>	<b>ЛК-110Я</b>
<b>Длина, м:</b>		
наибольшая	176,0	212,0
по КВЛ	164,0	200,0
<b>Ширина, м:</b>		
наибольшая	34,0	44,0
по КВЛ	33,0	42,0
Высота борта, м	15,8	20,3
<b>Осадка, м:</b>		
по КВЛ	10,5	13,0
минимальная рабочая	8,5	11,0
Водоизмещение по КВЛ, т	32400	65000
Тип энергетической установки	ЯЭУ	ЯЭУ
Мощность на валах, МВт	60	110
Скорость на чистой воде, уз	22,3	24,0
Ледопроемкость, м	2,9	3,5