Департамент морского транспорта

# Государственная морская академия им.адм. С.О. Макарова

# Кафедра Судовождения

## Дипломная работа

на тему:

"Плавание во льдах"

Санкт-Петербург

2008 год

Содержание

I Введение

II Основная часть

1 Особенности ледовых условий плавания в восточной части Балтийского моря и Финском заливе

1.1 Метеорологическая характеристика

1.2 Гидрологическая характеристика

1.3 Ледовый режим

2 Подготовка к плаванию во льдах

2.1 Подготовка судна

2.2 Подготовка экипажа

3 Планирование перехода

3.1 Сбор информации

3.2 Источники ледовых карт и прогнозов

3.3 Организация BIM

4 Рекомендации судоводителям при плавании во льдах

4.1 Общие сведения и рекомендации

4.2 Рекомендации при самостоятельном плавании

4.3 Рекомендации при плавании за ледоколом

5 БЖД

III Заключение

Заключение на английском языке

Список использованных источников

**I Введение**

Плавание транспортных судов в ледовых условиях может происходить как самостоятельно, так и под проводкой ледоколов. При этом необходимо учитывать районы плавания судов и их назначение.

Основной заботой каждого судоводителя до входа в зону вероятной встречи со льдом должно быть получение возможно более полной информации о ледовых условиях на предполагаемом пути.

Такого рода информацию, необходимую для самостоятельного плавания, капитан обычно получает: от лица или организации, руководящей ледовыми операциями в данном районе; от Управления гидрометеослужбы, обслуживающего данный район. Информация даётся путём личного ознакомления капитана со всеми известными данными об обстановке или же при невозможности личного ознакомления – посредством радио.

В первом случае капитану вручается карта района, составленная на основе наблюдения за льдом береговых станций, кораблей в море и самолётов ледовой разведки, с учётом гидрометеорологических факторов – ветров, течений и т.д.

Во втором случае обстановка сообщается в форме ледовой сводки по радио и наносится на карту уже самим капитаном.

Ледовая информация в основном должна содержать следующие сведения:

* положение о состоянии кромки льда;
* общую характеристику ледовых условий на всём протяжении предстоящего пути;
* предполагаемые изменения этих условий на ближайшие несколько суток;
* рекомендуемые курсы для судов самостоятельного плавания, исходя из существующих или предполагаемых ледовых условий.

В последующем капитан судна должен систематически или по мере надобности информироваться упомянутыми выше лицами или организациями обо всех изменениях ледовых условий как уже определившихся так и, что ещё важнее, предполагающихся.

Имея предварительную ориентировку в отношении ледовых условий, судоводитель должен в процессе плавания уточнять их, пользуясь для этого всеми доступными ему средствами. Вместе с тем судоводитель и сам обязан информировать лиц, руководящих ледовыми операциями, а также капитанов других судов о наблюдаемых им изменениях ледовой обстановки.

В указанных целях на каждом судне необходимо вести систематическое наблюдение и регистрацию всей гидрометеорологической обстановки и уметь пользоваться теми несложными приборами и приспособлениями, которые нужны для таких наблюдений. Не менее важно знать и уметь использовать местные признаки или приметы, определяющие ближайшие изменения ледовых условий и выработанные опытом на основе наблюдения простейших гидрометеорологических явлений.

В процессе плавания во льдах судоводитель сталкивается с заметным понижением скорости хода судна, причиной чего является ледовое сопротивление. Исследование движения судна во льдах обнаружило многообразие чередующихся процессов взаимодействия корпуса со льдом. Это обстоятельство привело к дифференцированному изучению сопротивления льда движению судов применительно к различным ледовым условиям и методам преодоления льда.

**II Основная часть**

**1. Особенности ледовых условий плавания в восточной части Балтийского моря и Финском заливе**

Гидрометеорологические условия для плавания судов в восточной части Балтийского моря и Финском заливе в целом благоприятны, хотя имеется ряд факторов, затрудняющих плавание. Одним из таких факторов являются штормы, которые обычно сопровождаются сильным волнением. Штормы наиболее вероятны осенью и зимой.

Затруднения для плавания создают туманы, при которых резко понижается видимость. Туманы чаще всего наблюдаются с декабря по март—апрель (у побережья с сентябри по май) с максимумом в открытой части района в марте—апреле.

Существенно ухудшается видимость и при выпадении осадков, которые в открытом море приурочены в основном к осеннее - зимнему периоду года.

Значительную угрозу безопасности, плавания судов, особенно малых создает обледенение судов, которое наблюдается в Финском и Рижском заливах с ноября по апрель, а в восточной части моря—с декабря по март.

В зимний период условия плавания усложняют также льды. Наибольшего развития ледяной покров достигает в Финском и Рижском заливах и у восточного побережья моря. Прибрежные воды покрываются неподвижным льдом, а в открытых районах обычно наблюдается дрейфующий лед.

**1.1 Метеорологическая характеристика**

Климат описываемого района морской умеренных широт; для него характерны небольшие годовые колебания температуры воздуха, большая влажность и облачность, частые осадки. Следует отметить, что климат Финского залива более суров, чем климат в районах открытого моря и Рижского залива, что обусловлено влиянием континента, в который глубоко вдаётся Финский залив.

Зима довольно мягкая с преобладанием пасмурной погоды и с частыми осадками. Сильные морозы бывают редко и обычно непродолжительны. Зимой преобладают ветры от S, SW и W, нередко достигающие силы шторма.

***Температура и влажность воздуха*.** Самыми холодными месяцами года является январь и февраль. В это время средняя месячная температуравоздуха колеблется от -1 до -8о в Финском заливе и от +1 до -3о в восточной части моря. Температура воздуха в отдельныедни очень суровых зим может понижаться до **-**36°, -42° в заливах и до -23о, -34ов восточной части моря. При исключительных оттепелях она поднимается соответственно до 6о и до 10—12°.

Относительная влажность воздуха в открытой части района в течение года изменяется от 80 до 90%.

***Ветры***. В большей части района с сентября – октября по март – апрель преобладают ветры от SW, S и W. Кроме того, в это время довольно часты ветры от SE.

Средняя месячная скорость ветра с сентября по март 5 – 8 м/с, причём скорость ветра в восточной части моря и заливах несколько больше, чем на побережье.

Штормовые ветры чаще всего приходят от S и SW, однако, не исключена возможность появления их от NW, NE и E. Направление штормовых ветров зависит от пути прохождения циклонов. При прохождении циклонов севернее Финского залива отмечаются штормовые ветра от S и SW с последующим переходом к W и NW. При прохождении циклонов южнее Финского залива наблюдаются штормовые ветры от NE и E. Продолжительность штормов обычно ограничивается сутками, но иногда (крайне редко) осенью достигает двух трёх суток. Количество и повторяемость штормов по сезонам и районам сведено в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 - Распределение числа штормов по сезонам и по районам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Сезоны** | **Восточная часть Балтийского моря** | **Финский залив** |
| зима | 53 | 41 |
| весна | 36 | 20 |
| лето | 24 | 11 |
| осень | 58 | 35 |

***Туманы.*** В восточной части моря повторяемость туманов с декабря по март – апрель составляет 6 – 9% (местами 12%). Часто туманы наблюдаются в Финском заливе, где среднее годовое число дней с ними достигает 65 – 125 дней. На побережье рассматриваемого района туманы чаще всего бывают с сентября по май; в среднем число дней с ними составляет 3 – 6, а в отдельных местах 7 – 14 раз за месяц.

***Видимость.*** С ноября по март – апрель повторяемость видимости менее одной мили достигают 10 – 20%. Повторяемость видимости более пяти миль составляет, как правило, 30 – 60%. В порту Хельсинки, например, повторяемость видимости менее одной мили в этот период 11 – 16%, а повторяемость видимости более пяти миль несколько раз больше, чем в целом по району: 48 – 64%.

***Облачность и осадки.*** Облачность велика и подвержена в течение года значительным колебаниям. Над восточной частью моря и заливами наибольшая повторяемость пасмурного состояния неба приходится на период с октября по март и составляет 60 – 80%; повторяемость ясного состояния неба в этот период не превышает 10 – 20%.

В восточной части моря и заливах наибольшая повторяемость осадков приходится на период с октября по февраль и составляет 15–30%. Среднее годовое число дней с осадками по всему району колеблется от 130 до 200. Среднее месячное число дней с ними с октября по декабрь составляет 13 – 21, а в остальное время несколько меньше. Для зимы и осени присущи продолжительные, нередко моросящие осадки.

***Особые метеорологические условия.*** Метели. Среднее число дней за год с метелями составляет 11 – 20 за год; наблюдаются они обычно с ноября по апрель.

**1.2 Гидрологическая характеристика**

Гидрологический режим Финского залива и восточной части Балтийского моря характеризуются хорошо развитыми ветровыми течениями, невысокими крутыми волнами, малой солёностью и небольшой плотностью на поверхности и более солёными и плотными водами на глубине.

Неподвижный лёд наблюдается в Финском заливе и вдоль восточного побережья моря.

 ***Течения.*** Режим течений обусловливается водообменом Финского и Рижского заливов с Балтийским морем, а в южной части района с Северным морем. Значительное влияние на течения оказывает сток воды с суши.

В Финском заливе в Невской губе наблюдается более или менее устойчивое постоянное течение, направленное на запад. Это течение обусловлено стоком вод реки Нева. Из Невской губы основной поток течения проходит между островом Котлин и северным берегом и далее идет вдоль северного берега Финского залива на запад в Балтийское море (выходящее течение). В южной части залива преобладает течение, направленное на восток (входящее течение).

Постоянные поверхностные течения в Балтийском море образуются от слияния двух течений, одно из которых выходит из Финского залива, а другое из Ботнического залива. После соединения общий поток, прижимаясь к шведскому берегу, направляется на SW, огибая с двух сторон остров Готланд, а затем поворачивает на запад и юго-запад в южную часть моря и примерно в районе Гданьского залива поворачивает в Северное море.

Скорость постоянных течений колеблется в среднем от 0,2 до 0,5 узлов, и лишь в отдельных местах увеличивается до 0,7 – 0,9 узлов.

***Температура, солёность и плотность воды.*** *Температура воды*. Наиболее низкая температура держится с декабря по март, когда значительные площади залива и узкая полоса вдоль восточного побережья моря покрыты льдом. В этот период средняя месячная температура воды на поверхности колеблется от 0 до 6о. После освобождения залива ото льда прогрев воды идёт очень медленно и в мае средняя месячная температура воды в открытой части моря и заливов не превышает 7о; у берегов она достигает 8—9о. В сентябре начинается медленное понижение температуры, и к концу ноября — началу декабря средняя месячная температура воды колеблется от 2—4° в заливе до 3 – 6о в восточной части моря.

*Солёность воды* невелика и, как правило, в Финском заливе увеличивается с востока на запад. Сток реки Нева обусловливает сильное распреснение вод в восточной части Финского залива, солёность поверхностного слоя воды здесь 1 – 3‰. С продвижением на запад солёность воды Финского залива постепенно повышается и в крайней западной части залива составляет в поверхностных слоях 5 - 6‰. В восточной части моря и в Гданьском заливе она составляет около 7‰.

Годовые колебания солености в целом незначительны. Только весной наблюдается наиболее заметное понижение солёности за счет таяния льдов и усиления выноса материковых вод.

*Плотность воды* в течение всего года изменяется мало. Лишь незначительное уменьшение плотности наблюдается в конце весны и летом. Некоторое увеличение отмечается зимой. Распределение плотности воды неравномерное. В Финском заливе она колеблется от 1,001 – 1,002 в восточной части до1,003—1,004 в западной. В восточной части моря от 1,003 до 1,006.

**1.3 Ледовый режим**

Наибольшего развития ледяной покров достигает в Финском и Рижском заливах и у восточного побережья моря. Так, значительная часть Финского залива от порта Санкт – Петербург до острова Мощный, а также шхеры от порта Выборг до полуострова Ханко, пролив Муху-Вяйн, прибрежные воды Рижского залива и восточной части моря покрываются неподвижным льдом. В открытых районах заливов обычно наблюдаются дрейфующие льды, которые в суровые зимы покрывают всю акваторию Финского и Рижского заливов. **Наглядно, районы, покрываемые льдом, показаны на рисунках 1.1 и 1.2 в основные зимние месяцы.**

Первый лед в среднем появляется в середине ноября в Невской губе, к концу декабря — началу января льдом покрываются внутренние и отчасти северные внешние шхеры, а на востоке залива лёд распространяется до острова Сескар. Вдоль южного побережья залива в это время обычно льда нет.

В конце января и в феврале неподвижный лёд в умеренные зимы может распространяться до острова Готланд, а дрейфующий лёд до острова Кери. В проливе Муху-Вяйн первый лёд появляется в конце ноября — начале декабря.

Максимальное развитие ледяного покрова в рассматриваемом районе наблюдается в конце февраля— начале марта.

Общее число дней со льдом в Невской губе колеблется от 140 до 180, в районе остров Мощный—остров Готланд от 100 до 160, в проливе Муху-Вяйн от 80 до 110, вдоль восточного побережья моря от 50 до 90 и в Гданьском заливе от 30 до 50.

Разрушение льда и его таяние происходят в направлении с запада на восток. В Невской губе, лёд держится до конца апреля—начала мая, а в очень суровые зимы до середины мая. У восточного берега вскрытие начинается в марте. В Гданьском заливе разрушение ледяного покрова начинается во второй половине февраля. В умеренные зимы очищение ото льда здесь происходит в конце февраля – марте.

Следует иметь в виду, что характер развития ледовых процессов и толщина льда из года в год подвергаются весьма значительным колебаниям в зависимости от суровости зимы. В очень суровые зимы наибольшая толщина льда достигает в портах Ханко 63см, Хамина 64см, Хельсинки 69см, Котка 80см.

**2. Подготовка к плаванию во льдах**

**2.1 Подготовка судна**

Плавание во льдах всегда сопряжено с опасностью повреждения корпуса судна и с возможными задержками в пути вследствие целого ряда непредвиденных ситуаций. Поэтому до начала рейса судно должно пройти соответствующую подготовку, которая включает следующие мероприятия:

- тщательный осмотр подводной части судна в доке и устранение дефектов;

- проверку технического состояния руля, гребных винтов, гребного вала, особенно в районе прилегания его к дейдвуду;

- осмотр и ремонт внутренних частей корпуса судна: набора, водонепроницаемых переборок, обшивки борта и двойного дна в грузовых трюмах;

- осмотр и, если надо, ремонт кингстонных решеток;

- проверку и приведение в полный порядок водоотливных средств;

- спрессовывание трубопроводов, тщательную очистку льял и сеток приемников осушительного трубопровода, проверку исправности мерительных и воздушных трубок и т. д.;

- подготовку палубных механизмов для плавания в условиях низких температур, магистралей пресной и соленой воды, находящихся на верхних палубах, и их утепление; все механизмы и устройства, работа которых не является необходимой и сопряжена с опасностью размораживания, отключают и консервируют;

- выполнение других работ, требуемых конструктивными особенностями судна и обычной подготовкой перед выходом судна в рейс.

При подготовке к ледовому плаванию сверх обычных судовых технических запасов суда обеспечивают специальным снабжением (если есть необходимость), в числе которого должны быть:

- запасной стальной винт или комплект лопастей, если они съемные;

- запасной концевой (гребной) вал;

- два ледовых якоря со стальными тросами для швартовки судов к ледяным полям;

- переносная мотопомпа как вспомогательное аварийное средство, а также при приеме воды со льда, шланги к мотопомпе (приемные и отливные);

- пешни с рукоятками, лопаты, кирки и др.;

- легкая шлюпка особой конструкции (без киля с полозьями по бортам — ледянка);

- аварийное снабжение по нормам Регистра судоходства для категории судов ледового плавания.

Так же судно, направляющееся в ледовое плавание должно удовлетворять следующим основным требованиям:

1. иметь небольшой дифферент на корму и не иметь крена;
2. реверсы машины должны выполняться быстро;
3. водоотливные средства и аварийно-спасательное имущество должны быть подготовлены к немедленному использованию;
4. внешние и внутренние средства связи должны быть тщательно проверены;
5. должны быть подготовлены к работе прожекторы для плавания в темное время;
6. должны быть подготовлены средства для приема, крепления и отдачи буксира с ледокола.

Размещение грузов в трюмах должно позволять, в случае необходимости, быстро проникнуть к месту повреждения обшивки и набора, а распределение груза по трюмам — обеспечить надлежащий дифферент для заглубления винта и руля и предохранения судна от ударов о лед с учетом всех пунктов разгрузки и погрузки судна.

**2.2 Подготовка экипажа**

Во всех случаях, когда предусматривается плавание во льдах при подготовке к ледовому плаванию, входит изучение судоводителями Правил для судов, проводимых ледоколами через лед, Международных сигналов, употребляемых для связи между ледоколом и проводимыми судами, ознакомление с прогнозом о ледовых и гидрометеорологических условиях, выполнение предварительной прокладки по намеченному пути следования. Так же все судоводители должны четко знать характеристики своего судна и ледокола, если осуществляется проводка за ледоколом, для того чтобы в любой ситуации действовать быстро и без раздумий, а главное правильно и безопасно, как для своего судна, так и для других судов и ледоколов.

И естественно каждый судоводитель осуществляющий ледовой плавание должен уметь читать информацию с ледовой карты. Так как решение о движении судна во льдах принимается на основе анализа ледовых карт, на которых в виде символов отображаются характеристики ледового покрова.

С 1981 г. при составлении карт используется международная система символов морского льда, разработанная Всемирной метеорологической организацией. Главным условным знаком в этой системе символов является овал, в котором указаваются основные навигационные характеристики льда:

где: С - общая сплоченность льдов, баллы;

Са, Сb, Сс - сплоченность льда самого толстого (Са), менее толстого (Сb) и третьего по толщине (Сс), баллы;

Sa, Sb, Sc - возраст льда, сплоченность которого соответственно равна Са, Сb, Сс, цифровые символы;

Fa, Fb, Fc - преобладающие формы льда, возраст которого соответственно равен Sa, Sb, Sc, цифровые символы.

Для возраста льда используются следующие основные цифровые символы:

 “1 “- начальные виды льда;

 “2” - нилас, толщиной до 10см;

 “3” - молодой лед, толщиной от10 до 30см;

 “6” - однолетний лед, толщиной от 30 до 250 см;

 “**7**•” - старый лед, толщиной более 250 см;

“**Δ•” -** материковый лед;

“Х “ - возраст неизвестен.

Промежуточные цифры обозначают промежуточные значения толщины льдов, например: “4” -молодой лед толщиной от 10 до 15 см, “5” - молодой лед толщиной от 15 до 30 см.

Для обозначения формы ледяных образований применяются следущие цифровые символы:

“1” - тертый лед или ледяная каша;

“2” - мелкобитый лед;

“3” - крупнобитый лед;

“4” - обломки ледяных полей;

“5” - большие ледяные поля;

“6” - обширные ледяные поля;

“7” - гигантские ледяные поля;

“8” - припай;

“9” - айсберги;

“Х” - форма неизвестна.

Пример применения овального символа:

Наряду с главным символом - овалом, на ледовой карте применяются и другие символы, дополняющие и конкретизирущие общую картину распределения льда:

Каждая зона льда с примерно одинаковыми характеристиками на ледовой карте выделяется по ее границе изолиниями. Для наглядности различные зоны могут быть заштрихованы.

**3. Планирование перехода**

**3.1 Сбор информации**

Сбор информации о состоянии ледового покрова и района плавания является первостепенной задачей штурмана, намеревающегося совершить плавание во льдах.

Информацию о состоянии льда получают с помощью искусственных спутников Земли, самолетов и вертолетов ледовой разведки, судовых наблюдений, береговых пунктов наблюдений, автоматических дрейфующих ледовых станций. С использованием всей этой информации береговыми службами подготавливаются ледовые карты, которые передаются на суда.

Поэтому очень важно, чтобы вся доступная информация по предстаящему пути перехода была получена на судне и тщательно изучена всеми судоводителями.

Суда, имеющие факсимильную радиоаппаратуру, обязаны регулярно принимать ледовую и метеорологическую информацию.

Получив обзорную ледовую карту, капитан судна переносит с нее кромку льда, положение сплочений льда, разводьев, полыней, характеристику сплоченности льда и т. п. на путевую карту.

В дальнейшем, получая свежую информацию, капитан судна корректирует ледовую обстановку на путевой карте, анализирует и уточняет ее или изменяет ранее рекомендованные ему курсы судна.

Получив ледовую карту с самолета или рекомендацию о движении во льдах, капитан судна обязан учитывать:

а) при какой видимости производилась ледовая разведка;

б) сколько времени прошло со времени ее выполнения;

в) какие могли произойти изменения под действием различных гидрометеорологических факторов за прошедшее после разведки время.

Капитан судна обязан наносить на путевую карту окружающую фактическую ледовую обстановку, сообщая свои наблюдения руководству ледовыми операциями в диспетчерских сводках или отдельных донесениях.

Постоянное тщательное наблюдение за состоянием моря и погоды, независимо от наличия и характера льда, — одно из основных правил плавания в ледовом районе.

Пользуясь лоциями и другими пособиями, описывающими гидрометеорологический режим морей, судоводители могут представить себе общее расположение льдов в данное время в интересующем их районе.

Предполагая проходить разреженными льдами, судоводитель должен предвидеть возможное уплотнение или разрежение льда, учитывая при этом конфигурацию берегов, расположение островов, направление ветра и течений.

**3.2 Источники ледовых карт и прогнозов**

Основными источниками ледовых карт и прогнозов являются государственные организации которые осуществляют непосредственно изучение, анализ и составление на их основе ледовых карт и прогнозов.

В настоящее время все больше и больше внимания уделяется наблюдениям за состоянием льда из космоса. Полученные со спутников данные могут использоваться для численных ледовых прогнозов, их визуализации, создания баз данных и распространения фактической и прогностической информации по каналам спутниковой связи. Чтобы обеспечить максимальную эффективность получения, переработки и передачи информации, разрабатывается технология, позволяющая совмещать основные этапы обработки оперативных гидрометеорологических данных, декодирование сводок, поиск ошибок и их корректировку. В настоящее время совершенствуется технология спутникового мониторинга состояния ледяного покрова и океана. При этом особое внимание уделяется автоматической географической привязке нескольких спутниковых изображений, их интерпретации и одновременной работе с ними: преобразованию проекций, манипуляциям с прозрачностью, яркостью, цветностью, прорисовке границ зон льдов с различными характеристиками, редактированию полученных слоев. Такой подход позволяет давать достоверные оценки основных навигационных характеристик (возраст, сплоченность, векторы дрейфа льдов и др.).

В настоящее время на многих судах есть возможность постоянного доступа в сеть интернет, поэтому на таких судах имеется возможность получать ледовые карты прогнозы непосредственно с сайтов их разработчиков. Например для района Балтийского моря и Финского залива существует организация BIM (**Baltic Icebreaking Management),** с сайта которой - www.baltice.org можно получить как и ледовые карты, в том числе и снимки полученные со спутника, так и ледовые прогнозы. Об этой организации будет сказано немного больше в следующем разделе 3.3

**Геоинформационные системы**

ААНИИ и компанией «Моринтех» была разработана судовая система с оперативным обновлением информации о ледовой и гидрометеорологической обстановке — геоинформационная система (ГИС) dKart Ice Navigator. Установленный на судне ГИС-терминал dKart Ice Navigator предоставляет капитану подробную информацию о состоянии ледяного покрова на пути следования и дает возможность выбирать оптимальные маршруты движения. Береговой сегмент ГИС может передавать информацию на борт судна 24 часа в сутки, и при этом экономить трафик спутниковой связи. Современные средства телекоммуникации позволяют быстро передавать спутниковые снимки, ледовые карты, прогноз погоды и т.д. на объекты вморе и на суше и отображать данные в электронных навигационных картографических системах. При этом ледовые карты в ГИС-форматах даются как самостоятельный пользовательский слой, который может быть сопоставлен с данными прогноза. Оперативное получение ледовой информации и совмещение ее с навигационной электронной картой позволяет сократить время переходов во льдах, принимать правильные решения в нестандартных тяжелых условиях плавания, что повышает безопасность судоходства.

**3.3 Организация BIM**

About BIM

Baltic Icebreaking Management, BIM, is an organisation with members from all the Baltic Sea states. BIM is a result of the annual meetings of the Baltic states icebreaking authorities which have assembled for more than 20 years.

After a difficult winter navigation season 2002/2003, a project was launched within the framework of HELCOM aiming at improving the safety of winter navigation in the Baltic Sea. The HELCOM Recommendation on the Safety of Winter Navigation in the Baltic Sea Area was adopted in March 2004.

Within the EU concept Motorways of the Sea, which is one priority project in the trans-European network, the Baltic Sea countries established a working group with the aim of creating more efficient winter navigation through cooperation between the Baltic Sea countries. In 2004 the icebreaking authorities around the Baltic Sea decided that this work would continue within the framework of BIM, where also non-EU member states are taking part. BIM is now an organisation for the development of safe, reliable and efficient winter navigation between the Baltic Sea countries.

The overall objective of BIM is to ensure a well functioning, year-round maritime transport system in the Baltic Sea through enhancing the strategic and operational cooperation between the Baltic Sea countries in the area of winter navigation assistance.

The member countries of BIM are Denmark, Estonia, Finland, Germany, Latvia, Lithuania, Norway, Poland, Russia and Sweden.

**4.Рекомендации судоводителям при плавании во льдах**

**4.1 Общие сведения и рекомендации**

Перед выходом судна в плавание в ледовых условиях, независимо от того, будет ли это плавание совершаться самостоятельно или под проводкой ледокола, судно должно быть полностью и всесторонне подготовлено к нему. Особое внимание при этом должно быть уделено корпусу, двигателям, судовым устройствам, навигационным и радиоэлектронавигационным приборам, материально-техническому и навигационному снабжению, а также изучению судоводителями «Правил для судов, проводимых ледоколами через лед» и «Международных сигналов, употребляемых для связи между ледоколом и проводимыми судами», которые ежегодно публикуются в выпуске № 1 извещений мореплавателям Гидрографического управления Министерства обороны.

Успеху предстоящего плавания во льдах будет в значительной мере способствовать получение предварительной ледовой информации по району плавания, предварительная прокладка намеченного пути следования, изучение местных признаков, характеризующих ближайшие изменения ледовой обстановки.

При плавании в ледовых условиях (самостоятельно или в составе каравана под проводкой ледокола) следует иметь в виду, что, несмотря на совершенствование судов, опасность получения ими ледовых повреждений нисколько не уменьшилась. Выбор и поддержание оптимальной скорости движения судна в подобных условиях являются основной задачей судоводителей, управляющих судном.

Сведения о характере возможного обледенения судов в отдельных районах Мирового океана приводятся в Атласах обледенения судов и в Извещениях мореплавателям ГУНиО МО.

При плавании во льдах транспортные суда получают указания идти самостоятельно лишь в том случае, когда на предстоящем пути следования нет серьезных ледовых препятствий. Суда могут быть отправлены также самостоятельно до места встречи с ледоколом, если на участке плавания сплоченность льда не превышает 5—6 баллов, а возможные за время плавания изменения ледовой обстановки не приведут к резкому ухудшению условий плавания.

Для самостоятельного плавания капитан транспортного судна должен получить от руководства ледовыми операциями на бассейне\* *(\* Под «руководством ледовыми операциями» здесь и далее подразумевается постоянный или временный орган либо ответственное лицо (капитан ледовой проводки, капитан порта и т. п.), на которых возложено руководство проводкой во льдах и которым оперативно подчинены суда, плавающие в данном районе.* рекомендованные курсы следования, а также информацию о ледовых условиях и их вероятных изменениях, прогнозах погоды, средствах связи и состоянии навигационного оборудования в районе плавания.

Вахта на мостике при ледовом плавании обычно осуществляется двумя судоводителями, один из которых - капитан или старпом - управляет судном, а другой выполняет штурманские обязанности, а так же наблюдает за ледовой обстановкой, обеспечивает связь с ведущим ледоколом и судами в караване, выполняет распоряжения капитана.

Суда, имеющие факсимильную радиоаппаратуру, обязаны регулярно принимать ледовую и метеорологическую информацию.

Получив обзорную ледовую карту, капитан судна переносит с нее кромку льда, положение сплочений льда, разводьев, полыней, характеристику сплоченности льда и т. п. на путевую карту.

В дальнейшем, получая свежую информацию, капитан судна корректирует ледовую обстановку на путевой карте, анализирует и уточняет ее или изменяет ранее рекомендованные ему курсы судна.

Получив ледовую карту с самолета или рекомендацию о движении во льдах, капитан судна обязан учитывать:

а) при какой видимости производилась ледовая разведка;

б) сколько времени прошло со времени ее выполнения;

в) какие могли произойти изменения под действием различных гидрометеорологических факторов за прошедшее после разведки время.

Капитан судна обязан наносить на путевую карту окружающую фактическую ледовую обстановку, сообщая свои наблюдения руководству ледовыми операциями в диспетчерских сводках или отдельных донесениях.

Постоянное тщательное наблюдение за состоянием моря и погоды, независимо от наличия и характера льда, — одно из основных правил плавания в ледовом районе.

Пользуясь лоциями и другими пособиями, описывающими гидрометеорологический режим морей, судоводители могут представить себе общее расположение льдов в данное время в интересующем их районе.

Предполагая проходить разреженными льдами, судоводитель должен предвидеть возможное уплотнение или разрежение льда, учитывая при этом конфигурацию берегов, расположение островов, направление ветра и течений.

При плавании в районах с низкими температурами вахтенная служба ведет наблюдение за забрызгиванием судна и началом отложения льда; определяет направление ветра, при которых происходит обледенение; организует подготовку к действию средств борьбы с обледенением; выбирает под руководством капитана курсы и скорости судна по отношению к ветру и волнам, при которых забрызгивание и заливание будут наименьшими; ведет наблюдение за остойчивостью судна и принимает безотлагательные меры к ее восстановлению.

При обледенении в первую очередь ото льда освобождаются ходовые огни, навигационные, сигнальные и спасательные средства, проходы для экипажа. Бронзовые винты подлежат замене на стальные; судно должно иметь запасной стальной винт и концевой вал.

Кингстоны, расположенные ниже ватерлинии, должны быть защищены сетками от засасывания мелкого льда, магистрали пресной и солёной воды утеплены.

Должны быть приведены в полную исправность основной , запасной и аварийный рулевые приводы.

Каргоплан должен быть составлен с таким расчётом, чтобы в продолжение всего рейса сохранялся, насколько это возможно, значительный дифферент на корму с целью предохранения винто-рулевой группы. Палубный груз не должен препятствовать доступу в грузовые помещения, а размещение груза в трюмах, особенно в носовых, должно предусматривать при минимальных затратах времени и труда возможность доступа к обшивке и набору.

Судно не должно иметь крена, резко ухудшающего поворотливость в сторону накренённого борта и способствующего получению ледовых повреждений со стороны приподнятого борта.

Лопасти винта чаще всего ломаются при ударе о лёд застопоренным винтом, поэтому при маневрировании в сплочённом льду и особенно во время сжатия не следует останавливать полностью машину. Реверсы при необходимости нужно выполнять как можно быстрее. Опасность повреждения винта особенно велика при движении задним ходом.

Во всех случаях движения задним ходом руль должен находится в положении “прямо”.

При движении в разрежённом льду со значительной скоростью нельзя проходить в непосредственной близости от льдин, даже небольших, во избежания удара о подводный “таран”, который часто имеют такие льдины. Удар о лёд форштевнем менее опасен, чем скулой.

При движении по разводьям допустимая скорость определяется степенью разрежённости льда и маневренными возможностями судна с учётом обеспечения движения без ударов о лёд. При сплочённости льда до 2 баллов транспортные суда могут двигаться полным ходом.

Опасно входить в трещины или каналы в ледяном поле, в которых отсутствует мелкобитый лёд или ледяная каша, так как в случае заклинивания и сжатия в этих условиях возможны тяжёлые повреждения.

Увеличение хода до полного допустимо лишь при движении в молодых льдах и ледяной каше, однако при этом нужно учитывать возможность нахождения среди молодого льда отдельных обломков тяжёлого льда, способных нанести судну серьёзные повреждения.

При форсировании перемычек сполчённого льда к ним следует подходить с незначительной инерцией, а после того, как судно упрётся носом в промежуток между льдинами, постепенно увеличивать частоту вращения винта.

Судоводитель должен своевременно обнаружить кромку льда, что особенно важно в условиях ограниченной видимости.

Для наблюдения за льдами следует пользоваться только крупномасштабными (не более 5 миль) шкалами дальности. На всех шкалах дальности сплоченные льды и поля льда в радиусе 1 мили от судна дают на экране сплошное засвечивание, иногда расплывчатое. Для устранения этого следует прибегать к рученой настройки РЛС вместо автоматической.

В плохую видимость лед можно обнаружить с помощью радара. Различные атмосферные явления (облака нижнего яруса, туман, заряды снега или дождя), а также сильное волнение уменьшают дальность обнаружения льдов. РЛС позволяет уверенно обнаруживать кромку ледяных полей, отдельно плавающие крупные льдины, находить разводья во льдах и приближенно определять качественную характеристику ледовой обстановки с расстояния 2—3 миль. Ясность изображения льда на экране радиолокатора зависит, в основном, от его сплоченности и торосистости.

Отдельные льдины и небольшие скопления льда обнаруживаются радиолокатором на расстоянии 1,5—4 миль, изображаясь на экране в виде отдельных светлых пятен с размытыми очертаниями. Отдельные льдины, кромки которых сглажены, на экране радиолокатора можно не увидеть, особенно при волнении.

Скопления торосов и отдельные торосы на экране радаа могут просматриваться в виде сплошных белых пятен; при уменьшении усиления на его фоне вырисовываются более четкие пятна. Хуже наблюдаются гладкие ледяные поля, хотя их всторошенные кромки иногда просматриваются удовлетворительно.

Ровные заснеженные поля дают отдельные, нечеткие эхосигналы, сходные с изображением низменных участков суши. Мертвая зыбь с размельченной на ней ледяной крошкой с расстояния 1—1,5 мили дает на экране не яркое, но сплошное засвечивание, похожее на изображение сплоченных, слабо всторошенных полей льда. Гладкая зыбь без льда радиолокационного изображения не дает.

Обнаружение радаром льдов, разводьев и т. п. в основном зависит от навыков наблюдателя, его опыта и подготовки. Для приобретения навыка в распознавании различных льдов на экране радиолокатора судоводителям рекомендуется производить сравнительные наблюдения, используя для этого хорошие условия видимости.

Когда нет радиолокатора или его работа ненадежна, в плохую видимость следует заранее уменьшить ход судна настолько, чтобы при внезапном ударе о льдину судно не получило повреждения. Расстояние, на котором может быть обнаружен лед, определяет ту скорость хода, какой может идти судно в данной обстановке.

При подходе к ледовой зоне капитан судна должен требовать от личного состава, находящегося на вахте, повышения бдительности в наблюдении за морем.

В густом тумане лед может показаться в виде светлого пятна. Иногда лед можно обнаружить при наблюдении не с высоты мостика, а с палубы. Встреча мелких льдин из предосторожности всегда должна расцениваться как признак близости более крупного льда, хотя мелкие льдины могут быть остатками разрушившихся более крупных льдин.

Во всех случаях необходимо всемерно стремиться избегать встречи со льдом, даже если это вызывает значительное увеличение предстоящего пути. Входить в лед можно только с разрешения руководства ледовыми операциями на бассейне или капитана ледокола. Умение судоводителя маневрировать в сложных ледовых условиях, выбирать направление наименьшего сопротивления во льдах, использовать благоприятную обстановку — таковы условия, определяющие успех самостоятельного плаванияво льдах. Выбор безопасной скорости движения судна зависитот конструкции и прочности корпуса судна, мощности его двигателей, инерции, а также от толщины и сплоченности льдов.

Управляя транспортным судном во льдах, капитан должен знать, при какой загрузке ледопроходимость судна наиболее высокая.

Для предохранения руля и винтов от повреждений балластные суда необходимо дифферентовать, при этом целесообразно даже частичное заполнение водой кормовых трюмов.

При плавании во льдах следует помнить, что в большинстве случаев длинный путь по чистой воде или по разреженному льду выгоднее короткого пути в сплоченном льду. Поэтому при встрече со льдом надо учесть все имеющиеся сведения о ледовых условиях в целях изыскания пути в обход труднопроходимого льда.

**4.2 Рекомендации при самостоятельном плавании**

судоводитель плавание лед

К самостоятельному плаванию во льдах допускаются суда, имеющие специальный ледовый класс Регистра, с учетом района плавания и конкретно складывающейся ледовой обстановки. Суда, не имеющие ледового класса, к самостоятельному плаванию во льдах допускаться не должны.

Для получения правильного представления о льдах, следует хорошо рассмотреть лед в пределах видимого горизонта визуально и с помощью радиолокатора. Наблюдать лед визуально надо в бинокль с возможно большей высоты.

Капитан судна, самостоятельно выбирающий путь во льдах, не должен значительно уклоняться от рекомендованного ему генерального курса, если не уверен, что такое уклонение выведет судно на чистую воду и оно вскоре вернется на желаемый путь.

При выборе разводьев нужно учитывать проходимость перемычек льда между ними, чтобы не попасть в «ледяной мешок». Попав в такой «мешок», судно может потерять много времени на обратный выход или будет блокировано при перегруппировках льда под действием ветра или течения.

Перед принятием решения о входе в разводье надо стремиться обнаружить выход из него на чистую воду или в разреженный лед.

При решении вопроса о возможности прохода и при выборе курсов во льду капитан судна должен отдавать предпочтение данным разведки льдов, полученным с самолета или вертолета.

Выбирая проходы во льду нужно помнить, что лед, как правило, постоянно находится в движении под действием ветра и течения. Под влиянием ветра полосы льда и разводья вытягиваются почти перпендикулярно направлению ветра. Под действием же течения полосы льда и разводья вытягиваются перпендикулярно направлению течения и параллельно гребню приливной волны.

Если наблюдаемые разводья по направлению не совпадают с курсом судна, то рекомендуется идти более длинным путем по разводьям, чем избирать кратчайший путь в более сложных ледовых условиях (рис. 1).

Для выхода на желаемое разводье или на участок разреженного льда иногда целесообразно найти трещину в поле льда. Если трещина немногим больше ширины судна, рекомендуется проходить ее самым малым ходом, опасаясь удариться об одну из ее кромок. При извилистой трещине нужно быть особенно осторожным.

Проходимость льда не всегда можно определить по его внешнему виду. Поэтому подходить к любой льдине следует с большой осторожностью, не допуская ударов судна о лед при большой скорости движения. Лишь почувствовав прочность льда корпусом судна, можно увеличивать ход.

Если во льдах судно попадет в затруднительное положение или потеряет ориентировку в отношении расположения льдов, капитан обязан немедленно сообщить руководству ледовыми операциями о своем месте, характере изменений ледовых условий, состоянии льда, погоды и принятом им решении.

Запоздалое сообщение о возникших затруднениях может осложнить оказание судну помощи.

**Рис. 1.** Плавание по разводьям

При плавании во льдах необходимо вести тщательное счисление пройденного пути. Игнорирование этого требования может привести к тому, что по выходе на чистую воду судно окажется в затруднительном положении из-за потери ориентировки.

Подробно этот вопрос рассматривается в курсе «Навигации», однако, практикой плавания во льдах выработаны следующие способы счисления, которые необходимо учитывать.

Для последующей прокладки пройденного пути ведется тщательная запись времени всех изменений курса и скорости хода. При маневрировании во льдах, когда курс беспрерывно меняется, записывается средний курс за небольшой промежуток времени, в течение которого отклонения от него были незначительны (на 2-3°) или кратковременны (например, при обходе небольшой льдины). Схема прокладки пути при ледовом плавании показана на рис. 2.

**Рис. 2.**

Запись рекомендуется вести по следующей форме:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Часы, минуты** | **Истинный курс** | **Продолжительность лежания на курсе** | **Скорость** | **Расстояние, пройденное по курсу** | **Примечание** |
|  |  |  |  |  |  |

Этот учет можно упростить, записывая курсы и скорости через равные промежутки времени, например, через каждые 5 мин («пятиминутное счисление»). При этом способе прокладка дает практически вполне удовлетворительные результаты.

Скорость хода судна во льду определяется каждый раз, как только изменяются характер и сплоченность льда или режим работы двигателей.

Этот классический метод рекомендован для судов, не оборудованных современными средствами навигации. В настоящее время разрабатывается «Международный кодекс безопасности судов плавающих в полярных водах» (Полярный кодекс), в котором предусматриваются специальные требования к навигационному оборудованию судов, которое должно обеспечить измерение курса и скорости, а следовательно и пройденного расстояния каждые 3-6 секунд. Следовательно, ведение прокладки при следовании во льдах, не составит особой проблемы.

Заблаговременно обнаружить кромку льда помогают следующие признаки:

* “ледяное” небо – белесоватое отсвечивание на низких облаках в той части горизонта, где находится лёд;
* рефракция – явление, позволяющее видеть кромку льда на расстоянии, значительно превышающем дальность видимого горизонта;
* отсутствие волнения при свежем ветре – надёжный признак близости льда с наветренной стороны;
* шорох трущихся льдин слышен в непосредственной близости от наветренной кромки льда при наличии зыби в штилевую погоду (можно обнаружить кромку льда при пониженной видимости).

Делом каждого судоводителя будет установление предела безопасной скорости для его судна. Как бы близки к истинным не были установленные многолетней практикой плавания пределы безопасной скорости при плавании во льду, судоводитель не должен слепо руководствоваться ими. Наоборот, в каждом отдельном случае он должен корректировать их в соответствии с ледовыми условиями и применительно к особенностям своего судна.

В практике ледового плавания средний предел безопасной скорости морских судов часто принимают как «малый ход». Принято, что скорость при малом ходе составляет 50% от скорости хода такого же судна при полном ходе. Понятно, что эта величина будет не одинакова для судов различного типа, изменяясь в довольно широких пределах,

Основываясь на практических наблюдениях, можно принять, что для обычных морских судов таим средним пределом безопасной скорости будет скорость движения 3—5 узлов в зависимости от их размеров, конструкции и прочности. При этом 3 узла будет пределом безопасной скорости для больших судов (5000—6000 т грузоподъемности и более), а также для судов, особо слабых по своей конструкции и старых, независимо от их размеров. Скорость 5 узлов будет пределом для судов, хотя и неледокольных, но имеющих ледовый класс.

Умение судоводителя маневрировать в сложных ледовых условиях всоединении с умением заранее быстро и безошибочно выбирать направление наименьшего сопротивления во льдах, быстро и полно использовать благоприятную обстановку, избежать обнаруженных или могущих быть предусмотренными ледовых опасностей - все это условия, решающие успех самостоятельного плавания.

Судно должно входить в лед:

1) только через обнаруженные особо внимательным осмотром наиболее слабые и разреженные места кромки льда. Не исключено, что судно будет вынуждено идти вдоль кромки для разведки;

2) по возможности под прямым углом к направлению кромки;

3) двигаясь только самым малым ходом и предварительно погасив всю инерцию;

4) по возможности при прямом положении руля, для судов в балласте или с неполной осадкой.

Не имея достаточной информации о проходимости льда в этом районе, не следует входить в лёд без особой надобности и подвергать судно риску возможной встречи с тяжелым льдом.

Кроме того, следует воздерживаться от входа в лёд при торошении льда; при значительном дрейфе льда в сторону близких берегов или отмелей; осенью, в период интенсивного ледообразования и снегопадов, при длительных штилевых прогнозах, когда молодой лёд и снег могут так быстро связать в одно целое старый, даже разрежённый лёд, что вошедшее в него неледокольное судно может быть обречено на зимовку. Поэтому ни одно неледокольное судно не должно входить в лёд, не имея благоприятный прогноз погоды и льда.

Местом для управления судном должен служить только мостик. При всех сложных условиях маневрирования управлять судном должен капитан. Исключением могут быть случаи, когда в силу необходимости капитан вынужден поручить управление своему старшему помощнику. Вместе с тем необходимо, чтобы каждый капитан приучал к работе во льдах не только старшего помощника, но и других помощников.

На судах ледового плавания пост управления рулём должен быть расположен таким оброзом, чтобы рулевой имел хороший обзор т.е рулевой должен видеть корму.

 Очень важно приучать ледовых рулевых к соблюдению некоторых элементарных правил при плавании во льду. Эти правила заключаются в следующем:

* не ожидая команды ставить, руль прямо, когда даётся задний ход. Не перекладывать руль после заднего хода до тех пор, пока судно не получит движение вперёд;
* при неизбежности столкновения со льдом брать льдину только на форштевень и ни в коем случае не ударять в лёд скуловой частью корпуса;
* проходя мимо тяжёлых льдин, полей или стамух, не прижиматься к ним вплотную, остерегаясь таранов, подсовов, острых углов;
* учитывать, что нос судна всегда будет уклоняться в сторону более слабого льда, а поэтому при необходимости удержать судно на курсе заранее перекладывать руль в сторону более тяжёлого льда;
* избегать крутых поворотов в тяжёлом льду, внимательно следить за движением кормы и оберегать её от ударов о лёд;
* входя в стеснённые, но всё же достаточные для судна проходы между льдами, вести судно с расчётом идти посередине узкости;
* свойство судна резко отклоняться в противоположную сторону при ударе скулой о лёд может быть с разрешения судоводителя и с соответствующей осторожностью использовано рулевым для крутого поворота;
* форсируя лёд или беря отдельные льдины на форштевень , следить за тем, чтобы удары форштевня наносились только под прямым углом к кромке льда;
* избегать излишней перекладки в сплошном или сплочённом льду. Лучше давать судну самому выбирать себе направление движения по линии наименьшего сопротивления, конечно не очень отклоняясь от нужного направления.

Судно, работающее во льду, не должно иметь крена. При маневрировании во льду крен затрудняет повороты в сторону накренённого борта; при форсировании льда – повышает вероятность заклинивания судна во льду; при следовании по мелководью – затрудняет плавание, увеличивая осадку судна. Крен бывает полезным лишь в единственном случае, когда судно сжато льдами.

**Плавание в разреженных льдах**

Среди ледяных полей часто можно обнаружить прогалины (разрежения), покрытые редким льдом, которые иногда держатся долго**.**

Идя чистой водой по прогалине, судно может развивать большой ход. Если на пути судна встретятся даже самые небольшие льдины, то нельзя допускать удара о них, так как это нередко влечет за собой повреждение корпуса, потому что льдина поперечником в несколько метров весит несколько десятков тонн.

При обнаружении опасной льдины по курсу или вблизи от него вахтенный штурман обязан немедленно дать рулевому команду обойти ее на безопасном расстоянии. У обтаявших сверху или сильно всторошенных льдин нередко наблюдаются подводные выступы—«тараны» или подсовы, которые при ударе могут повредить борт судна (рис. 3). Судоводитель должен обращать внимание на каждую усматриваемую на пути льдину. Если по курсу встречается поддающаяся форсированию льдина, закупоривающая проход между двумя тяжелыми полями, следует осторожно попытаться разрушить ее, но не проходить между льдиной и полем, что может привести к опасному навалу судна скулой на кромку поля.

**Рис. 3.** Подводный «таран» у льдины

В больших разводьях могут образоваться перемычки, простирающиеся по курсу корабля на несколько миль. В этом случае судоводитель должен руководствоваться рекомендациями для плавания среди сплоченных льдов, помещенными ниже.

Лед сплоченностью до 5—6 баллов при равномерном распределении проходим для судов всех ледовых классов. Безаварийность плавания в таких случаях зависит главным образом - от умения судоводителей и рулевых управлять судном.

При маневрировании среди разреженных льдов ход судна должен держаться таким, чтобы судоводитель успевал еще издали рассматривать лед, выбирать лучший путь и легко разворачиваться, обходя большие льдины.

При плавании в разреженном льду необходимо руководствоваться следующими правилами:

а) не проходить близко около льдин, так как даже сильно обтаявшие сверху льдины могут иметь подводные выступы — «тараны»;

б) не входить с большого хода в узкость между льдинами, которые иногда могут даже соединяться между собой под водой;

 в) узкость проходить прямым курсом; поворот делать лишь после того, как корма судна минует узкое место;

г) предвидя крутой поворот, необходимо заранее и значительно уменьшать ход, чтобы избежать удара кормой, винтом или рулем о льдину;

д) для предохранения руля и винта от ударов о лед создавать дифферент на корму;

е) при встрече со стамухами не проходить вплотную к ним, так как подводная часть стамух образуется из льдин-подсовов, которые могут далеко выдаваться наподобие таранов. Сильно подмытые стамухи опасны и в том отношении, что их можно принять за плавающие льдины.

Для определения состояния льда впереди по курсу судна рекомендуется сравнивать наблюдаемый впереди лед с пройденным льдом, находящимся позади судна на таком же расстоянии. Сравнивая кажущуюся сплоченность пройденного и впереди лежащего льда и зная фактическую сплоченность пройденного льда, можно судить о действительной сплоченности наблюдаемого льда. В плохую видимость для этой цели используется радиолокатор.

Пример**.** Сплоченность льда, находящегося в двух милях впереди судна, определяется на глаз в 7—8 баллов. Наблюдатель, сравнивая этот лед со льдом, оставшимся в двух милях позади судна, видят, что уже пройденный лед теперь (на том же расстоянии) кажется ему сплоченным до 8—9 баллов, но когда судно его проходило, сплоченность льда оценивалась в 4 балла. Отсюда наблюдатель делает заключение, что лед, находящийся впереди, с кажущейся сплоченностью 7—8 баллов, на самом деле имеет сплоченность менее 4 баллов.

Одну и ту же действительную сплоченность льда можно определить в разных направлениях различно в зависимости от расстояния до него и освещения. Лед выглядит по-разному, когда наблюдатель смотрит на него против солнца и по солнцу. Лучше наблюдать льды при рассеянном солнечном свете или в пасмурную погоду, когда горизонтальная видимость хорошая. В этих случаях лед не имеет теней и выглядит одинаково во всех направлениях.

*Предупреждение.*

При плавании в сплоченных льдах в солнечную погоду тени на льду от отдельных облаков иногда можно принять за разводья. Наблюдая за перемещением такого ложного «разводья» (вместе с облаками), можно убедиться в ошибке.

Независимо от условий наблюдения некоторым наблюдателям при определении сплоченности льда свойственно ее несколько преувеличивать (на 1—2 балла), так как светлый лед на темном фоне воды кажется занимающим большую площадь. Чем белее и торосистее лед, тем больше обман зрения. Поэтому к визуальной оценке сплоченности льда малоопытным наблюдателям надо всегда подводить критически.

Лед сплоченностью 5—6 баллов редко бывает равномерно распределен по поверхности моря. Судно должно использовать для плавания в основном свободную воду в виде полыней и разводьев. В этом случае затруднения для плавания будут представлять главным образом перемычки льда.

В случае отсутствия в пределах видимости возможностей для обхода сплоченной перемычки льда капитан судна, сообразуясь с прочностью корпуса и мощностью двигателя, может форсировать сплоченную перемычку.

Наибольшая опасность длясудна создается при плаваниипо каналам среди крупных полей, особенно в период весеннего вскрытия припая или зимнего смерзания льда. Если капитан принял решение следовать каналами, то он должен по возможности ускорить движение судна, максимально используя светлое время дня (поздней осенью и зимой).

Рис. 4. Форсирование перемычки при встречном ветре

Категорически запрещается останавливать судно в перемычках и стыках между полями, а также останавливаться в канале на ночевку.

Рис. 5. Форсирование перемычки при попутном ветре

Чтобы пройти из одного разводья в другое, надо выбирать ту перемычку между ними, которую можно пересечь при благоприятном направлении ветра или дрейфа льда (рис. 4 и 5). Проходя перемычку при ветре, перпендикулярном курсу, судно рискует быть зажатым во льду.

Выбрав при предварительном осмотре льда генеральное направление плавания, судоводитель должен по возможности чаще следить с наблюдательного поста на мачте за всеми изменениями ледовой обстановки. Наблюдая льды, находящиеся только перед судном, судоводитель, увлекшись маневрированием, может сбиться с общего наивыгоднейшего пути.

Проходя через скопления льда, необходимо руководствоваться следующим:

а) скопление льда, границы которого видны с мостика, надо обходить с той стороны, где лучше условия, а при свежем ветре— обязательно с наветренной стороны;

б) находясь во льду, границы которого не видны, по возможности не отклоняться от рекомендованного курса. При необходимых отклонениях от курса лучше отворачивать против ветра, так как разводья скорее встретятся с наветренной стороны;

в) большие льдины или поля, кроме движения в направлении общего дрейфа льда, часто имеют собственное вращательное движение. Соприкасаясь с меньшей, большая льдина может заставить ее вращаться в обратном направлении. Во избежание повреждения корпуса судна необходимо избегать приближения к месту соприкосновения двух льдин или полей.

При наблюдаемой сплоченности льда 5—6 баллов на пути судна могут встретиться отдельные перемычки, которые иногда целесообразно форсировать. Лед в них может быть относительно сплочен, но, если он разбит на небольшие формы и ослаблен таянием, судно пройдет через него сравнительно легко. В направлениях, близких к генеральному курсу, надо отыскивать во льду наиболее проходимые места, где лед более разрежен, раздроблен, на вид ровнее и более разрушен таянием.

Когда успешное движение судна зависит от постоянного поиска разводьев, полыней и более разреженных мест во льду, с наступлением темноты или плохой видимости рекомендуется стать на ледовый якорь или лечь в дрейф в полынье.

Приняв решение стать на ледовый якорь,нужно выбрать наиболее крепкую и крупную льдину, которая могла бы прикрыть судно. Ропаки или торосы на льдине можно использовать для закрепления судна, заводя за них швартовный конец дуплинем. Заводить якорь следует с той стороны льдины, где образуется полынья или меньше задерживается лед. При угрозе обволакивания судна дрейфующими льдинами надо выбрать якорь и перейти в более разреженный лед или к другой льдине.

Если обстоятельства вынуждают двигаться через разреженный лед в темное время или в плохую видимость, не рекомендуется делать даже кратковременных остановок, а освещая путь прожектором, надо двигаться хотя бы с самой малой скоростью. Продолжать плавание в плохую видимость можно лишь при достаточной уверенности в том, что впереди льды разрежены. В противном случае судно рискует зайти в столь тяжелый лед, что и с улучшением видимости не сможет из него выйти без помощи ледокола.

Для выбора пути в темное время или в плохую видимость рекомендуется использовать радиолокатор, который удовлетворительно изображает ледовую обстановку в радиусе 2—3 мили.

**Маневры при торошении и сжатии льда**

Заметив начало торосообразования и сжатий льда, капитан судна должен попытаться обойти район торошения, держась от него возможно дальше и стремясь выходить из сплачивающегося льда навстречу ветру. Особенно опасны сжатия, когда в подветренном от судна направлении находятся берег или острова. В таком случае надо решительно изменить курс в сторону открытого моря.

Когда обнаруживаются признаки сжатия, а возможности выйти из района сжатий нет, надо выбрать участок, заполненный наиболее битым льдом, и остановиться в нем. Если участка с мелкобитым льдом нет, следует внимательно осмотреть лед у бортов судна. Опасно, если здесь окажется льдина, упирающаяся в борт своим углом; она может повредить корпус в случае сжатия льда. Необходимо всеми средствами, вплоть до объявления аврала, раскрошить угрожающий выступ льдины.

При временной остановке в сплоченном льду судну нельзя долго оставаться неподвижным; через некоторое время лед вокруг может сплотиться, а при морозе смерзнуться настолько, что судно не сдвинется с места. Поэтому необходимо периодически перемещать судно передним и задним ходом попеременно, тщательно наблюдая за окружающим льдом. На судне должна нестись ходовая вахта.

Если выйти из района сжатий не удалось, необходимо тщательно наблюдать за льдом, прижатым к борту судна. Достаточно льду отойти от борта на 3—5 *см,* чтобы судно могло несколько продвинуться вперед. Появление узкой полосы воды вдоль борта чаще всего предвещает общее разрежение льда, хотя случаются и временные «отдачи» льда после местных сжатий.

При появлении торошения—главного признака сжатия льда— необходимо немедленно разобщить руль от рулевого устройства, чтобы предохранить баллер руля от скручивания, а перо руля и рулевое устройство от поломки.

Если положение угрожает стать аварийным и времени на спуск шлюпок не будет, следует освободить их от талей и различных креплений, могущих помешать всплытию. При наличии на палубе леса или груза, обладающих плавучестью, с них должны быть сняты найтовы.

**Плавание в сплоченных льдах**

В сплоченных льдах могут плавать только суда ледовых классов «УЛ» и «Л-1», имеющие повышенную прочность корпуса и мощность двигателей.

Если встречные льды сплочены, а тем более местами состоят из тяжелого льда, решение о проходе через них может быть принято при условии, что судоводитель знает о разрежении льда на дальнейшем пути и если он уверится в проходимости льда.

Капитан судна, имея прямое указание пройти через данный сплоченный лед или будучи вынужден самостоятельно принять такое решение, должен наметить в кромке сплоченных льдов наиболее проходимое место. Подойдя к нему с почти погашенной инерцией и упираясь в лед форштевнем, судно может увеличить ход до полного, причем корпус судна повреждений не получит. Раздвигая лед, судно пойдет в нем по направлению наименьшего сопротивления. Если судно будет при этом идти близко к генеральному курсу, не следует злоупотреблять перекладками руля, так как это задерживает ход. Выправлять курс лучше в разрежениях или в разводьях.

Выходя из сплоченного льда на разводья и полыньи и видя, что вскоре предстоит опять войти в более сплоченный лед, капитан должен уменьшить ход судна с расчетом своевременно погасить его инерцию и не допустить удара о лед на противоположном краю разводья.

Когда путь прегражден отдельной льдиной, надо попытаться развернуть ее, для чего необходимо осторожно подвести судно к подходящему выступу льдины, упереться в него форштевнем и увеличить обороты двигателя. При этом надо следить, чтобы форштевень не соскользнул с выступа льдины и приразворотесудно не навалилось кормой на крупную льдину.

При маневрировании в сплоченных льдах задним ходом и крутых поворотах необходимо иметь на корме вахтенного помощника капитана для наблюдения за льдом и сигнализации на мостик о появлении угроз рулю и винту.

**Предохранение судна от заклинивания во льду**

Чтобы избежать заклинивания судна во льду не следует форсировать лед, если замечается его уплотнение и под влиянием ветра или течений можно ожидать сжатий.

Если после удара о лед судно на полном заднем ходу быстро двигается назад, ход надо уменьшить до малого, чтобы не развить большой инерции назад. Разогнав судно назад, можно повредить руль и гребной винт при ударах о льдины в канале или о кромки канала. При этом даже при работе двумя винтами будет трудно удерживать судно параллельно оси канала, без чего последующий разгон и удар в лед не могут быть эффективными.

Форсируя лед последовательными ударами с разбега, нужно обязательно расширять канал с расчетом, чтобы судно свободно отходило назад.

**Плавание во льдах при ограниченной видимости**

Ухудшение видимости затрудняет ориентировку и выбор пути во льдах. При отсутствии радиолокатора скорость судна должна быть снижена настолько, чтобы можно было своевременно предотвратить опасные для данного судна удары о лед.

Скорость движения при ограниченной видимости,в ночных условиях, а тем более в густом тумане может быть лишь очень небольшой. Самостоятельное плавание транспортных судов через ледовую зону допустимо лишь в тех случаях, когда прогноз не обещает улучшения видимости и ухудшения ледовых условий и капитану известно, что данная ледовая зона незначительна по протяжению и проходима для его судна в желательном направлении.

Если распределение льда таково, что судну приходится значительно уклоняться от генерального курса, то плавание в тумане становится нецелесообразным. Уходя в сторону от курса малым ходом, судно мало продвигается к цели плавания и рискует зайти в лед, **из** которого будет трудно выбраться даже с улучшением видимости. В таком случае выгоднее остановиться и выждать улучшения видимости, если капитан не опасается, что в сложившихся условиях (сплоченность льда, дрейф его относительно берегов и островов, ожидаемое направление ветра) судно будет зажато во льдах.

*В районах возможной встречи со льдом с наступлением плохой видимости общее правило—уменьшать ход и включать радиолокатор — должно соблюдаться особенно строго. Ход судна должен уменьшаться настолько, чтобы, при внезапном ударе о льдину оно не получило повреждения.*

*Нарушение этого правила может привести к тягчайшим последствиям.*

Распределение льда на пути судна может существенно меняться за короткий промежуток времени, поэтому ледовая карта, врученная капитану, может устареть уже через несколько часов после ее составления. Капитан судна обязан в течение всего рейса учитывать изменения метеорологических условий и соответственно корректировать полученные ледовые карты. В случае непредвиденного ухудшения ледовых условий капитан должен сообщить об этом руководству ледовыми операциями и запросить свежую ледовую информацию и рекомендации для плавания.

Плавание возможно в темное время при луне и при искусственном освещении, однако и в безлунную ночь при отсутствии тумана лед довольно отчетливо выделяется на темном фоне воды и неба. В таких случаях целесообразно не включать прожектор, так как его луч будет мешать осматривать горизонт.

Для освещения льда впереди форштевня рекомендуется на баке судна устанавливать ламповый прожектор или люстру, С бортов в кормовой части и с кормы судна необходимо также подвесить люстры для наблюдения за льдом, проходящим вдоль борта. При плавании в темное время суток надлежит вести постоянное наблюдение за льдом радиолокатором.

**Плавание по малым глубинам вблизи берегов**

Плавание по небольшим глубинам является во всех случаях вынужденным. К нему приходится прибегать лишь, когда путь, ведущий по большим глубинам, закрыт тяжелым льдом.

При плавании вблизи берегов часто используются прибрежные полыньи или прогалины, образующиеся в результате отхода льдов под влиянием ветров или течений; существующие изгибы берега, острова или бухты могут служить защитой от напора льда с моря.

Прокладывая курс вблизи берега или островов, надо учитывать, что сжатия льда в прибрежной полосе обычно сильнее сжатий в открытом море.

Плавание вблизи берега при наличии льда, плохой видимости и по малым глубинам требует большого внимания и осторожности.

Рекомендуется при этом соблюдать следующие практические правила:

а) идти малым ходом, увеличивая его только при полной уверенности в безопасности движения;

б) увеличить осадку судна путем заполнения балластных танков и по возможности дать небольшой дифферент на нос, не обнажая винта (при плавании во льдах в открытом море рекомендуется обратное—дифферент на корму). Дифферент на нос нужен для того, чтобы в случае посадки на грунт можно было, откачав воду, самостоятельно сняться с мели;

в) возможно чаще определять место судна, пеленгуя знаки, приметные мысы, сопки и т. п., опознавая при этом приметные ориентиры на экране радиолокатора, чтобы при внезапном ухудшении видимости уверенно продолжать плавание, ориентируясь с помощью радиолокатора.

Плавание вдоль береговой черты становится опасным, когда нажимные ветры гонят лед к берегу, где он уплотняется. Дрейф льда вдоль берега при нажимных ветрах вначале замедляется и может совершенно прекратиться. У береговой черты, изрезанной бухтами и мысами, при нажимных ветрах замедление дрейфа и уплотнение льда происходит быстрее, чем у прямолинейного берега.

Если прибрежная полынья не прикрыта с моря островами и отмелями, то при нажимных ветрах нужно отойти от берега с расчетом иметь между судном и берегом подушки из льда, которые предотвратят выжимание судна льдом на береговую отмель.

Далеко уходить от берега в таких случаях не рекомендуется, так как при перемене ветра судно может попасть в дрейф со льдом и будет отнесено от прибрежных разводьев.

На какое расстояние нужно отходить при нажимных ветрах от береговых отмелей и входить в лед для образования подушки из льда между судном и береговой отмелью, решает капитан или руководство ледовыми операциями в зависимости от конкретной обстановки. У приглубого берега обычно достаточно отойти в лед на 0,5—1 милю от берега.

При встрече перемычек льда, смыкающихся с береговыми отмелями, необходимо запрашивать у руководства ледовыми операциями рекомендации о целесообразности либо форсирования перемычки, либо обхода льдов, либо выжидания улучшения ледовой обстановки.

При возникновении отжимного ветра плавание вдоль береговой черты выгодно потому, что лед разрежается здесь раньше, чем вдали от берега.

Состояние льда у берегов зависит от действия отжимных ветров (направления и продолжительности их действия), а также от сплоченности льда и преобладающих его форм. Несмерзшийся мелкобитый лед сплоченностью 8—9 баллов становится проходимым для судов через 5—8 *ч* после возникновения умеренного отжимного ветра. Поэтому, если ожидается отжимной ветер, не следует форсировать перемычки прибрежного льда. Часто общее разрежение льда близ берега происходит раньше, чем судно успеет форсировать перемычку льда.

4.3 Рекомендации при плавании за ледоколом

Правила для судов, проводимых ледоколами через лёд, а также сигналы, применяемые для связи между ледоколами и проводимыми судами, публикуются ежегодно в выпуске №1 Извещений мореплавателям ГУНиО МО. Эти правила и сигналы должны быть чётко усвоены судоводителями до начала проводки.

Капитаны судов должны выполнять все команды ледокола, касающиеся ледовой проводки.

В настоящее время принята следующая классификация ледоколов, участвующих в совместной проводке судов во льдах:

*ведущий*—ледокол, прокладывающий канал во льдах для каравана, состоящего из одного и более судов;

*вспомогательный*—ледокол (или несколько ледоколов), занимающий место в караване по указанию ведущего и обеспечивающий околку впереди идущих и проводку позади идущих судов каравана;

*обеспечивающий*— ледокол, закрепленный за определенным участком ледовой трассы; проводит суда через ледовые перемычки, дает рекомендации для их самостоятельного следования.

Ледоколы любых типов и любой мощности могут быть как ведущими, так и вспомогательными или обеспечивающими.

Группа судов, объединенных для ледовой проводки,именуетсякараваном. Караваны ведомых судов подразделяются на:

*простой караван*—группа однотипных или разнотипных судов, ведомых одним ледоколом;

*сложный караван* — группа судов, ведомых несколькими ледоколами, один из которых ведущий.

Сложный караван может состоять из нескольких простых, каждый из которых проводится отдельным ледоколом. Иногда функции вспомогательного ледокола возлагаются на более мощные суда класса «УЛ».

Руководство проводкой каравана возлагается, как правило,

на капитана ведущего ледокола или на специально назначенного начальника проводки, находящегося на ведущем ледоколе.

Капитан транспортного судна, включенного в караван, независимо от ледовой обстановки оперативно подчинен капитану ведущего ледокола, а при самостоятельном плавании—капитану ледовой проводки, руководящему ледовыми операциями на данном оперативном участке.

 Основное назначение ледоколов заключается в успешной безаварийной проводке транспортных судов на участках моря, покрытых льдами.

Обеспечение безаварийной проводки судов, как главной задачи капитанов ледоколов, должно решаться на основе грамотного использования ледовой и синоптической обстановки в районе плавания, четкого управления караваном, а также применения тактических приемов проводки и околки судов согласно хорошей морской практике.

Приближаясь к ледовой зоне, капитан ледокола обязан иметь ясное представление о состоянии и проходимости льдов в данном районе. Эти сведения он должен получить от авиационной разведки или поднять в воздух судовой вертолет с гидрологом (или штурманом) на борту, либо до проводки каравана произвести разведку льда самостоятельно — корпусом ледокола. Для выбора пути во льдах рекомендуется осматривать лед с наблюдательного поста на мачте.

При проводке судов, капитан ледокола должен избирать путь по наиболее разреженным льдам и разводьям, руководствуясь независимо от личного опыта данными свежей ледовой разведки, информацией проходивших в данном районе караванов, фактическими и прогнозируемыми изменениями ледовой обстановки. Капитаны проводимых судов должны знать, что капитан ведущего ледокола всегда располагает наиболее полной информацией.

В тяжелых ледовых условиях ледоколу иногда приходится предварительно форсировать лед, чтобы затем проводить через него суда. Тяжелый лед может быть преодолен совместной работой двух ледоколов, форсирующих его различными приемами, которые рассмотрены ниже при изложении практики проводки судов в сплоченных льдах.

Судно должно быть готово при необходимости принять с ледокола буксир, имеющий на конце “усы”, для проводки через якорные клюзы. Для этого якоря должны быть заранее завалены на палубу, а якорные цепи обтянуты втугую.

Плавание транспортного судна под проводкой ледокола должно выполняться с максимально возможной скоростью и безаварийно. Совместить эти два условия с точки зрения ледового требования можно только при условии безукоризненного знания судоводителями своих судов и умения управлять ими при любых обстоятельствах, а также хорошего знания основных правил и приёмов плавания и работы во льдах; под проводкой ледоколов в частности.

Средняя скорость движения каравана под проводкой ледокола зависит главным образом от ледовых условий. При плавании в редком льду (до 3-х баллов) – технической скоростью самого тихоходного судна в караване, потому что такой лёд по сути дела не ограничивает скорость движения каравана в целом; при плавании в разрежённом льду (до 6 – 7 баллов) – возможной скоростью концевого судна, поскольку это судно продвигается в наиболее трудных условиях; при плавании в сплочённом льду (свыше 7 баллов) – скоростью концевого судна, а в ряде случаев и предельной, скоростью продвижения ледокола, вынужденного форсировать лёд.

Скорость движения каравана судов избирается в зависимости от его состава, возможностей ледокола и особенностей ледовой обстановки. В соответствии с этим определяется наиболее подходящая комбинация режима работы машин ведущего линейного ледокола. При следовании ледокола во льду наиболее употребительна такая комбинация режимов работы его машин (если только все они не работают полным ходом), при которой средняя машина работает, как минимум, на одну ступень скорости выше бортовых. Например, средняя машина работает полным ходом, тогда как бортовые машины (правая нулевая) имеют число оборотов, соответствующее среднему или малому ходу. Применяется и такая комбинация, при которой средняя машина работает средним ходом, а бортовые – малым. Но этот вариант употребляется реже, так как лучше, чтобы средняя машина работала полным ходом, что позволит сохранить лучшую управляемость ледокола. Поэтому, если нужно иметь скорость хода, соответствующую режиму: средняя машина – средний ход, а бортовые машины – малый ход, предпочитают иную комбинацию средняя машина – полный ход, а бортовые машины – самый малый ход. Только при необходимости ещё уменьшить скорость хода это делается за счёт уменьшения оборотов средней машины.

Подобрав наиболее подходящую к условиям плавания скорость проводки, судоводитель ведущего ледокола должен всё время регулировать её в соответствии с меняющейся ледовой обстановкой и возможной скоростью движения концевых судов каравана, в то же время внимательно следя за сохранением должных дистанций.

Подходя к крутым поворотам канала, ледокол должен дать указание каравану уменьшить скорость. Даже следуя в редком льду и вынужденно делая крутой поворот, ледокол, проводящий караван из больших или плохо управляющихся судов, обязан учитывать, что они не всегда смогут довернуть за ним так, чтобы не выйти из его следа. Если крутой поворот неминуем, следует заранее уменьшать скорость каравана, чтобы избежать возможных и при том серьёзных повреждений судов.

**Место сбора судов и формирование каравана для ледовой проводки**

Место сбора судов для формирования каравана должно быть:

1) безопасным в навигационном отношении и укрытым от штормов;

2) защищенным от дрейфующих льдов;

3) достаточно просторным для сбора и построения каравана;

4) находиться вблизи или непосредственно на трассе ледовой проводки.

Ответственность за формирование каравана судов и руководство им при проводке во льдах возлагается на капитана ведущего ледокола или специально назначенного капитана ледовой проводки, который является старшим начальником каравана судов, порученных ему для проводки.

Капитаны вспомогательных ледоколов, участвующих в проводке сложного каравана, оперативно подчиняются капитану ведущего ледокола.

Капитан ледокола, проводящего простой караван, оперативно подчинен руководству ледовыми операциями на данном участке. Если на этом же участке работает более мощный ледокол, то капитан ледокола меньшей мощности постоянно информирует капитана мощного ледокола, адресуя ему копии своих диспетчерских донесений.

Капитан транспортного судна, при назначении в состав каравана, должен получить от руководства ледовыми операциями рекомендации для следования к месту формирования каравана и название ведущего ледокола. Получив эти сведения, капитан транспортного судна должен установить связь с капитаном ведущего ледокола и в дальнейшем четко выполнять все его распоряжения.

Отдавая распоряжения судам каравана, капитан ледокола иегопомощники должны задавать тон доверия, благожелательности и культуры во взаимоотношениях со своими коллегами на транспортных судах. Недопустимы при этом всякого рода окрики, пререкания и грубость.

Капитан ледокола, принимая суда для проводки, должен ознакомнться с тактико-техническими данными и техническим состоянием судов к началу проводки. Эти сведения сообщаются капитану ледокола руководством ледовыми операциями и уточняются капитанами судов. Когда предстоит длительная и сложная проводка, желательно формировать караваны судов заблаговременно, чтобы капитан ледокола мог заранее лично ознакомиться с судоводителями каравана и провести с ними инструктаж.

При входе в лед и плавании в составе каравана за ледоколом управлять транспортным судном должен только капитан или его старший помощник, так как плавание во льдах является сложным и опасным.

Для проводки в сплоченных дрейфующих или в припайных льдах обычно формируются небольшие караваны, которые более маневренны. В таких случаях для успешной проводки небольшого каравана могут быть использованы два ледокола, идущие друг за другом. При такой комбинации второй ледокол ведет караван по пути, выбранному ведущим, которому в этих условиях значительно легче выбирать наиболее благоприятный путь. Не будучи связанным с непосредственной проводкой судов, этот ледокол может уйти вперед и заблаговременно прокладывать путь каравану, форсируя тяжелые перемычки, а второй ледокол, не отвлекаясь для выбора пути, может держать равномерную скорость, сосредоточив все внимание на проводке судов.

**Ознакомление со льдом перед проводкой судов**

Авиационная ледовая разведка пути, избранного для плавания судов во льдах, как правило, проводится заблаговременно. Однако за время, прошедшее между последней разведкой и подходом судов к району проводки во льдах, условия могут значительно измениться. В этих случаях капитан ведущего ледокола обязан потребовать от руководства ледовыми операциями специальной разведки для освещения ледовых условий на пути следования судов и для определения рекомендуемых курсов проводки.

Если авиаразведкой на пути каравана обнаружен сплоченный лед, то капитану ледокола необходимо заблаговременно подготовить и поднять в воздух вертолет, чтобы определить место входа в лед, его проходимость и направление движения каравана в ледовой перемычке. В тех случаях, когда проходимость льда с вертолета определить трудно или вылет вертолета невозможен, разведка льда производится корпусом ледокола. Такой разведкой капитан ледокола определяет состояние льда, чтобы затем принять решение, какое количество судов ледокол в состоянии провести в данных условиях.

В особо сложных условиях, когда проходимость льда не ясна, разведка корпусом необходима даже при наличии данных свежей ледовой авиаразведки.

Разведка корпусом целесообразна на расстоянии до 10 миль. На большие расстояния следует использовать вертолет (самолет).

Разведка корпусом наиболее целесообразна по направлению, рекомендуемому вертолетом (самолетом) или руководством ледовыми операциями.

Ледокол не должен прекращать разведку корпусом при первой же встрече с труднопроходимым льдом, который может оказаться лишь небольшой перемычкой сплоченного льда. Обнаружение благоприятной ледовой обстановки в начале разведки такженедолжно служить основанием для ее прекращения.

Во время прохождения караваном наиболее трудных участков пути должно применяться барражирование вертолета (самолета) над караваном. Для оценки проходимости отдельных участков могут быть использованы сведения, полученные с недавно прошедшего здесь ледокола (каравана).

После разведки ледокол возвращается к каравану и при возможности движения всего каравана в разведанном льду приступает к проводке. При невозможности совместного движения всех судов в сложном караване суда проводятся по частям. Временно оставляемые суда должны быть расставлены так, чтобы им не угрожали сжатия или вовлечение в опасный дрейф.

Чтобы предохранить винты от заклинивания, а руль от навала льда, на оставленных судах каравана, лежащих в дрейфе в сплоченном льду, рекомендуется периодически проворачивать винты.

При возвращении ледокола к судам каравана, лежащим в дрейфе, капитаны этих судов не должны идти навстречу без приказания капитана ледокола, если даже и имеют такую возможность.

Когда по ледовым условиям проводка временно становится невозможной, караван ложится в дрейф. Капитан ведущего ледокола обязан выбрать для судов наиболее безопасное место среди окружающего льда и внимательно наблюдать за возможной персгруппировкой льда. В десятибалльных льдах при начавшемся сжатии ледокол должен околоть суда, создав вокруг них необходимую подушку из мелкобитого льда.

**Ознакомление со льдом перед проводкой судов**

Авиационная ледовая разведка пути, избранного для плавания судов во льдах, как правило, проводится заблаговременно. Однако за время, прошедшее между последней разведкой и подходом судов к району проводки во льдах, условия могут значительно измениться. В этих случаях капитан ведущего ледокола обязан потребовать от руководства ледовыми операциями специальной разведки для освещения ледовых условий на пути следования судов и для определения рекомендуемых курсов проводки.

Если авиаразведкой на пути каравана обнаружен сплоченный лед, то капитану ледокола необходимо заблаговременно подготовить и поднять в воздух вертолет, чтобы определить место входа в лед, его проходимость и направление движения каравана в ледовой перемычке. В тех случаях, когда проходимость льда с вертолета определить трудно или вылет вертолета невозможен, разведка льда производится корпусом ледокола. Такой разведкой капитан ледокола определяет состояние льда, чтобы затем принять решение, какое количество судов ледокол в состоянии провести в данных условиях.

В особо сложных условиях, когда проходимость льда не ясна, разведка корпусом необходима даже при наличии данных свежей ледовой авиаразведки.

Разведка корпусом целесообразна на расстоянии до 10 миль. На большие расстояния следует использовать вертолет (самолет).

Разведка корпусом наиболее целесообразна по направлению, рекомендуемому вертолетом (самолетом) или руководством ледовыми операциями.

Ледокол не должен прекращать разведку корпусом при первой же встрече с труднопроходимым льдом, который может оказаться лишь небольшой перемычкой сплоченного льда. Обнаружение благоприятной ледовой обстановки в начале разведки такженедолжно служить основанием для ее прекращения.

Во время прохождения караваном наиболее трудных участков пути должно применяться барражирование вертолета (самолета) над караваном. Для оценки проходимости отдельных участков могут быть использованы сведения, полученные с недавно прошедшего здесь ледокола (каравана).

После разведки ледокол возвращается к каравану и при возможности движения всего каравана в разведанном льду приступает к проводке. При невозможности совместного движения всех судов в сложном караване суда проводятся по частям. Временно оставляемые суда должны быть расставлены так, чтобы им не угрожали сжатия или вовлечение в опасный дрейф.

Чтобы предохранить винты от заклинивания, а руль от навала льда, на оставленных судах каравана, лежащих в дрейфе в сплоченном льду, рекомендуется периодически проворачивать винты.

При возвращении ледокола к судам каравана, лежащим в дрейфе, капитаны этих судов не должны идти навстречу без приказания капитана ледокола, если даже и имеют такую возможность.

Когда по ледовым условиям проводка временно становится невозможной, караван ложится в дрейф. Капитан ведущего ледокола обязан выбрать для судов наиболее безопасное место среди

окружающего льда и внимательно наблюдать за возможной персгруппировкой льда. В десятибалльных льдах при начавшемся сжатии ледокол должен околоть суда, создав вокруг них необходимую подушку из мелкобитого льда.

**Построение каравана при ледокольной проводке**

Транспортные суда проводятся ледоколами обычно в строюкильватера. апитаны судов, следующих во льду за ледоколом, обязаны выполнять все приказания капитана ледокола, относящиеся к движению во льду.

Вступая под проводку ледокола, капитан транспортного судна ограничивается в своих правах на самостоятельное вождение судна. Его судно становится частью каравана, подчиняющегося капитану ведущего ледокола.

В случае аварии с одним из судов каравана капитаны остальных судов по распоряжению капитана ведущего ледокола немедленно выделяют аварийные партии, переносные водоотливные средства, аварийный инструмент и материал, а если необходимо, то и предоставляют свои суда для аварийно-спасательных работ.

Принимая суда для проводки, капитан ледокола должен сообщить им порядковые номера в строю, дистанцию и указания по движению каравана в различных условиях. ' Место судна в караване назначается с учетом размеров судна, конструктивной приспособленности его к ледовому плаванию, мощности двигателей, маневренных элементов, загрузки, технической исправности, а также опытности капитана этого судна.

При проводке в составе каравана крупные суда, лишь немного уступающие по своей ширине ледоколу, желательно ставить первыми.

Концевыми в караване должныбыть суда, имеющие мощные двигатели и управляемые опытными капитанами, так как концевым судам приходится следовать в наиболее сложных условиях.

В тяжелых льдах судам со слабым корпусом или машиной, а также судам в балласте или аварийным судам назначается второе место среди судов, следующих за ледоколом. Впереди слабого судна становится судно с прочным корпусом и мощной машиной, которое выравнивает канал за ледоколом и очищает его от оставшихся за ледоколом крупных льдин.

Если в состав каравана включаются суда класса «УЛ», то место им отводится обычно в конце каравана, где эти суда могут при необходимости окапывать впереди идущие транспортные суда. Если след за ледоколом забивается льдом, то такие суда можно ставить и в середине каравана, впереди более слабого судна.

Вспомогательные ледоколы в сложном караване могут расставляться различно. Если ведущему ледоколу приходится прибегать к разбегам для форсирования отдельных перемычек, целесообразно поставить за ним второй ледокол, который спокойно вел бы караван за форсирующим лед ведущим ледоколом. При этом второй ледокол будет выравнивать и расширять канал после ведущего ледокола, т. е. фактически исполнять для своей группы судов роль ведущего ледокола.

При наличии в сложном караване нескольких ледоколов их ставят между судами так, чтобы их капитаны, проводя свои группы судов по каналу за ведущим ледоколом, в то же время внимательно наблюдали за впереди идущими судами, окапывая их в случае надобности.

Планируя расстановку судов в караване, капитан ведущего ледокола иногда не в состоянии сразу учесть все особенности судов и выявить индивидуальные способности судоводителей. Если, например, капитан одного из судов не способен соблюдать установленную дистанцию, то его судно целесообразно переставить в конец каравана. Тогда плохое управление данным судном не будет сказываться на движении других судов. В то же время такая мера заставит судоводителя концевого судна не отрываться от каравана.

Окончательное формирование каравана производится уже в про-.. цессе ледовой проводки. Порядок расстановки судов в караване по указанию капитана ведущего ледокола может меняться в соответствии с изменением ледовых условий.

**Ввод каравана в лед**

Капитан ведущего ледокола, приняв решение о вводе судов в лед, сообщает об этом руководству ледовыми операциями.

Приближаясь ко льду, капитан ледокола, находясь еще на чистой воде, должен подтянуть караван, дав указание о соблюдении необходимых дистанций между судами.

До подтягивания каравана необходимо заблаговременно уменьшить ход ледокола.

Если лед у кромки сплочен, то капитану ледокола рекомендуется остановить караван на чистой воде, войти в лед без судов и предварительно уточнить место ввода каравана в лед.

Как правило, караван вводится в лед малым ходом, даже если лед кажется разреженным. Как только концевое судно войдет в лед, ледокол может увеличивать ход уже в соответствии с ледовой обстановкой.

Вводить караван в лед при волнении и в особенности со стороны наветренной кромки, а также со стороны крупной зыби следует с большой осторожностью, так как раскачивающиеся крупные льдины могут причинить судам серьезные повреждения. В этих условиях ледокол должен пройти вдоль кромки льда и выбрать в ней разреженное место или излучину, защищенную от волн и пригодную для ввода каравана.

Наветренная кромка при волнении моря обычно уплотнена и, если она состоит из крупнобитого льда, ледоколу рекомендуется сначала разбить этот лед на некотором пространстве и лишь после этого проводить караван через кромку. Если караван состоит больше чем из двух судов, то не следует входить в наветренный лед сразу всем караваном. При сильном волнении надо завести суда в лед по одному на такое расстояние от кромки, на котором не ощущается волнение.

Заведя все суда в лед, ледокол выстраивает караван и возобновляет движение.

Иногда целесообразно даже в течение нескольких суток выждать улучшения ледовой обстановки, так как затем можно оперативно использовать улучшение ледовых условий для следования по назначению с меньшей затратой сил и времени.

**Дистанция между судами**

Опыт плавания во льдах показывает, что правильно установленная и тщательно сохраняемая дистанция между судами—одно из основных условий успешной ледокольной проводки.

Всем судам необходимо всемерно стремиться использовать канал (след) впереди идущего ледокола или другого судна, пока этот канал еще не успел закрыться льдом. Как правило, непосредственно за ведущим ледоколом выплывает мелкобитый лед,ноесли следующее за ним судно держится далеко, то след ледокола закрывается более крупными льдинами, отделяющимися от кромок канала.

Чем больше дистанция между судами, тем больше льда набивается в канал и тем труднее становится судну (особенно концевому в караване) следовать за ледоколом.

При ледокольной проводке дистанция между судами зависит от многих условий, однако общее правило гласит: чем тяжелее лед и чем быстрее закрывается след за ледоколом, тем меньше должна быть дистанция между судами каравана.

Назначение дистанции между судами каравана при ледокольной проводке и изменение ее в процессе проводки является неотъемлемым правом капитана ледокола.

Недооценка назначения и соблюдения дистанции между судами в караване может быть причиной серьезных повреждений транспортных судов.

Введя караван в лед, капитан ледокола обязан убедиться, что все суда каравана находятся друг от друга на назначенной им дистанции и в процессе проводки сохраняют ее. Указаниями по УКВ или звуковыми сигналами капитан ледокола должен поддерживать в караване дисциплину совместного ледового плавания.

Устанавливая общую скорость движения каравана во льду, капитан ледокола исходит из технических возможностей наиболее слабого судна, учитывая его ледовый класс, фактическую прочность корпуса, максимальную скорость, маневренные способности и т. п. Капитан ледокола обязан предупредить капитанов судов своего каравана, какие конкретные скорости следует держать при подаче ледоколом указания о переходе на «малый», «средний» и «полный» ход.

Важнейшая обязанность судоводителей проводимых судов— умело сохранять заданную дистанцию на всем пути. Судоводители должны ясно представлять, что проводка каравана будет успешной лишь в том случае, если концевое судно сможет в надлежащей степени использовать канал, проложенный ледоколом во льду.

Сохранять равномерную скорость во льду трудно даже ледоколу. Для соблюдения дистанции очень важно иметь хороший глазомер, чтобы быстро реагировать на произвольное увеличение или уменьшение дистанции. Судоводители должны настойчиво тренировать свой глазомер в повседневной практике.

Чтобы своевременно заметить нарушение дистанции, необходимо сосредоточить внимание на признаках сближения или удаления судов. Например, при сближении появляются одна за другой некоторые детали надстроек впереди идущего судна; при удалении они будут скрываться. Производя такие наблюдения, можно практиковать свой глазомер в управлении дистанцией.

Неуверенность судоводителя в правильном глазомерном определении дистанции порождает боязнь нагнать и ударить впереди идущее судно; при этом возникает желание увеличивать, а не уменьшать дистанцию, что при движении во льду приводит к неизбежному отставанию.

Для совершенствования глазомера при плавании во льду судоводителям рекомендуется использовать радиолокатор на крупномасштабных шкалах, систематически сверяя радиолокационную дистанцию с глазомерной.

Для строгого соблюдения назначенной дистанции между судами можно с успехом использовать дальномер любой конструкции. Повседневные измерения дистанции с помощью дальномера помогут судоводителю выработать хороший глазомер, необходимый для ледового плавания в составе каравана.

При ледокольной проводке дистанция между судами не может быть указана как постоянная величина. Капитан ледокола будет изменять ее в зависимости от ледовых условий и от той скорости, которую в состоянии держать суда каравана. Дистанция зависит также от видимости, типа судов в караване и их маневренности, в частности от способности уверенно и быстро переходить с переднего на задний ход и хорошо отрабатывать машиной назад для погашения инерции.

Правильное использование возможностей судна следовать за ледоколом на предельно близкой, но безопасной дистанции зависит от опыта судоводителей ведущего ледокола и транспортных судов.

Для успешной ледокольной проводки дистанция между судами в караване должна быть возможно меньшей, но достаточной для предотвращения навалов судов. Умение сочетать два указанных противоречивых требования к дистанции определяется искусством судоводителей судов каравана и четким выполнением указаний капитана ведущего ледокола. Дистанция, выдерживаемая между судами, должна соответствовать расстоянию, на котором судно может погасить инерцию своего движения, дав с полного переднего полный задний ход, с учетом состояния льда. Чем сплоченнее лед, тем скорее и на меньшей дистанции можно погасить инерцию, Гашение инерции зависит также и от загрузки судна.

Капитан любого судна в караване обязан сохранять назначенную ему дистанцию. Но бывают внезапные обстоятельства, при которых дистанция может быть изменена самим капитаном ведомого судна, не ожидая указаний с ледокола, но уведомив его об этом по УКВ.

При плавании в разреженном льду сплоченностью 2—3 балла дистанция между судами должна быть такой, чтобы в случае внезапной остановки впереди идущего судна, следующее за ним судно, не выходя из кильватерного строя, могло полностью погасить свою инерцию, дав с полного переднего полный задний ход. Наиболее приемлема дистанция порядка 4—5 длин судна.

При плавании в разреженных льдах сплоченностью 2—3 балла ледокол и следующие за ним суда в основном обходят встречаемые льдины; иногда ледокол, прокладывая путь каравану, пересекает отдельные скопления льда. В таких условиях скорость хода каравана может доходить до полной (равняясь по самому тихоходному судну), а величина дистанции не имеет особого значения. Однако караван не должен растягиваться, чтобы проходить встречающиеся скопления льда по каналу за ледоколом.

Сохранение назначенной дистанции между судами желательно и для укрепления в караване дисциплины совместного плавания. Судоводители, привыкающие соблюдать установленную дистанцию в легкой ледовой обстановке, несомненно будут лучше выдерживать ее и в более сложных условиях.

При следовании во льдах сплоченностью 4—6 баллов скорость хода каравана, как правило, должна быть уменьшена, чтобы избежать сильных ударов судов о льдины. С уменьшением хода и дистанция между судами может быть сокращена.

При повышении сплоченности льда до 7—10 баллов дистанцию надо сократить еще более, чтобы лучше использовать канал за ледоколом. Сокращение дистанции не повышает риска навалов, так как скорость движения судов в битом льду снижается, а в случае внезапной остановки встречный лед помогает судну быстрее погасить инерцию.

В припайном льду, в котором канал за ледоколом хорошо сохраняется, дистанция между судами зависит от того, на каком расстоянии от ледокола и следующих за ним судов канал засоряется мелкобитым льдом.

Если канал за ледоколом заполняется льдом быстро, дистанцию приходится сокращать, чтобы транспортное судно способно было использовать канал за ледоколом. Такая проводка требует большого внимания судоводителей как ледокола, так и проводимых судов. Малейшая задержка ледокола во льду может вызвать навал следующего за ним судна.

Капитанам ледоколов иногда бывает трудно добиться от капитанов проводимых ими судов соблюдения назначенных дистанций. Капитаны судов, не имеющие опыта ледового плавания, часто не понимают преимуществ ледокольной проводки на коротких дистанциях. Не имея уверенности в том, что они смогут избежать навала соответствующим маневром своего судна, капитаны некоторых судов предпочитают не рисковать. Недостаточно опытным капитанам при плавании в сложных ледовых условиях необходимо оказывать особое внимание.

**Проводка судов в разреженных льдах**

При следовании с караваном в разреженных льдах, позволяющих держать значительную скорость хода, капитан ледокола должен стремиться вести суда чистой водой, обходя скопления льда. Некоторое удлинение пути для проводки по чистой воде будет в большинстве случаев выгоднее неизбежной потери времени при пересечении скоплений льда, лежащих на кратчайшем пути (не говоря о возможных повреждениях судов).

Обходя отдельные крупные льдины или скопления льдов, ледокол не должен к ним прижиматься, так как следующие за ним суда, касаясь этих льдин или отходящих от них подводных таранов, могут получить повреждения. Обходить льды следует по возможности с наветренной стороны. Капитан ледокола обязан постоянно информировать суда, каким бортом надлежит обходить тяжелые льдины.

Капитан ледокола, видя перед собой узкий проход между полями льда или между льдинами, должен учитывать, что он может еще более сузиться после прохода ледокола или вовсе закрыться перед проводимыми судами. Ледоколу следует расширять узкие проходы, разбивая края льдин. Поскольку при этом на пути судов появится битый лед, капитан ледокола должен своевременно предупредить об этом суда.

Когда обход многочисленных скоплений льда требует лавирования с частыми поворотами, целесообразнее уменьшить скорость каравана и следовать через лед, по возможности сохраняя прямолинейность движения.

Встречая полосы или скопления сплоченного льда, судоводитель ледокола должен еще издали выбирать в них наиболее слабые места.

Проходить встречающиеся полосы льда следует по возможности одним прямым курсом. Входить в полосу сплоченного льда или пересекать перемычку рекомендуется под прямым углом.

Следует избегать проводки каравана между двумя соприкасающимися крупными полями. Пробив между ними перемычку, ледокол может вызвать сдвиг наветренного поля, который закроет перед частью каравана проход, в результате чего одно или несколько судов могут оказаться зажатыми во льду.

В темное время и в тумане при проводке каравана в разреженных льдах нельзя идти с большой скоростью, так как не усмотренная вовремя льдина может серьезно повредить проводимое судно.

**Проводка судов в сплоченных льдах**

Успех проводки в сплоченных льдах во многом зависит от маневренности каравана и умения капитана ведущего ледокола выбирать наиболее благоприятный путь во льдах, правильно обходить или преодолевать ледовые препятствия и устанавливать оптимальную дистанцию между судами каравана.

Если суда каравана отстают или застревают, капитан ледокола должен уменьшить ход и сократить дистанцию между судами. Когда все суда выйдут на назначенную дистанцию, скорость каравана может быть увеличена.

Обнаружив впереди более сплоченный лед, капитан ледокола должен предупредить суда каравана о возможном уменьшении скорости, либо сразу дать указание уменьшить ход.

Если капитан ледокола видит, что вскоре ему предстоит форсировать перемычку, каравану дается указание остановиться или уменьшить ход.

Остановив караван или уменьшив его скорость, ледокол форсирует перемычку, затем возвращается к судам и возобновляет проводку в соответствии с новыми ледовыми условиями. Если капитан ледокола, войдя в лед, установит, что лед проходим, то он поджидает суда каравана.

Если впереди окажется тяжелая непроходимая перемычка, ледокол заранее отрывается от каравана, чтобы разбить ее до подхода судов. Форсировав перемычку, ледокол предлагает каравану подходить к каналу, пробитому в перемычке.

Капитан ледокола должен внимательно следить за приближением судов, чтобы своевременно занять место в голове каравана. Дав ход преждевременно, ледокол может уйти вперед и не обеспечит проводки каравана через перемычку, а если опоздает дать ход, то заставит уменьшить скорость хода первого судна, что нарушит движение всего каравана.

Если после форсирования перемычки в канале, пробитом ледоколом, остается битый лед, не позволяющий провести сразу весь караван, то целесообразно проводить караванпо частям или даже по одному судну на буксире.

 Следуя во главе каравана и выходя из сплоченного льда в разреженный или из разреженного льда на чистую воду, ледокол не должен сразу увеличивать ход, чтобы не нарушить дистанцию между судами. Лишь после того, как весь караван окажется в одних и тех же легких ледовых условиях, можно увеличить скорость его движения.

Выполняя проводку в сплоченных льдах, капитан ледокола должен стремиться по возможности сохранять прямолинейность движения. Надо всемерно избегать крутых поворотов, так как не все транспортные суда в состоянии следовать за более поворотливыми ледоколами. На крутых поворотах увеличивается риск повреждения проводимых судов от ударов о кромки канала

Если крутой поворот необходим, капитан ледокола должен дать каравану сигнал «Уменьшите ход», одновременно уменьшив и ход ледокола. Все повороты ледокола, ведущего за собой караван, надо осуществлять только рулем, но не двигателями.

После поворота, восстановив порядок строя и дистанцию, капитан ледокола устанавливает прежнюю скорость движения каравана.

Если при плавании в сплоченных льдах каравану предстоит менять курс, то поворачивать рекомендуется постепенно, в несколько приемов.

Когда ледокол идет с караваном и, встретив тяжелый лед, резко останавливается, ему необходимо немедленно оповестить об этом сзади идущее судно и остановить движение всего каравана, а ледоколу максимально увеличить обороты винтов, чтобы мощной отталкивающей струёй предупредить навал сзади идущего судна.

Прежде чем давать задний ход, капитан ледокола должен убедиться, что расстояние до идущего за ним судна позволяет без риска столкновения отойти ледоколу назад для последующего разбега и нового удара о лед.

При движении в сплоченном льду и ударах скулами о кромки льдин, ледокол обычно непроизвольно уклоняется туда, где лед слабее, что особенно проявляется на большом ходу.

Рулевые ледокола должны заранее класть руль в сторону намеченного удара, удерживая ледокол от броска в противоположную сторону. Тщательное удержание ледокола на курсе позволит прокладывать прямолинейный канал.

Когда при помощи руля в тяжелом льду не удается держать ледокол на курсе, капитан ледокола должен удерживать ледокол от резких поворотов при помощи работы двигателей.

Если в тяжелых льдах ледокол сделал непроизвольный крутой поворот и каравану трудно за ним идти, капитан ледокола должен уменьшить скорость каравана или даже остановить его. При этом ледоколу надо раздробить лед на крутом повороте, выпрямить канал и после этого возобновить движение каравана.

**Меры предотвращения навалов судов во льдах**

Ледокольная проводка в сплоченных льдах может быть успешной лишь при движении на коротких дистанциях между судами. Но при этом есть некоторый риск навала на ледокол следующего за ним первого судна каравана.

При достаточном опыте плавания во льдах, тщательном наблюдении за окружающими ледовыми условиями, соблюдении всех правил сигнализации и умелом маневрировании всегда можно избежать навалов на ледокол,

Анализ навалов ведомых судов на ледоколы показывает, что в большинстве случаев они происходили в моменты, когда суда каравана, пройдя за ледоколом тяжелую перемычку, выходили из нее, а ведущий ледокол, вновь встретив впереди тяжелый лед, резко уменьшал скорость или даже останавливался, своевременно не известив об этом суда. Судоводители в таких случаях, чтобы погасить инерцию, лишь давали задний ход, но не выходили из строя в ту или другую сторону от ледокола, чтобы предотвратить навал.

Капитану ледокола при возникновении опасности навала ведомого судна надлежит дать сигнал «Немедленно остановите судно» или даже «Дайте обратный ход машинам», а не сигнал «Уменьшить ход».

При выходе ледокола из сплоченного льда на небольшое разводье, полынью или на временное разрежение льда капитан ведомого судна обязан, не ожидая указания капитана ледокола, уменьшить ход, чтобы не допустить навала судна на ледокол перед его входом в более сплоченный лед.

Заметив резкую потерю скорости ледоколом или получив указание по УКВ уменьшить скорость, остановиться или дать задний ход, капитан проводимого судна должен принять быстрое правильное решение и соответствующим маневром предотвратить навал на ледокол. Нельзя рассчитывать только на то, что, дав полный ход назад, судно успеет полностью погасить свою инерцию и не дойдет до кормы ледокола. Погашая инерцию, необходимо одновременно уклониться в сторону.

Для выбора стороны уклонения надо быстро оценить ледовые условия справа и слева от канала и направить судно в наиболее разреженное место, помогая рулю работой гребных винтов.

Если обе кромки канала ограничены молодым или ровным припайным льдом, для остановки судна с правым шагом винта возможны следующие действия:

а) когда ледокол находится прямо по носу или несколькослева**,** надо положить руль «право на борт» и дать полный ход назад. При этом судно будет скользить форштевнем по правой кромке канала, подставляя левую скулу мощной струе воды от винтов ледокола. Если при этом судно и не погасит полностью инерцию, то в худшем случае незначительно навалится на ледокол скулой. Когда ледокол находится прямо по носу, нельзя давать полный ход назад с рулем, положенным «левона борт**»,** так как судно может удариться в корму ледокола;

б) когда ледокол находится несколько справа от диаметральной плоскости судна, надо положить руль «лево на борт» и, уменьшив ход до самого малого, попытаться вклиниться в левую кромку канала. Для ускорения поворота иногда целесообразно на очень короткое время дать двигателям средний или даже полный ход вперед, но не рискуя навалом на ледокол.

Если левая кромка канала слабее правой и судно может внеелегко вклиниться, аналогичный маневр можно применить независимо от того, с какой стороны судна усматривается корма ледокола;

в) в молодом льду с ровными мягкими кромками канала надо дать полный ход назад и перекладывать руль с борта на борт.

Наваливая поочередно на кромку корпусом, судно быстро погасит инерцию.

Примечание. На судах с левым шагом винта маневрировать надо в соответствии с особенностями управления судном.

Если идущий впереди ледокол неожиданно застрял в тяжелом льду, капитан идущего за ним судна, прежде чем дать задний ход, должен убедиться, что не повредит при этом винты и руль. Если задний ход дать нельзя, надо стремиться предотвратить навал на ледокол отворотом в сторону, используя любой зазор канала.

Если все принятые меры не предотвращают навал суднанакорму ледокола, необходимо направить форштевень точно в центр кранца на кормовом вырезе ледокола, помня, что скользящий навал на кранец ледокола может нанести большие повреждения, чем навал форштевнем на центр кормового кранца, ослабевающий под сильными струями от винтов ледокола.

Успех маневра по предотвращению навала или уменьшению его последствий зависит от быстроты и уверенности действий капитана судна.

При ледокольной проводке в плохую видимость любые меры предосторожности окажутся полезными только при неослабном внимании судоводителей к движению судов и к окружающей ледовой обстановке.

**Предохранение винтов и лопастей от поломок при маневрировании во льдах**

Наиболее вероятны поломки и повреждения гребных валов, винтов и отдельных лопастей во льду при вращении винта в направлении, противоположном фактическому движению судна, т. е. когда при движении судна вперед винт работает назад и наоборот.

При движении судна во льду с застопоренными двигателями, когда винт не вращается, резко возрастает опасность повреждений лопастей.

Повреждения лопастей винтов могут произойти при навале судна кормой на крупные льдины или ледяное поле. В этом случае лопасть гребного винта, врезаясь в льдину, получает большие нагрузки в осевом направлении; если льдина не расколется, то может произойти поломка винта либо вала.

При движении ледокола назад с судном на буксире вплотную гребной винт буксируемого судна должен работать только назад и, наоборот, при движении ледокола вперед — только передним ходом.

Капитан судна, находящегося на буксире вплотную у ледокола, при отходе назад обязан систематически сообщать на ледокол о состоянии льда под кормой судна. Несвоевременная информация об опасности навала на лед кормы такого буксируемого вплотную судна делает капитана этого судна ответственным за возможные повреждения.

Для предохранения от повреждений гребных винтов и валов судов, плавающих в сплоченных крупнобитых и торосистых льдах, а также при форсировании ледовых перемычек рекомендуется:

а) при разворотах судна носом, если ледовая обстановка позволяет, избегать работы гребных винтов задним ходом. Лучше одному из бортовых винтов работать передним ходом с полной нагрузкой, а другому—с пониженной (но не ниже ¼ полной мощности);

б) при разворотах судна кормой, если позволяет ледовая обстановка, всем винтам лучше работать на задний ход, сохранив распределение мощности на бортовых винтах, как указано в пункте «а»;

в) для гашения инерции назад трехвинтовому ледоколу в крайнем случае можно допустить работу передним ходом для среднего винта, более защищенного от льда;

г) при движении судна в разреженных крупнобитых льдах при скоростях хода выше 10 *уз* избегать навалов кормой на крупные льдины;

д) при работе во льдах ледоколов и судов с дизель-электрическими двигателями настройка защиты ограничения тока в главной цепи должна быть максимально допустимой с тем, чтобы при слабом ударе винта о лед не срабатывала защита по току и не разваливалась бы схема питания гребного электродвигателя, что ведет к остановке винта и тем самым создает угрозу поврежденияегообломками льдин.

**Проводка при плохой видимости**

При плохой видимости ледокольная проводка каравана осложняется по двум причинам:

1) затрудняется выбор пути среди льдов;

2) судам каравана труднее сохранять дистанцию.

Умелое использование радиолокаторов способствует успешной проводке. Чтобы отличить на экране радиолокатора изображения судов от торосистых льдов, необходим определенный навык. В радиусе до 5 миль от судна радиолокатором можно определить сплоченность льда с точностью до 1—2 баллов.

Приняв решение о проводке каравана в тумане, во время пурги или при снежных зарядах, капитан ведущего ледокола должен прежде всего уменьшить скорость движения каравана.

Суда, идущие в густом тумане, должны включить носовые и кормовые прожекторы. На баке необходимо выставить впередсмотрящего, обеспечив его надежной связью с мостиком судна.

Ледовая проводка в темное время может выполняться при освещении прожекторами льда впереди и по сторонам от ведущего ледокола. На проводимых судах надо освещать лед перед собой и у бортов ламповыми прожекторами и люстрами, но так, чтобы не слепить судоводителей на других судах.

При плавании во льдах в составе каравана предписываемые МППСС звуковые туманные сигналы подаются судами толькопо указанию капитана ведущего ледокола.

В плохую видимость караван может успешно двигаться при условии, что с каждого судна будут видны огни впереди и сзади идущих судов. Если одно из судов каравана теряет из видимости соседние суда, капитан ведущего ледокола должен дать команду сократить дистанцию.

**5. БЖД**

**Безопасность плавания при буксировках судов во льдах.**

Гарантией успешной и безопасной буксировки во льдах в основе своей может быть исправное и совершенное буксирное устройство, как на ледоколе, так и на буксируемом судне. В первую очередь это касается разработки сцепного устройства для буксировки вплотную.

Соблюдение безопасных приемов при буксировках приобретает большое значение и поможет избежать некоторых ледовых повреждений, как судов, так и ледоколов. Если у речных ледоколов имеется привальный брус, предохраняющий корпусы судов при навале, то у морских ледоколов имеется только кранцевая защита кормы.

При буксировках судов во льдах часто обрываются буксиры. Такая ситуация совершенно безопасна, если ледокол после обрыва буксира может удерживать скорость несколько больше, а она при равномерном движении тандема ледокол—судно в сплошных равных льдах и будет таковой, так как исчезнет сила натяжения в буксирном тросе, а скорость буксируемого судна по этой же причине будет падать. В принципе, если ледокол застревает не сразу, то чем короче длина буксирной линии (при неотработке машины буксируемого судна на задний ход), тем меньше будет скорость контакта. При длине буксира, равной 1,5-3 м, и скорости 5 уз на повороте контакт скулой будет всегда о кранец ледокола, а скорость навала будет безопасной. При этом управляемость тандема ледокол—судно будет значительно лучше, чем при буксировке вплотную.

В случае невозможности погасить инерцию как буксируемого, так и проводимого методом лидирования за ледоколом судна, не следует стремиться пройти вдоль борта ледокола, а править прямо в центр кранца ледокола, чтобы удар принять форштевнем (в крайнем случае, скулой), так как контакт с металлом корпуса может привести к значительным повреждениям как судна, так ледокола.

Практически многое зависит от опыта судоводителей, которые могут заблаговременно принять меры предосторожности с целью избежать или уменьшить вероятность обрыва буксира.

Можно рекомендовать несколько основных мер предосторожности при буксировке вплотную:

- перед входом в перемычку тяжелого льда или крупного тороса нужно заранее уменьшить скорость тандема ледокол— судно и привести буксируемое судно в линию с ДП ледокола;

- форсирование полей или больших обломков полей необходимо начинать по линии нормали или около нее к кромке льда, исключив возможность отброса ледокола в сторону;

- при движении среди крупных обломков льда, от которых ледокол отбрасывает в сторону, скорость следует снижать;

- в случае потери управляемости тандема ледокол—судно, особенно в труднопроходимом льду с замедлением движения, что приводит к еще большему отклонению диаметральных плоскостей ледокола и судна, необходимо переключить работу винта проводимого судна на задний ход;

- нужно снижать скорость при проходе крутых поворотов в плотно забитом предварительно проложенном канале;

- учитывать, что любой отброс ледокола в сторону всегда ведет к вероятности обрыва буксира и возможности навала;

-судоводителям ледокола при выборе пути движения следует тщательно анализировать ледовые условия с расчетом заблаговременного осуществления маневра для избежания опасной ситуации. Это особенно важно на тех участках, где заранее можно предположить вероятность отброса ледокола;

необходимо предварительно прокладывать канал, если он сохраняется, или иметь ледокол—лидер, идущий впереди, способный почти полностью исключить опасные ситуации и обеспечить безопасную проводку судна.

**III Заключение**

Плавание во льдах характеризуется существенными отличиями в методах управления судном, по сравнению с плаванием по чистой воде, и требует от судоводителя знания многих специальных вопросов, присущих только этому виду плавания.

В данном дипломе выработаны общие рекомендации управления судами во льдах и маневрирования ими, как при самостоятельном плавании, так и при проводке ледоколом. Знание судоводителем тонкостей управления и маневрирования судном во льдах позволяет более быстро и грамотно выбирать правильное решение в сложившейся ситуации. Применение рекомендаций, сложенных многолетней практикой и опытом, позволяет более безопасно и уверено двигаться в ледовых условиях.

Освещена тема сбора и доставки ледовой информации на суда, что дает возможность судоводителям иметь наиболее полное представление о предстоящем районе плавания и выбирать тот путь который потребует меньшего времени и усилий, и что самое главное будет наиболее безопасным, так как безопасность превыше всего.

Напоследок, хотелось бы отметить следующие немаловажные факты. Сегодня в эксплуатации в России находится 8 гражданских действующих атомоходов, из них один лихтеровоз и семь ледоколов. С помощью этих судов осуществляется программа северного завоза, а также доставка грузов ОАО "ГМК "Норильский никель", ОАО "Апатит", ОАО "НК "Роснефть", ОАО "ЛУКОЙЛ", ОАО "Архангельскгеолдобыча" и других крупных компаний. Протяженность маршрута составляет около 6000 километров. База атомного ледокольного флота - Федеральное государственное унитарное предприятие "Атомфлот" - расположена в двух километрах к северу от Мурманска. Атомоходы являются федеральной собственностью и находятся в оперативном управлении Мурманского морского пароходства. Мурманское пароходство управляет атомными ледоколами с советских времен. Ими накоплен гигантский опыт эксплуатации: ни одной аварии за все это время. Не было даже ни одного случая застревания во льдах.

В контексте Федеральной целевой программы "Модернизация транспортной системы России (до 2010 года)" на арктических трассах предполагается эксплуатировать 93 судна арктического класса и 11 линейных ледоколов. Сейчас их в строю только семь, и, чтобы зарабатывать на жизнь, они вынуждены периодически возить богатых туристов на Северный полюс. Ситуация принципиально изменится, если удастся привлечь на заполярную трассу международных перевозчиков и в разы увеличить грузооборот. Но пока мы берем за ледовую проводку от 33 до 78 долларов за тонну груза, Севморпуть обречен на простой. По мнению председателя совета "Некоммерческого партнерства по координации использования Севморпути" вице-спикера Госдумы Артура Чилингарова, к нам потянутся, если цена за арктические услуги не будет превышать 8 долларов. И, конечно, при том условии, если мы наведем на Северном морском пути хотя бы относительный порядок.

Однако существует и другая точка зрения, согласно которой Севморпуть никогда не был рентабельным и не будет, поскольку возить грузы по чистой воде проще, чем через полярные льды. Более того, есть мнение, что экономическая ориентация на Севморпуть - это вчерашний день, и сегодня выгоднее быть не извозчиком мирового масштаба, а поставщиком интеллектуальных услуг. Как бы то ни было, стоило только закипеть страстям по поводу Севморпути, как директор администрации Суэцкого канала Абель Ибрагим заявил о готовности существенно понизить ставки за использование своей магистрали...

Пока наиболее активно содействуют России в реставрации Севморпути американцы, но, как выясняется, и они не спешат складывать все яйца только в арктическую корзину. Уже на протяжении нескольких лет в США с небывалым энтузиазмом разрабатывают и просчитывают варианты строительства тоннеля между Аляской и Чукоткой, который продвинутые эксперты уже окрестили "тоннелем Абрамовича". Как относится к такой перспективе сам губернатор Чукотки, неизвестно. Однако с учетом успешной реализации тоннеля под Ла-Маншем фантастической она уже не считается. А если к "тоннелю Абрамовича" провести еще и железнодорожную ветку, получится достаточно удобный и почти сухопутный путь с Востока на Запад. Кстати, японцы тоже не бросили идею прокопаться по дну морскому до Евразии, и тоже в обход Севморпути. Так что борьба за мировые транспортные коридоры идет вовсю и вне зависимости оттого, какие климатические прогнозы ближе к истине.

На прошедшем в Норвегии заседании Совета Баренцева/Евро-Арктического региона российская сторона лоббировала концепцию транспортного коридора "Восток - Запад". Речь идет о превращении нашего Северного морского пути (Севморпуть) в международную магистраль, которая должна составить конкуренцию трассам южных широт и сделать Россию важнейшей транзитной страной. По мнению некоторых экспертов, в этом ей должна помочь сама природа. Ведь если верить аналитикам Всемирной конференции по глобальному изменению климата, уже через 10-15 лет полярные льды отступят на сто километров к северу и сделают Северный морской путь судоходным в течение всего года. Впрочем, в вопросе о глобальном потеплении мнения ученых, как водится, расходятся. Потому, если Россия действительно намерена проторить путь "из варяг в янки", ей лучше строить ледоколы.

С советских времен считается, что освоение Арктики, создание вдоль фасада нашей Родины регулярно действующей национальной транспортной магистрали Северного морского пути - важнейшие достижения нашего народа, воплотившие в реальность мечты многих поколений русских ученых и мореплавателей. Ледокольный флот прошел славный путь от старых паровых ледоколов и маломощных каботажных пароходов до могучих современных атомоходов и ледокольных транспортов, каких не имела и не имеет ни одна судоходная компания мира. Это гордость страны.

Совершенно очевидно, что атомный ледокольный флот - один из главных гарантов безопасности и жизнедеятельности северного побережья и арктических трасс России. Без атомных ледоколов жизнь Северного морского пути остановится. И потому перед государством сейчас стоит важнейшая задача: создание новых ледоколов и приведение нормативно-правовой базы на базе существующих мировых стандартов. А как наиболее глобальная цель вывод судоходства по трассам СМП на мировой уровень.

**Заключеие на английском языке**

**SUMMARY**

This graduation paper maintains the disclosing of the basic questions of ice navigation as ship alone as with ice breaker assistance. It contains the answers to the main questions with which navigators may meet while ice sailing.

Chapter 1 - contains of the basic characteristics of the ice conditions in east part of the Baltic sea and the Gulf of Finland.

Chapter 2 – preparation for ice navigation. It engages the training of the crew and study of coming passage area and also preparation of the ship.

Chapter 3 – planning of the passage. This charter concerns gathering of information about forthcoming passage (e.g. ice charts and forecasts), sources of of such information and as one of this source – BIM organization.

Chapter 4 - Principal recommendations to navigators in ice sailing. It includes the general information and recommendations and guidance for vessel sailing alone and with ice-breaker assistance.

**Список использованных источников**

1) Ермолаев Г.Г. Морская лоция.- 4-е изд., -М.: Транспорт, 1982. - 356с.

2) Снопкова В.И. Управление судном. -М.: Транспорт,1991. – 359с.

3) Ионов Б.П., Грамузов Е.М. Ледовая ходкость судов. – СПб.: Судостроение, 2001. – 512 с.

4) Жинкин В.Б. Теория и устройства корабля: Учебник. – 3-е изд., - стереотип. – СПб.: Судостроение, 2002. – 336 с.

5) Кулагин В.Д. Теория и устройство промысловых судов: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Судостроение, 1986. – 392 с.

6) Щетинина А.И. Управление судном и его техническая эксплуатация. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1983. – 655 с.

7) Баскин А.С. Рекомендации по организации штурманской службы на судах (РШС - 89). – СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 1999. – 152 с.

8) Емец К.А., Юхов И.В. Наставление по штурманской службе ч.III. – Л.: Транспорт, 1987. – 143 с.

9)Глава IX СОЛАС-74 «Управление безопасной эксплуатацией судов» 1994

10)Законодательные акты и распоряжения государственных органов Российской Федерации по вопросам мореплавания, изложенных в Приложении к выпуску № 1 извещений мореплавателям ГУНиО МО;

11)Инструкция по безопасности морских буксировок, утверждена Федеральной службой морского флота России от 08.06.96. № МФ-35/1921

Положение о государственном ледовом лоцмане Северного морского пути;