ПРЕДИСЛОВИЕ



Плавание по морям и океанам предъявляет к судоводительскому составу серьезные требования к грамотному управлению судном и умелому маневрированию им.

Под понятием «управление судном» понимается весь комплекс мероприятий, обеспечивающих безопасность мореплавания.

Управление судном охватывает три относительно самостоятельных, но в то же время, тесно взаимосвязанных и дополняющих друг друга направления:

- морская практика;
- основы управления судном в различных условиях плавания;
- предупреждение столкновений судов.

Развитие технических средств привело к тому, что из всего цикла специальных судоводительских наук только Управление судном по-прежнему остается искусством судоводителя, требующего от него не только глубоких теоретических знаний, но и понимания физической сущности происходящих процессов, учета всех постоянно меняющихся внешних факторов и предвидения их последствий, мгновенной реакции на возникающие опасности.

Науку «управления судном» судоводитель постигает постоянно, так как не бывает одинаковых швартовок, расхождений и т.п. Процесс этот бесконечен.

Глава 1

МАНЕВРЕННОСТЬ СУДНА

Маневренность судна – способность судна быстро изменять направление и скорость движения. Количественно оценивается максимально достижимой скоростью изменения указанных параметров движения.

1.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Маневрирование **–** изменение направления движения судна и его скорости с помощью руля, движителей, подруливающих устройств и другого в целях обеспечения безопасности мореплавания или решения эксплуатационных задач (швартовка, постановка на якорь, проход узкостей и т.п.).

Маневренность определяется такими качествами судна, как скорость, ходкость, управляемость, устойчивость на курсе и поворотливость, а также инерционными характеристиками судна.

Маневренность судна не является постоянной. Изменение ее происходит под влиянием различных факторов (загрузки, крена, дифферента, ветра и т. д.), которые надлежит учитывать судоводителям при управлении судном.

Под ***ходкостью*** понимается способность судна преодолевать сопротивление окружающей среды и перемещаться с требуемой скоростью при наименьшей затрате мощности главных машин.

Скорость судна — одна из важнейших характеристик маневренных элементов судна. Скоростью судна считается та скорость, с которой оно перемещается относительно воды.

Управляемость — способность судна двигаться по заданной траектории, т.е. удерживать заданное направление движения или изменять его под действием управляющих устройств. Главными управляющими устройствами на судне являются средства управления рулем, средства управления движителем, средства активного управления.

Управляемость объединяет два свойства: устойчивость на курсе и поворотливость.

Устойчивость *на курсе* — это способность судна сохранять направление прямолинейного движения.

Поворотливость — способность судна изменять направление движения и описывать траекторию заданной кривизны.

Устойчивость на курсе и поворотливость находятся в противоречии друг с другом. Чем более устойчиво прямолинейное движение

судна, тем труднее его повернуть, т. е. ухудшается поворотливость. Но с другой стороны, улучшение поворотливости судна затрудняет его движение в постоянном направлении: в этом случае удержание судна на курсе связано с напряженной работой рулевого или авторулевого и частой перекладкой руля. При проектировании судов стремятся найти оптимальное сочетание этих свойств.

Управляемость судна в основном определяется взаимным расположением трех точек: центра тяжести (*ЦТ*), центра приложения всех сил сопротивления движению (Р) и центра приложения движущих сил.

Если центр тяжести при определенном состоянии загрузки судна остается неподвижным, то центр приложения сил сопротивления не имеет постоянного местоположения. В зависимости от движения судна суммарный вектор сил сопротивления водной и воздушной сред изменяется, и точка его приложения к судну обычно перемещается вдоль диаметральной плоскости.

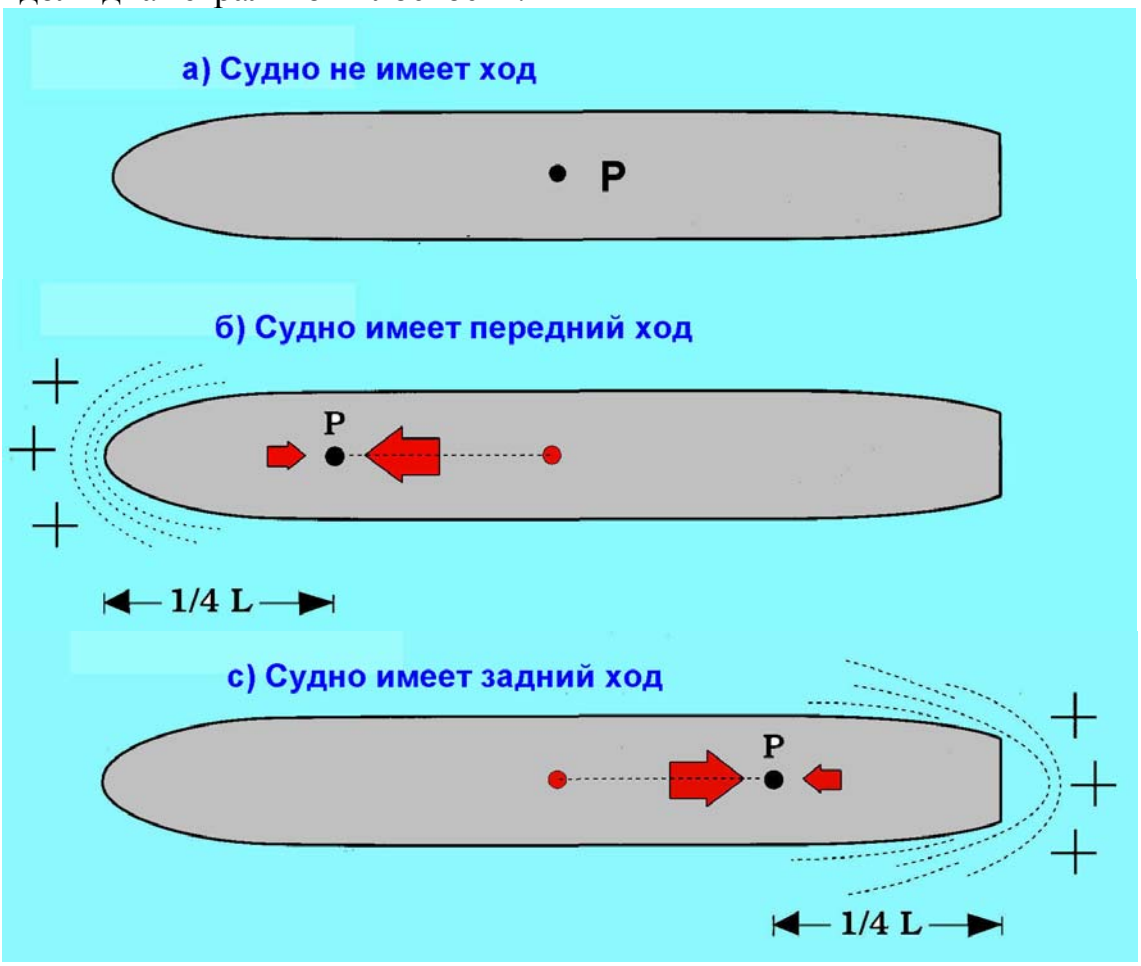


Рис. 1.1. Расположение центра вращения судна

При поворотах судно разворачивается вокруг вертикальной оси (центра вращения), проходящей через центр сил сопротивления (Р).

Если ЦТ располагается впереди центра сил сопротивления, то судно устойчиво на курсе и, наоборот, если ЦТ располагается позади центра сил сопротивления, то судно неустойчиво на курсе и более подвержено рысканию. Расположение центра приложения движущих сил зависит от режима работы движителей, положения руля, воздействия ветра, течения и т. п. В зависимости от расположения указанных трех точек, при движении судна могут произойти сопутствующие явления: крен, дифферент, поперечное смещение.

В результате взаимодействия обтекающих масс воды и ветра на корпус, винт и руль даже при спокойном море и слабом ветре судно не остается постоянно на заданном курсе, а отклоняется от него.

Отклонение судна от курса при прямом положении руля называется ***рыскливостью.***

Амплитуда рыскания судна в тихую погоду небольшая. Поэтому для удержания его на курсе требуется незначительная перекладка руля вправо или влево. При сильном ветре и волнении устойчивость судна на курсе значительно ухудшается.

На рыскливость судна большое влияние оказывает расположение надстройки. На тех судах, где надстройки на корме, рыскливость увеличивается, так как почти всегда корма идет «под ветер», а нос — «на ветер». Если надстройка в носу, то судно уклоняется «от ветра».

Уклонение судна под ветер называется *увальчивостью*. Это свойство так же, как рыскливость, является недостатком судна, его всегда приходится учитывать при осуществлении различных маневров, особенно в стесненных условиях.

Силы и моменты, действующие на судно. Все силы, действующие на судно, разделяются на три группы:

- движущие;
- внешние;
- реактивные.

К *движущим* силам относятся силы, создаваемые средствами управления: тяга винта, боковая сила руля, силы, создаваемые средствами активного управления.

К *внешним* силам относятся силы давления ветра, волнения моря, давления течения.

К реактивным силам относятся силы, возникающие в результате движения судна под действием движущих и внешних сил. Они разделяются на *инерционные* — обусловленные инертностью судна и присоединенных масс воды и возникающие только при наличии ускорений. Направление действия инерционных сил всегда противопо-

ложно действующему ускорению. *Неинерционные* силы обусловлены вязкостью воды и воздуха и являются гидродинамическими и аэродинамическими силами.

Тяга винта и сопротивление движению судна. Чтобы судно двигалось с определенной скоростью, к нему необходимо приложить движущую силу, преодолевающую сопротивление движению. Полезная мощность, необходимая для преодоления сопротивления, определяется формулой

$$N_n = RV,$$

где R — сила сопротивления; V— скорость движения.

Движущая сила создается работающим винтом, который, как и всякий механизм, часть энергии тратит непроизводительно.

Отношение полезной мощности к затрачиваемой называется пропульсивным коэффициентом комплекса корпус — движитель. Пропульсивный коэффициент характеризует потребность судна в энергии, необходимой для поддержания заданной скорости движения.

Максимальная тяга винта развивается в швартовном режиме (в случае, когда судно стоит на швартовых, а его машине дали полный передний ход). Эта сила примерно на 10 % больше тяги винта в режиме полного хода. Сила тяги винта при работе на задний ход для различных судов составляет примерно 70—80 % от тяги винта в режиме полного хода.

1.2. ВЛИЯНИЕ ГРЕБНОГО ВИНТА ФИКСИРОВАННОГО ШАГА И РУЛЯ НА УПРАВЛЯЕМОСТЬ СУДНА

Основное назначение гребных винтов — это создание силы тяги для поступательного движения судна.

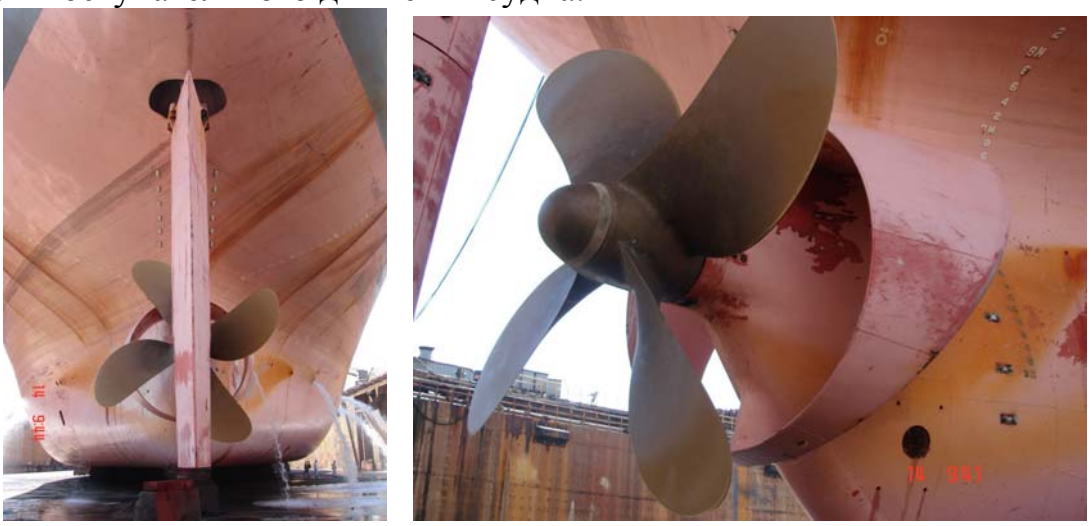


Рис. 1.2. Четырехлопастной гребной винт

На судах морского флота преимущественно установлены четырехлопастные винты. В зависимости от направления вращения они разделяются на винты правого и левого вращения (шага). Винт правого вращения у судна, идущего передним ходом, вращается по часовой стрелке, винт левого вращения — против часовой стрелки.

Одновинтовые суда чаще всего имеют винты правого вращения; двухвинтовые с левого борта — винт левого вращения, с правого — правого вращения.

При вращении гребной винт образует за кормой струю воды, закрученную в сторону его вращения. Совершенно очевидно, что этот спиральный вихревой поток воды действует на перо руля и корпус, оказывая влияние на управляемость судна.

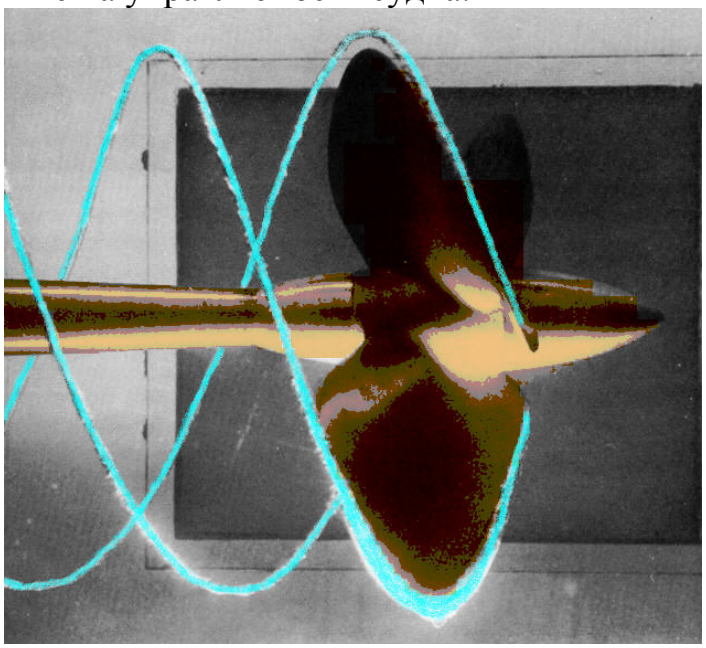


Рис. 1.3. Образование струи воды гребным винтом судна

Рассмотрим качественную сторону этого влияния при совместной работе винта и руля при различных ходах и положениях пера руля.

Судно неподвижно относительно воды. Перо руля находится в диаметральной плоскости. Как только машине будет дан ход вперед и винт начнет вращаться, нос судна вначале будет незначительно уклоняться влево. Объяснить это можно тем, что при малых оборотах винт своими развернутыми лопастями как бы загребает воду и забрасывает корму вправо, а нос идет влево.

По мере увеличения оборотов винта нос судна установится на первоначальный курс и затем уклонится вправо. Происходит это потому, что при работе винт набрасывает воду на перо руля, причем

струя воды, набрасываемая винтом на нижнюю часть руля, создает гидродинамическое давление, которое уклоняет корму влево, а нос — вправо. Следовательно, при работе винта правого шага вперед, при положении «прямо руль», нос судна в конечном итоге уклоняется в сторону вращения винта.

Судно имеет ход вперед, винт работает назад. Руль прямо. Винт одновинтового судна, начавший вращаться на задний ход, своими развернутыми лопастями как бы загребает воду с левой стороны, обтекает правый борт и, оказывая на него давление, заставляет корму разворачиваться влево, а нос — вправо.

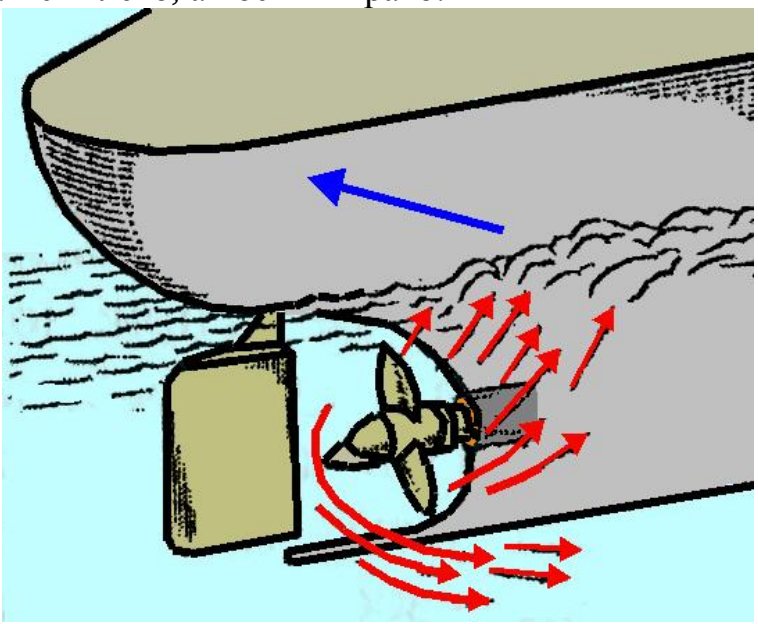


Рис. 1.4. Взаимодействие винтовой струи с корпусом судна при работе гребного винта на задний ход

Судно имеет ход назад, винт работает назад. До тех пор, пока судно не приобретет достаточную скорость заднего хода, положение пера руля на поворотливость судна влияния не оказывает. Как отмечалось ранее, на поведение судна оказывает влияние струя воды от винта, направленная в правую часть обводов корпуса, вследствие чего нос судна идет вправо.

Как только судно разовьет определенную скорость заднего хода и перо руля будет находиться в массе встречного потока воды, образованного движением судна, положение пера может заставить судно пойти кормой в сторону переложенного руля. В этом случае на руль будут действовать две силы: сила встречной воды, возникающая от движения судна назад, и сила всасываемой струи, порождаемая засасывающим действием винта при его работе на задний ход.

Одновинтовые суда слушаются руля на заднем ходу лучше, когда винт не работает и судно движется назад с наибольшей скоростью. Однако рассчитывать на непогрешимость работы руля одновинтового судна на заднем ходу (особенно для поворота носа судна влево) можно только в штилевую погоду при достаточной осадке.

Судно имеет ход назад, винт работает вперед. При положении «прямо руль» нос судна может уклоняться или вправо, или влево (обычно вправо). При положении «право на борт» нос судна уклоняется вправо. При положении «лево на борт» нос судна уклоняется влево. Струя воды от гребного винта создает гидродинамическое давление на перо руля значительно большей силы, чем от встречного потока при движении судна назад.

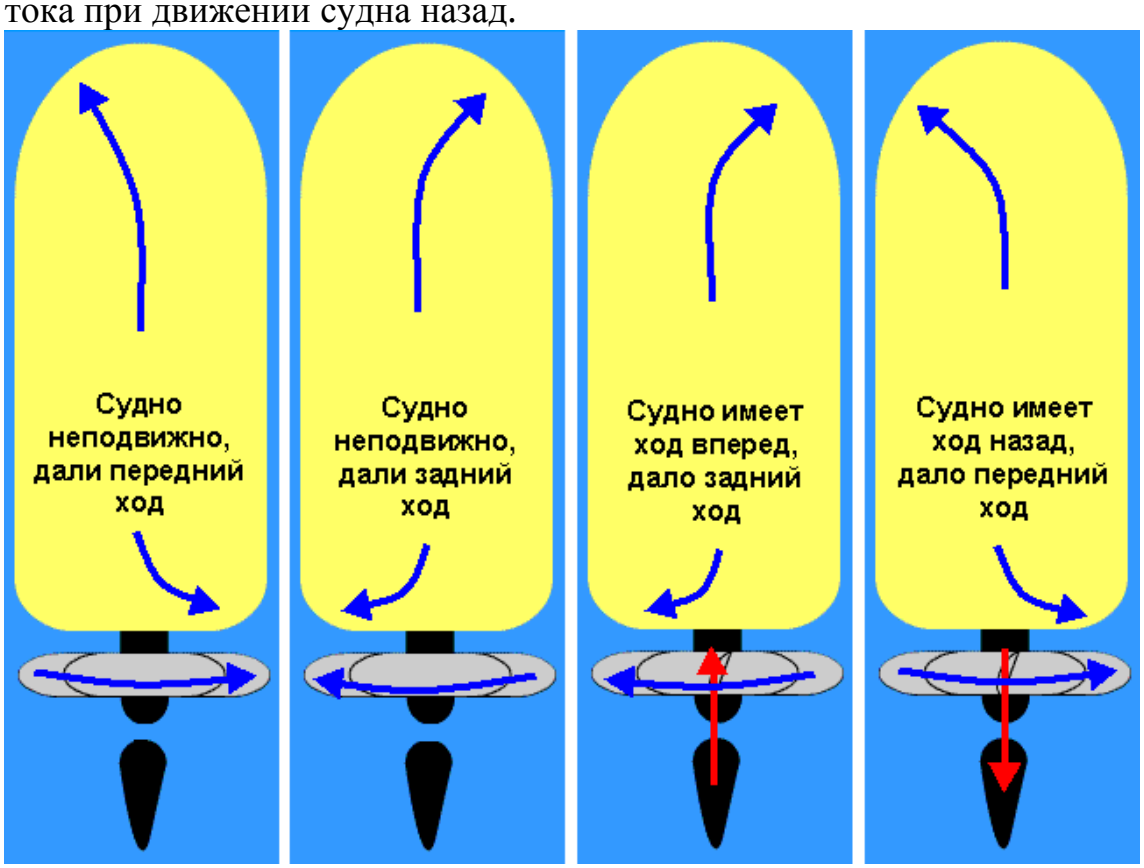


Рис.1.5. Поведение одновинтового судна при работе гребного винта правого вращения

Из всего сказанного можно сделать следующие выводы:

- при совместной работе гребного винта и руля судно, двигающееся передним и задним ходом, круче и быстрее разворачивается в сторону шага винта;
- разворот в сторону шага винта в любом случае осуществляется значительно быстрее, чем в обратную сторону.

Поведение одновинтовых судов при комбинированной работе руля и винта правого вращения в штилевую погоду приведены в таблице.

Состояние судна	Положение руля	Направление работы винта	Характер движения судна
Судно неподвижно относительно воды	Прямо	Вперед	Нос судна незначительно отклонится влево, остановится и медленно покатится вправо
		Назад	Нос судна покатится вправо, а корма — влево
Судно имеет ход вперед	Прямо	Назад	Нос судна начнет разворачиваться вправо, а корма — влево
	Право на борт		Нос судна начнет разворачиваться влево, а корма — вправо
	Лево на борт		Угловая скорость разворота носа судна вправо начнет возрастать
Судно имеет ход назад	Прямо	Назад	Нос судна идет вправо
	Право на борт		» » » влево
	Лево на борт		» » » вправо
Судно имеет ход назад	Прямо	Вперед	Угловая скорость разворота носа судна вправо, начнет уменьшаться, но не станет равна нулю
	Право на борт	Вперед	Если нос судна до этого уклонялся влево, а корма — вправо, то угловая скорость разворота носа судна начнет уменьшаться, затем с прекращением хода будет равна нулю, с началом движения вперед нос судна начнет уклоняться вправо.
			Если нос судна раньше уклонялся вправо, то с началом работы винта на передний ход угловая скорость разворота вправо начнет увеличиваться
	Лево на борт	Вперед	Если до этого нос судна уклонялся влево, а корма — вправо, то угловая скорость разворота носа влево возрастет.
			Если до начала работы винта нос судна уклонялся вправо, то угловая скорость разворота вправо уменьшится, а с прекращением хода назад станет равна нулю. С началом движения вперед нос судна пойдет влево

1.3. ВЛИЯНИЕ ГРЕБНОГО ВИНТА РЕГУЛИРУЕМОГО ШАГА И РУЛЯ НА УПРАВЛЯЕМОСТЬ СУДНА

Винт регулируемого шага (ВРШ) — это гребной винт, у которого регулируется угол разворота лопастей. Лопасти такого винта разворачиваются специальным механизмом в любое положение в диапазоне «полный вперед — стоп—полный назад», т. е. в зависимости от степени разворота лопастей, не изменяя работы главного двигателя,

судну можно придать или движение вперед, или остановиться на месте, или создать движение назад.

При эксплуатации всех видов ВРШ применяется принципиально одинаковая система управления. Гидравлическая система управления ВРШ дает возможность широко использовать в качестве главного двигателя нереверсивные силовые установки (турбины, дизели большой мощности и т. д.).

Внедрение ВРШ на судах позволяет улучшить маневренные качества судов. К ним в первую очередь относится уменьшение тормозного пути (за счет быстрого перевода лопастей винта на режим работы заднего хода) и периода торможения. Гашение инерции начинается почти немедленно после дачи команды «Полный назад» (отдельные суда с полного хода останавливаются за 1 мин при тормозном пути 1—1,5 корпуса). На судах с ВРШ облегчается выполнение многих видов маневров при съемке с якоря и постановке на якорь, при швартовке судна к причалу и лагом к другому судну, при расхождении судов для предотвращения столкновений и т. д. Для выяснения влияния ВРШ на управляемость судна рассмотрим различные режимы его работы.

Судно неподвижно относительно воды. Прямо руль. При даче переднего хода корма уклоняется влево, а нос идет вправо.

При перекладке руля вправо или влево судно будет уклоняться в сторону переложенного руля.

С разворотом лопастей в диапазоне переднего хода меняется сила попутного потока и сила набрасываемой струи от винта на руль, в результате чего будет изменяться скорость движения судна вперед, а следовательно, и управляемость.

Судно имеет ход вперед, винт работает назад. Руль прямо. Струя от винта (вращающегося в прежнюю сторону, но имеющего повернутые лопасти, соответствующие заднему ходу) будет действовать не в правый подзор, как у фиксированного винта, а в левый, уклоняя корму вправо, а нос — влево. Уклонение кормы вправо будет увеличиваться еще за счет того, что сила набрасываемого спирального потока начнет действие на перо руля и кормовой подзор слева. Дополнительно сила попутного потока будет воздействовать на винт, уклоняя также корму вправо. Под суммарным воздействием этих сил корма резко пойдет вправо, а нос — влево.

Судно имеет ход назад, винт работает назад. При установившемся движении судна назад и положенном прямо руле на поведение

судна оказывает влияние струя воды от винта ВРШ, которая действует в левый подзор, отклоняя постоянно корму вправо.

Судно имеет ход назад, винт работает вперед. При переходе с заднего хода на передний (реверс ВРШ) основное влияние на судно будет оказывать струя от винта, набрасываемая на руль справа, в результате корма пойдет влево, а нос — вправо. При перекладке руля влево или вправо нос судна всегда будет уклоняться в сторону переложенного руля.

Анализ эксплуатационной деятельности различных судов с ВРШ (буксиров, БМРТ, пассажирских судов и др.) показывает значительные преимущества их перед судами с фиксированными винтами, так как ВРШ:

- дает возможность изменять направление движения судна без изменения направления вращения винта, что важно при нереверсивных двигателях;
- позволяет применять дистанционное управление ходами с мостика;
- дает возможность сократить время на реверс судна до 30%;
- увеличивает моторесурс дизельных установок уменьшением числа реверсов двигателя;
- дает возможность использовать при торможении полную мощность двигателя на заднем ходу.

Однако ВРШ имеет и серьезные недостатки, например трудность технического выполнения надежного устройства для разворота лопастей и др.

1.4. УПРАВЛЕНИЕ ДВУХВИНТОВЫМИ СУДАМИ

Двухвинтовые суда имеют лучшие маневренные качества, чем одновинтовые. Достаточно отметить, что их можно развернуть на месте, работая машинами в разные стороны (враздрай).

Такая возможность очень важна для пассажирских лайнеров, заходящих в стесненные порты, ледоколов, буксиров, плавкранов и т. д. Лучшая маневренность достигается тем, что каждый из винтов отнесен на некоторое расстояние от диаметральной плоскости, благодаря чему появляется разворачивающий момент, обеспечивающий поворот судна, даже без руля, в ту или иную сторону. Двухвинтовые суда обладают тем большей поворотливостью, чем меньше их длина и чем шире разнесены их винты.

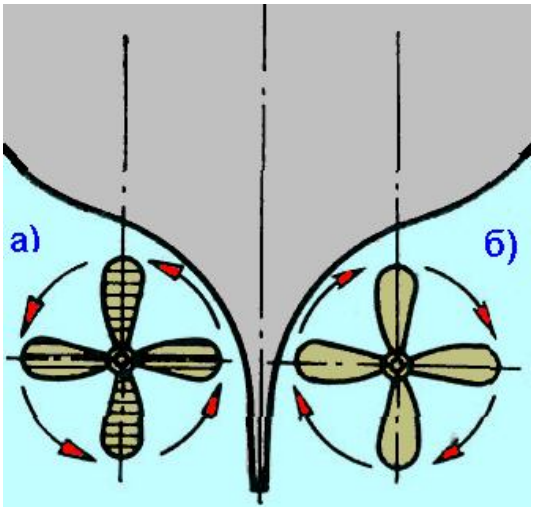


Рис. 1.5. Винты двухвинтового судна: а) – левого шага; б) – правого шага

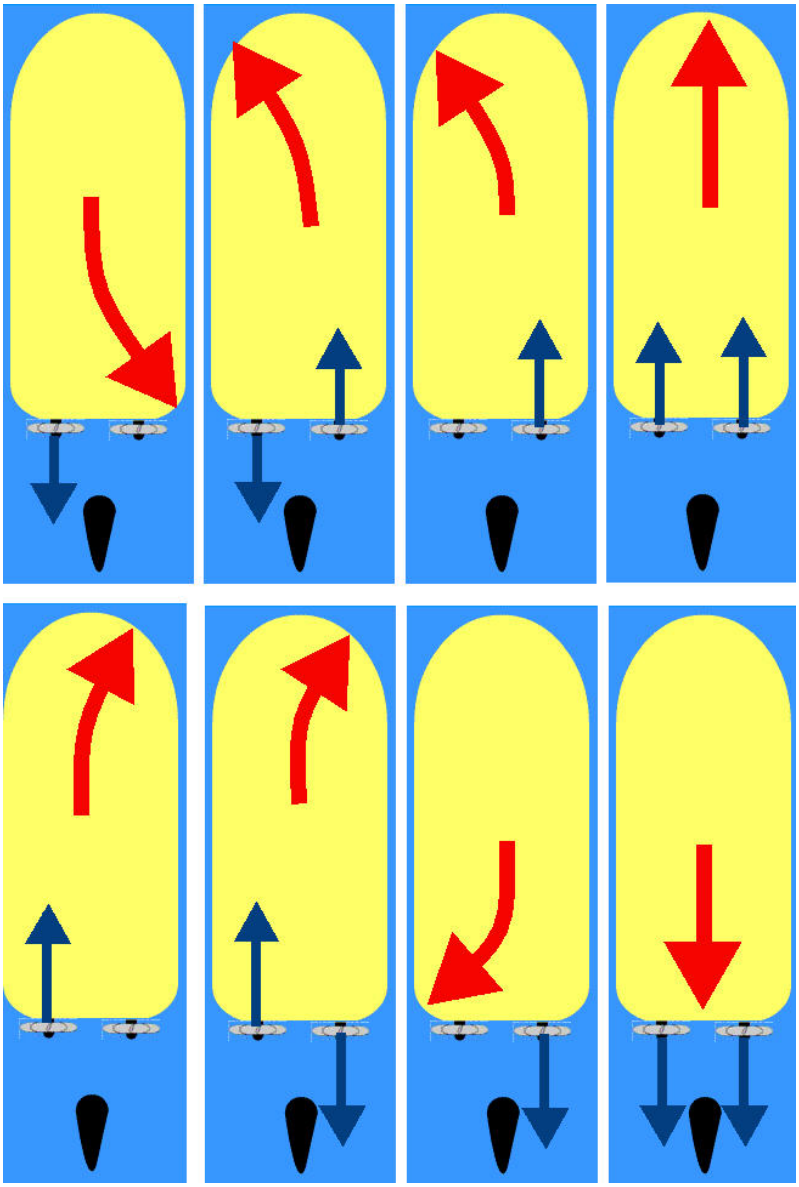


Рис. 1.6. Поведение двухвинтового судна при различных режимах работы винтов

При работе обоих винтов на передний или задний ходы судно хорошо слушается руля. В отличие от одновинтового судна, двухвинтовое при работающих обоих винтах разного шага на задний или передний ход при положении руля «прямо» будет двигаться по прямому направлению, не уклоняясь в стороны. На двухвинтовом судне, как правило, устанавливают винты разного шага: на правом борту — винт правого шага (правого вращения), а на левом — левого.

К недостаткам двухвинтовых судов следует отнести пониженную эффективность расположенного в ДП руля. Поэтому на малых скоростях, когда основная часть силы, возникающей на руле при его перекладке, создается за счет струи воды, набрасываемой винтом на руль, главным способом управления является маневр машинами.

Анализ маневрирования двухвинтовыми судами позволяет сделать следующие выводы:

- диаметр циркуляции у двухвинтовых судов с винтами разного шага одинаков на оба борта, а наименьший — при работе винтов «враздрай»;
- двухвинтовое судно с помощью машин можно развернуть на месте, что очень важно в стесненной акватория; это положение справедливо для судов, имеющих достаточно мощные двигатели и значительный разнос винтов от диаметральной плоскости судна;
- тормозной путь и время торможения двухвинтового судна будут меньше, а при работе машин на задний ход (при винтах разного шага) судно не уклоняется с курса, что очень важно при следовании в узкостях и каналах;
- малая осадка, малый разнос винтов, слабые двигатели и большие их обороты снижают маневренные качества двухвинтовых судов.

Трехвинтовые суда объединяют в себе маневренные свойства одно- и двухвинтовых судов. Благодаря наличию трех винтов судно может в широких пределах менять циркуляцию и даже разворачиваться на месте. Быстрый разворот получается, если средняя машина будет работать вперед, а бортовые машины — "враздрай" при руле, положенном на соответствующий повороту борт.

При движении кормой рекомендуется два режима работы: работать средней машиной на задний ход, а управлять судном при помощи бортовых машин; все время работать на задний ход бортовыми машинами; при отклонении судна от заданного курса следует переложить руль в сторону уклонения кормы и дать ход вперед средней машиной.

1.5. ЧТО ДОЛЖЕН ЗНАТЬ СУДОВОДИТЕЛЬ О РАБОТЕ ГЛАВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Маневрирование судном, как правило, происходит при плавании в узкости, в пределах портовой акватории, т. е. вблизи от опасностей. Поэтому маневрировать рекомендуется на самой малой скорости, обеспечивающей управляемость судна. Многие суда хорошо маневрируют на малых оборотах машины. Но нередко возникает необходимость маневрировать и полными ходами, так как при этом полностью используется влияние винта на поворотливость.

Изменение режима работы турбин занимает гораздо больше времени, чем такая же операция с двигателем внутреннего сгорания (ДВС). Мощность турбинной установки при работе назад значительно ниже, чем при движении вперед, так как в этом случае винты приводит в действие турбина заднего хода, менее мощная, чем главная.

ДВС может хорошо работать в любом режиме. Это обеспечивает лучшие возможности для управления судном.



Рис. 1.7. Центральный пульт управления главным двигателем

Маневренные качества дизельной установки характеризуются следующими основными показателями:

- продолжительностью пуска и разгона двигателя;
- наличием запретных (критических) зон в области изменения оборотов от нуля до максимальных;
- минимальным числом оборотов, обеспечивающих устойчивую работу двигателя;

- продолжительностью реверса двигателя;
- автономностью каждого гребного винта;
- количеством реверсов в час (из-за наличия сжатого воздуха для пусков);
- способностью к продолжительной работе на заднем ходу.

Продолжительность пуска двигателя определяется временем от начала пусковых операций до момента, когда двигатель начнет работать на топливе. Для судовых дизельных установок это время составит 10—20 секунд.

Продолжительность разгона — промежуток времени, исчисляемый от момента начала самостоятельной работы двигателя до достижения заданного числа оборотов. При разгоне судна увеличение скорости движения связано с нарастанием оборотов винта и достижением им установленного номинального режима работы. Быстрое нарастание оборотов, вызывающее повышенную нагрузку двигателя и дополнительный расход топлива, не дает эффекта в нарастании скорости и с экономической и технической точек зрения себя не оправдывает. Поэтому с места сразу не следует давать винту большое число оборотов. Разгон судна надо начинать с минимального числа оборотов, постепенно увеличивая их в зависимости от обстановки и условий маневрирования.

У двигателей внутреннего сгорания при числе оборотов ниже 30% от номинального работа двигателя становится неустойчивой, ухудшаются условия распыления топлива, его сгорания и т. д. ДВС очень тяжело переносят перегрузку, которая сопровождается не только возрастанием давления, но и повышением температуры выхлопных газов, что сказывается на прочности деталей двигателя.. Поэтому для ДВС перегрузка допускается кратковременная, умеренная и не более 10% в течение 30 минут.

На современных судах двигатели снабжены программным управлением, которое автоматически развивает заданное количество оборотов в определенный промежуток времени и предотвращает перегрузки двигателя. В экстренных случаях программное управление может быть отключено.

Продолжительность остановки и реверса (перевода двигателя на работу с одного направления на другое) измеряется временем от момента подачи команды до выполнения маневра и зависит от продолжительности переключений распределительных устройств на остановку и реверс. В ДВС реверс заключается в остановке двигателя,

переключении на обратный ход, пуске его посредством сжатого воздуха с последующим переводом на топливо, на что требуется от 5 до 20 с. На больших судах, следующих полным ходом, время реверсирования двигателя может достигать 1—2 мин. Количество реверсов у ДВС зависит от запаса пускового воздуха, который хранится в специальных баллонах. Емкость таких баллонов должна быть такова, чтобы обеспечить не менее 12 пусков. Помимо этого, во время маневров работает воздушный компрессор, подкачивающий сжатый воздух в баллоны.

При внезапном заклинивании гребного винта (например, при плавании во льдах) наибольшей опасности повреждения подвергаются те установки, которые имеют большую кинетическую энергию вращающихся масс. Для избежания поломок силовой установки при заклинивании гребного винта применяют эластичные муфты, которые ставят между гребным валом и двигателем.

Право назначения скорости судна принадлежит капитану.

1.6. МАНЕВРЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА

К основным маневренным характеристикам судна относятся:

- скорость судна при выполнении маневра;
- элементы циркуляции;
- путь и время торможения судна.

Эти характеристики определяются по результатам натурных маневренных испытаний судна после его постройки (сдаточных испытаний). Для уточнения маневренных характеристик в процессе эксплуатации судна при различных внешних условиях, состоянии корпуса и видах загрузки периодически проводятся маневренные испытания силами экипажа.

Натурные методы получения маневренных характеристик основаны на последовательных определениях места судна в процессе проведения заданных маневров по различным ориентирам либо с использованием высокоточных навигационных систем.

В процессе выполнения маневров (циркуляция, пассивное торможение с остановленным двигателем, активное торможение при реверсировании главного двигателя) через короткие промежутки времени (15—30 с), замечаемые по секундомеру, берутся пеленги и дистанции ориентира и отмечаются значения курса, скорости и оборотов винта.

За начало маневра циркуляции принимается момент начала перекладки руля, за начало торможения — момент передачи команды по

машинному телеграфу. Окончанием маневра циркуляции является поворот на 360°, активного торможения — полная остановка судна, пассивного торможения — доклад рулевого о невозможности удержания судна на курсе.

Поворотливость судна. *Циркуляцией* называют траекторию, описываемую ЦТ судна, при движении с отклоненным на постоянный угол рулем. Циркуляция характеризуется линейной и угловой скоростями, радиусом кривизны и углом дрейфа. Угол между вектором линейной скорости судна и ДП называют *углом дрейфа (β)*. Эти характеристики не остаются постоянными на протяжении всего маневра.

Циркуляцию принято разбивать на три периода: маневренный, эволюционный и установившийся.

Маневренный период – период, в течение которого происходит перекладка руля на определенный угол. С момента начала перекладки руля судно начинает дрейфовать в сторону, противоположную перекладке руля, и одновременно начинает разворачиваться в сторону перекладки руля. В этот период траектория движения ЦТ судна из прямолинейной превращается в криволинейную с центром кривизны со стороны борта, противоположного стороне кладки руля; происходит падение скорости движения судна.

Эволюционный период – период, начинающийся с момента окончания перекладки руля и продолжающийся до момента окончания изменения угла дрейфа, линейной и угловой скорости. Этот период характеризуется дальнейшим снижением скорости (до 30 – 50%), изменением крена на внешний борт и резким выносом кормы на внешнюю сторону.

Период установившийся циркуляции – период, начинающийся по окончании эволюционного, характеризуется равновесием действующих на судно сил: упора винта, гидродинамических сил на руле и корпусе, центробежной силы. Траектория движения ЦТ судна превращается в траекторию правильной окружности или близкой к ней.

Геометрически траектория циркуляции характеризуется следующими элементами:

Do *– диаметр установившейся циркуляции* – расстояние между диаметральными плоскостями судна на двух последовательных курсах, отличающихся на 180° при установившемся движении;

$\boldsymbol{D_ц}$ *– тактический диаметр циркуляции* – расстояние между положениями ДП судна до начала поворота и в момент изменения курса на 180°;

l_1 – *выдвиг* – расстояние между положениями ЦТ судна перед выходом на циркуляцию до точки циркуляции, в которой курс судна изменяется на 90º;

l_2 – *прямое смещение* – расстояние от первоначального положения ЦТ судна до положения его после поворота на 90º, измеренное по нормали к первоначальному направлению движения судна;

l_3 – *обратное смещение* – наибольшее смещение ЦТ судна в результате дрейфа в направлении, обратном стороне перекладки руля (обратное смещение обычно не превышает ширины судна *B*, а на некоторых судах отсутствует совсем);

$T_ц$ – *период циркуляции* – время поворота судна на 360º.

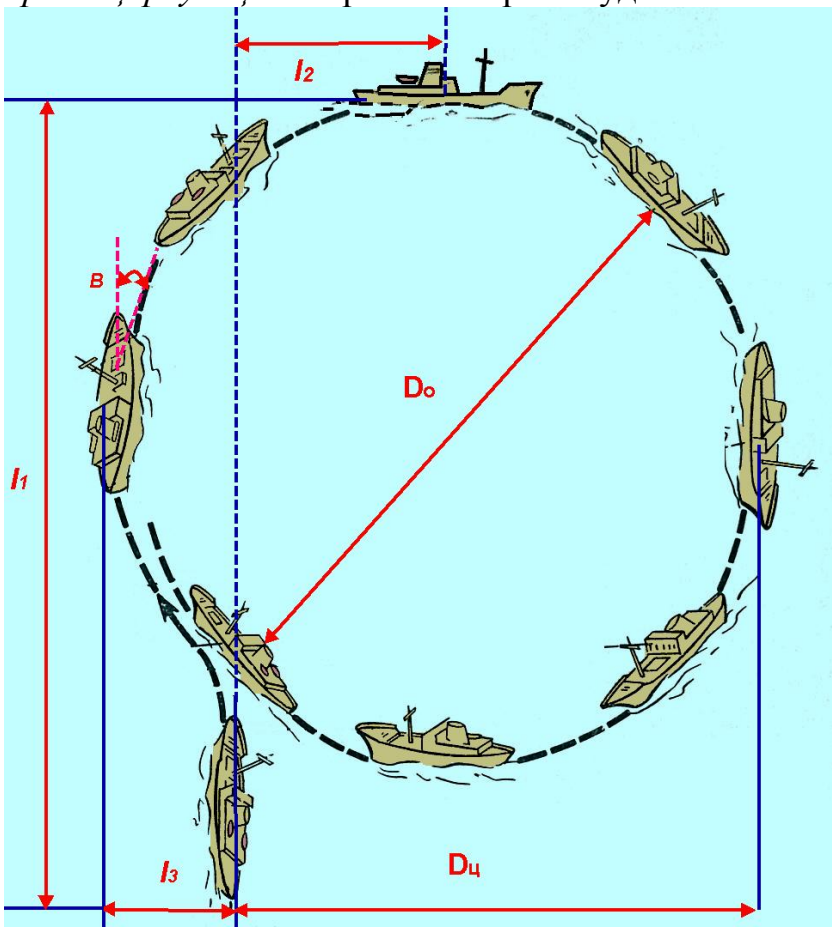


Рис. 1.8. Траектория судна на циркуляции

Перечисленные выше характеристики циркуляции у морских транспортных судов среднего тоннажа при полной перекладке руля на борт можно выразить в долях длины судна и через диаметр установившейся циркуляции следующими соотношениями:

$$D_o = (3 \div 6)L; \quad D_ц = (0{,}9 \div 1{,}2)D_y; \quad l_1 = (0{,}6 \div 1{,}2)D_o;$$
$$l_2 = (0{,}5 \div 0{,}6)D_o; \quad l_3 = (0{,}05 \div 0{,}1)D_o; \quad T_ц = \pi D_o / V_ц.$$

Обычно величины D_o; $D_ц$; l_1; l_2; l_3 выражаются в относительном виде (делят на длину судна L) – легче сравнивать поворотливость различных судов. Чем меньше безразмерное отношение, тем лучше поворотливость.

Скорость на циркуляции для крупнотоннажных судов снижается при повороте на 90° с перекладкой руля на борт на 30%, а при повороте на 180° – вдвое.

Необходимо отметить и следующие положения:

а) начальная скорость оказывает влияние не столько на D_o, сколько на ее время и выдвиг, и только у высокоскоростных судов заметны некоторые изменения D_o в большую сторону;

б) с выходом судна на траекторию циркуляции оно приобретает крен на внешний борт, значение которого по правилам Регистра не должно превышать 12°;

в) если во время циркуляции увеличивать число оборотов ГД, то судно совершит поворот более крутой;

г) при выполнении циркуляции в стесненных условиях следует учитывать, что кормовая и носовая оконечности судна описывают полосу значительной ширины, которая становится соизмеримой с шириной фарватера.

Инерционные свойства судна. При управлении движением судна очень часто возникают ситуации, в которых необходимо изменение скорости судна: движение на акватории портов, рейдов, плавание в узкостях и по системам разделения движения, при расхождении судов в море, аварийные ситуации. Изменение скорости производится за счет изменения режима работы главного двигателя. После изменения режима работы движителей скорость судна изменяется по определенному закону, а само судно совершает неравномерное движение.

Путь и время маневра, связанного с неравномерным движением, называют инерционными характеристиками судна.

Инерционные характеристики определяются *временем*, *дистанцией*, проходимой судном за это время и *скоростью хода* через фиксированные промежутки времени и включают в себя следующие маневры:

- движение судна по инерции – свободное торможение;
- разгон судна до заданной скорости;
- активное торможение;
- подтормаживание.

Свободное торможение характеризует процесс снижения скорости судна под влиянием сопротивления воды при неработающем

двигателе. Двигатель работает до момента прекращения подачи топлива в цилиндры, затем двигатель останавливается, а винт продолжает вращаться (свободное вращение), оказывая дополнительное сопротивление движению судна.

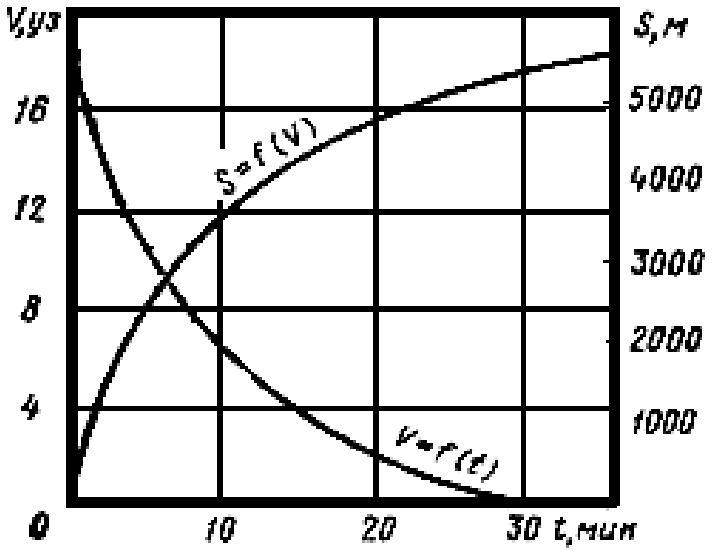


Рис. 1.9. Инерционные характеристики судна при пассивном торможении

Разгон судна характеризует процесс постепенного увеличения скорости движения до соответствующего режима работы двигателя на определенном ходу. Разгон судна осуществляется от нулевой скорости относительно воды до скорости, соответствующей заданному положению телеграфа.

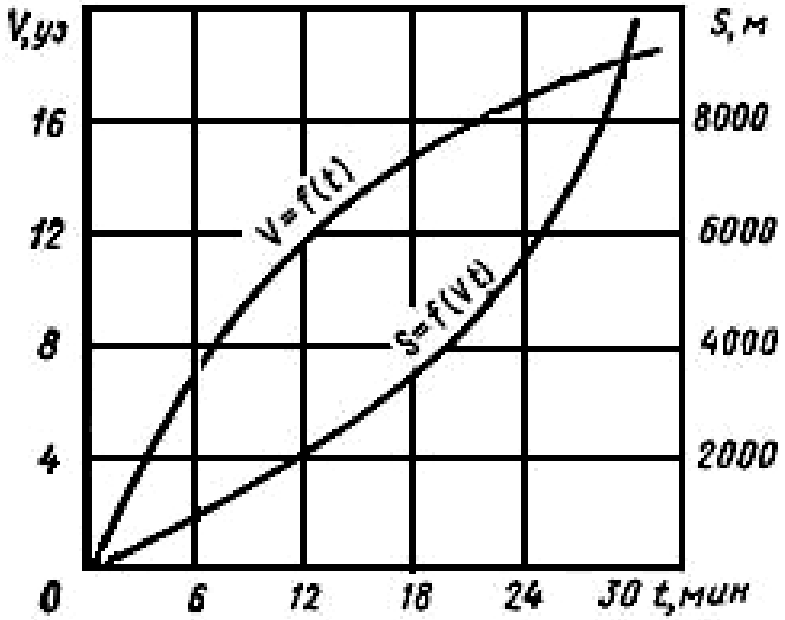


Рис. 2.0. Инерционные характеристики судна при разгоне

Активное торможение – это торможение при помощи реверсирования дизельного двигателя. Первоначально телеграф устанавливают в положение «Стоп», и только после того, как обороты двигателя упадут на 40–50%, ручку телеграфа переводят в положение «Полный задний ход». Окончание маневра – остановка судна относительно воды.

Процесс активного торможения судна условно можно разделить на 3 периода:

- *первый период* (t_1) – от момента начала маневра до момента остановки двигателя ($t_1 \approx 7–8$ *сек*);
- *второй период* (t_2) – от момента остановки двигателя до пуска его на задний ход;
- *третий период* (t_3) – от момента пуска ГД на задний ход до остановки судна или до приобретения установившейся скорости заднего хода.

Движение судна в первые два периода можно рассматривать как свободное (пассивное) торможение.

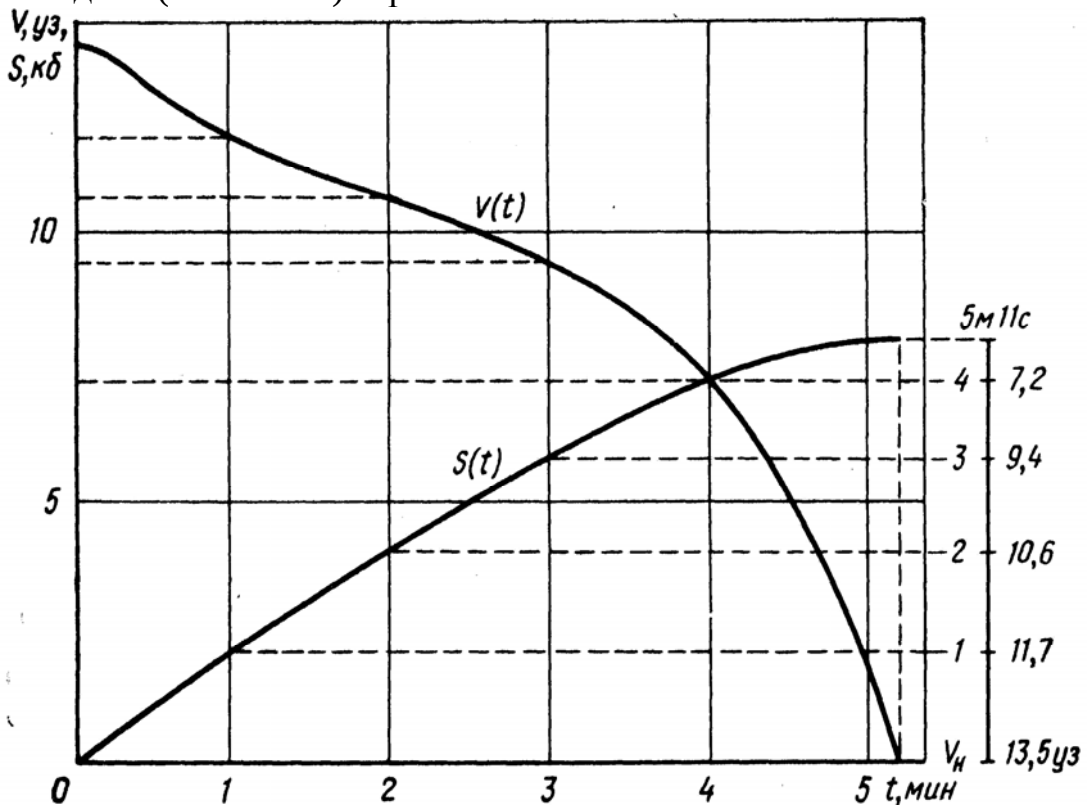


Рис. 2.1. Инерционные характеристики судна при активном торможении

Определенный интерес с практической точки зрения представляет собой определение времени и пути, проходимого судном при смене режима движения с полного переднего на передний средний или передний малый и т. п.

Градация ходов.

Самый малый передний ход (Dead slow ahead) – минимальные устойчивые обороты, при которых двигатель не глохнет (≈ 25% ППХ).

Малый передний ход (Slow ahead) – обороты двигателя, устанавливаемые после диапазона критических оборотов, и соответствующая им скорость хода судна (≈ 50% ППХ).

Средний передний ход (Half ahead) – обороты двигателя, при которых обеспечивается половина мощности двигателя (подача топлива на середине), и соответствующая им скорость хода (≈ 75% ППХ).

Полный передний маневренный ход (Full manoeuvring ahead) – полные обороты двигателя при работе на легком топливе (дизельное топливо) в маневренном режиме (≈ 90% ППХ).

Полный передний ход ходового режима (Full ahead for sea) – номинальные (расчетные) полные обороты двигателя при работе на тяжелом топливе – мазут (наиболее благоприятный режим работы), при которых двигатель может работать «вечно» при должном техническом обслуживании, и соответствующая им скорость хода.

Самый полный передний ход (Emergency full ahead or Full ahead overall) – кратковременный режим работы двигателя, который может быть применен в практике управления судном только в аварийных ситуациях.



Рис. 2.2. Телеграф

Градация ходов на задний ход аналогична переднему, только слово *передний (ahead)* необходимо заменить на *задний (astern)*.

Винт рассчитан только для работы на передний ход, поэтому характеристики заднего хода отличаются от переднего. Упор заднего хода не менее чем на 10% меньше переднего, а у дизельных двигателей мощность заднего хода может достигать 60% переднего. На судах с турбиной имеются специальные турбины заднего хода, но и их мощность меньше на 30–40% турбины переднего хода.

1.7. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПОВОРОТЛИВОСТЬ СУДНА

Конструктивные факторы.

Отношение длины к ширине судна (L/B). Чем больше это отношение, тем хуже поворотливость судна. Это связано с относительным увеличением сил сопротивления боковому перемещению судна. Поэтому широкие и короткие суда обладают лучшей поворотливостью, чем длинные и узкие.

Отношение осадки к длине судна (T/L). При увеличении отношения поворотливость судна несколько ухудшается, т.е. судно в полном грузу будет обладать худшей поворотливостью, чем то же судно в балласте.

Отношение ширины к осадке (B/T). Рост этого отношения приводит к существенному улучшению поворотливости. Суда широкие и мелкосидящие более поворотливы, чем суда с большой осадкой и узкие.

Коэффициент общей полноты (δ). С увеличением коэффициента δ поворотливость улучшается, т.е. чем полнее обводы судна, тем лучше его поворотливость.

Форма кормы (площадь кормового дейдвуда и полнота кормы). Особенно сильное влияние на поворотливость судна оказывает площадь кормового дейдвуда. Поэтому даже небольшое ее увеличение приводит к резкому возрастанию диаметра циркуляции при всех углах перекладки руля. Увеличение полноты кормы способствует улучшению поворотливости судна.

Форма носовых образований судна значительно меньше влияет на поворотливость, чем форма кормы. Как правило, влияние формы носа проявляется только при наличии значительного носового подзора (например, у ледоколов), что обусловливает некоторое возрастание диаметра циркуляции судна.

Размеры и конфигурация руля. Увеличение площади руля, так же как и другие изменения формы руля, приводящие к росту его эффективности (например, увеличение относительного удлинения руля), оказывает двоякое влияние на поворотливость. С одной стороны, увеличивается боковая сила, действующая на переложенный руль, что приводит к улучшению поворотливости. С другой стороны, увеличиваются демпфирующие свойства руля, следовательно, поворотливость ухудшается. Практические расчеты показывают, что увеличение площади руля ведет к уменьшению диаметра циркуляции при больших углах перекладки руля и к увеличению его при малых углах перекладки.

Размещения руля. Размещение руля относительно винтов значительно влияет на поворотливость судна. Расположение руля в винтовой струе благодаря увеличению скорости его обтекания способствует росту эффективности руля и отражается на поворотливости судна так же, как увеличение площади руля. Влияние винтовой струи сказывается тем больше, чем большая площадь руля попадает в поток от винта.

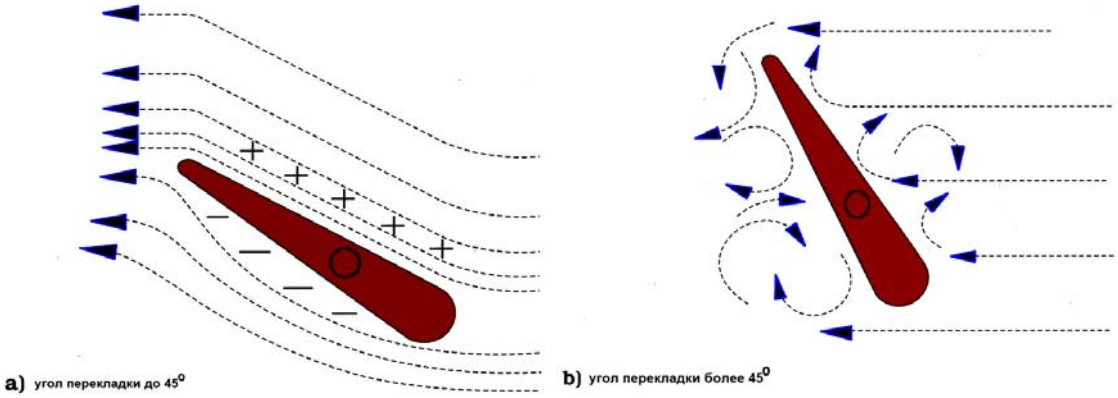


Рис. 2.3. Влияние угла перекладки руля на поворотливость судна

При перекладке руля более чем на 35^0 эффективность его действия на поворотливость судна резко уменьшается.

Скорость судна. Исходная скорость хода *V*, с которой судно совершает прямолинейное движение до перекладки руля, влияет на диаметр установившейся циркуляции лишь в том случае, когда число Фруда (Fr)>0,3. При меньших числах Фруда указанное влияние практически не проявляется.

В то же время форма циркуляции, ее геометрические характеристики в эволюционном периоде (выдвиг, прямое смещение, обратное смещение) зависят от исходной скорости судна.

При ветре управляемость существенно зависит от скорости судна: чем скорость меньше, тем большее влияние ветра на управляемость.

Волнение моря способствует рыскливости судна, которое объясняется главным образом тем, что при подходе под косым углом гребня волны судно уваливается в направлении его движения, как бы соскальзывая **с** гребня. Когда судно оказывается по другую сторону гребня, наблюдается обратное явление. Углы рыскания зависят от курсового угла волны и увеличиваются по мере возрастания волнения моря. Особенно неблагоприятным плавание будет при наличии ветровых волн и зыби от курсовых углов 120°—180°при скорости судна, близкой к скорости распространения волн. В этом случае амплитуда

рыскания может составлять до 30—50°, а перекладка руля на попутной волне становится малоэффективной.

Элементы посадки судна.

Дифферент. Увеличение дифферента на корму приводит к смещению центра бокового сопротивления от миделя в сторону кормы, поэтому возрастает устойчивость судна на курсе и ухудшается его поворотливость. С другой стороны, дифферент на нос резко ухудшает устойчивость на курсе — судно становится рыскливым, что усложняет маневрирование в стесненных условиях. Поэтому судно стараются загрузить так, чтобы оно в течение рейса имело небольшой дифферент на корму.

Крен. Крен судна нарушает симметричность обтекания корпуса. Площадь погруженной поверхности скулы накрененного борта становится больше соответствующей площади скулы приподнятого борта. В результате судно стремится уклониться в сторону, противоположную крену, т.е. в сторону наименьшего сопротивления.

Осадка. Изменение осадки приводит к изменению площади бокового сопротивления погруженной части корпуса и площади парусности. В результате с увеличением осадки улучшается устойчивость судна на курсе и ухудшается поворотливость, а с уменьшением осадки — наоборот. Кроме того, уменьшение осадки вызывает увеличение площади парусности, что приводит к относительному усилению влияния ветра на управляемость судна.

1.8. ИНФОРМАЦИЯ О МАНЕВРЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ СУДНА

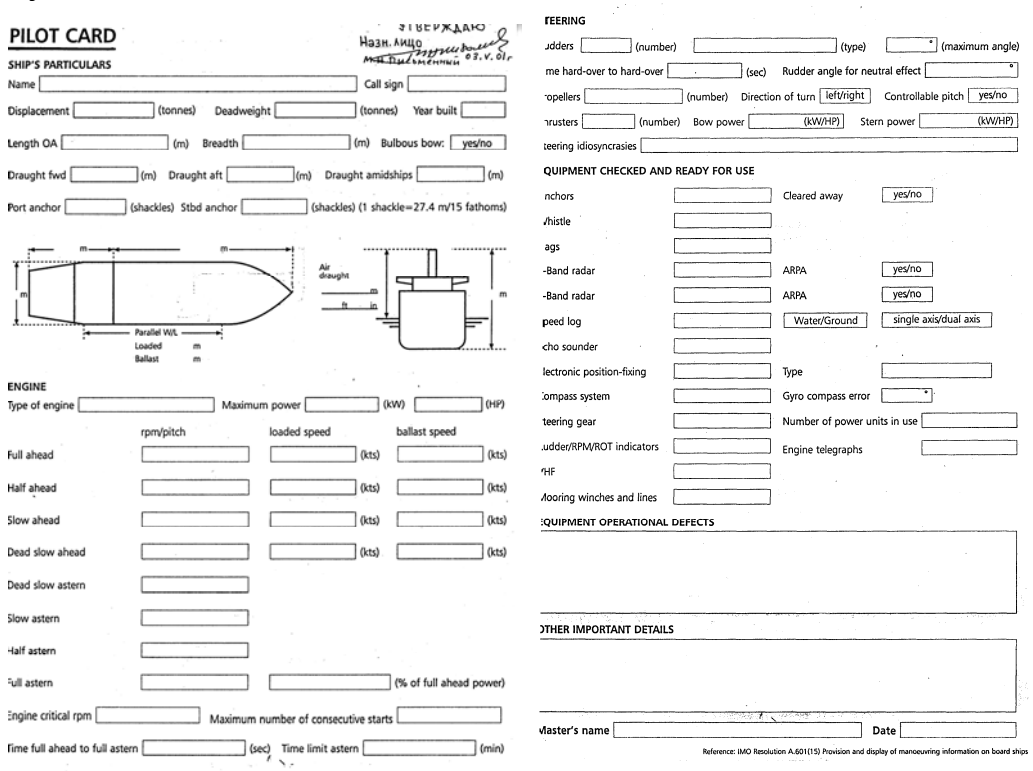
Информация о маневренных характеристиках судна в соответствии с резолюцией ИМО А.601(15) «Требования к отображению маневренной информации на судах» должна быть представлена в виде:

- лоцманской карточки;
- таблицы маневренных характеристик (для рулевой рубки);
- формуляра маневренных элементов.

В информацию о маневренных характеристиках должны вноситься все изменения после модернизации или переоборудования судна, в результате которых могут измениться маневренные характеристики или наибольшие размерения судна.

Лоцманская карточка. Лоцманская карточка, подлежащая заполнению капитаном, предназначена для предоставления информации лоцману, принимающему судно под проводку. Эта информация долж-

на дать представление о состоянии судна в период проводки в части загрузки, двигателей и движителей, рулевого и подруливающего устройства и другого соответствующего оборудования. Для заполнения лоцманской карточки проведение специальных ходовых испытаний не требуется.



PILOT CARD

SHIP'S PARTICULARS

Name Call sign

Displacement (tonnes) Deadweight (tonnes) Year built

Length OA (m) Breadth (m) Bulbous bow: yes/no

Draught fwd (m) Draught aft (m) Draught amidships (m)

Port anchor (shackles) Stbd anchor (shackles) (1 shackle=27.4 m/15 fathoms)

Parallel W/L Loaded m Ballast m

Air draught

ENGINE

Type of engine Maximum power (kW) (HP)

	rpm/pitch	loaded speed	ballast speed
Full ahead		(kts)	(kts)
Half ahead		(kts)	(kts)
Slow ahead		(kts)	(kts)
Dead slow ahead		(kts)	(kts)
Dead slow astern			
Slow astern			
Half astern			
Full astern			(% of full ahead power)

Engine critical rpm Maximum number of consecutive starts

Time full ahead to full astern (sec) Time limit astern (min)

TEERING

Rudders (number) (type) (maximum angle)

Time hard-over to hard-over (sec) Rudder angle for neutral effect

Propellers (number) Direction of turn left/right Controllable pitch yes/no

Thrusters (number) Bow power (kW/HP) Stern power (kW/HP)

Steering idiosyncrasies

QUIPMENT CHECKED AND READY FOR USE

Anchors		Cleared away	yes/no
Whistle			
Flags			
X-Band radar		ARPA	yes/no
S-Band radar		ARPA	yes/no
Speed log		Water/Ground	single axis/dual axis
Echo sounder			
Electronic position-fixing		Type	
Compass system		Gyro compass error	
Steering gear		Number of power units in use	
Rudder/RPM/ROT indicators		Engine telegraphs	
VHF			
Mooring winches and lines			

EQUIPMENT OPERATIONAL DEFECTS

OTHER IMPORTANT DETAILS

Master's name Date

Reference: IMO Resolution A.601(15) Provision and display of manoeuvring information on board ships

Рис. 2.4. Лоцманская карточка

Таблица маневренных характеристик. Таблица маневренных характеристик должна содержать основные особенности и подробную информацию о маневренных характеристиках судна. Она должна постоянно находиться в рулевой рубке и быть таких размеров, чтобы ею было удобно пользоваться. Маневренные характеристики судна могут отличаться от приведенных в таблице в зависимости от внешних условий, состояния корпуса и загрузки судна.

В таблицу маневренных характеристик для рулевой рубки должны быть включены следующие данные.

1. Название судна, позывные, валовая и чистая вместимость, водоизмещение, дедвейт, коэффициент общей полноты при осадке в полном грузу по летнюю грузовую марку.
2. Осадки, при которых была получена информация о маневренных элементах.
3. Характеристики рулевого устройства.
4. Характеристики якорной цепи.
5. Характеристики энергетической установки.
6. Влияние подруливающего устройства в условиях испытания.
7. Увеличение осадки (в грузу) из-за проседания и влияния крена.

8. Циркуляция при максимальном угле перекладки руля (в грузу и в балласте).
9. Тормозные характеристики и маневры в аварийной ситуации (в грузу и в балласте).
10. Маневрирование при спасании человека за бортом. Последовательность действий и рекомендованная циркуляция.
11. Мертвые зоны.
12. Теневые секторы.
13. Высота судна (в грузу и в балласте).

Инерционные характеристики представляют в виде линейных графиков, построенных в постоянном масштабе расстояний и имеющих шкалу значений времени и скорости. Тормозной путь с передних ходов на «Стоп» ограничивают моментом потери управляемости судна или конечной скоростью, равной 20% исходной. На графиках показывают стрелкой наиболее вероятную сторону отклонения судна от начального пути в процессе снижения скорости.

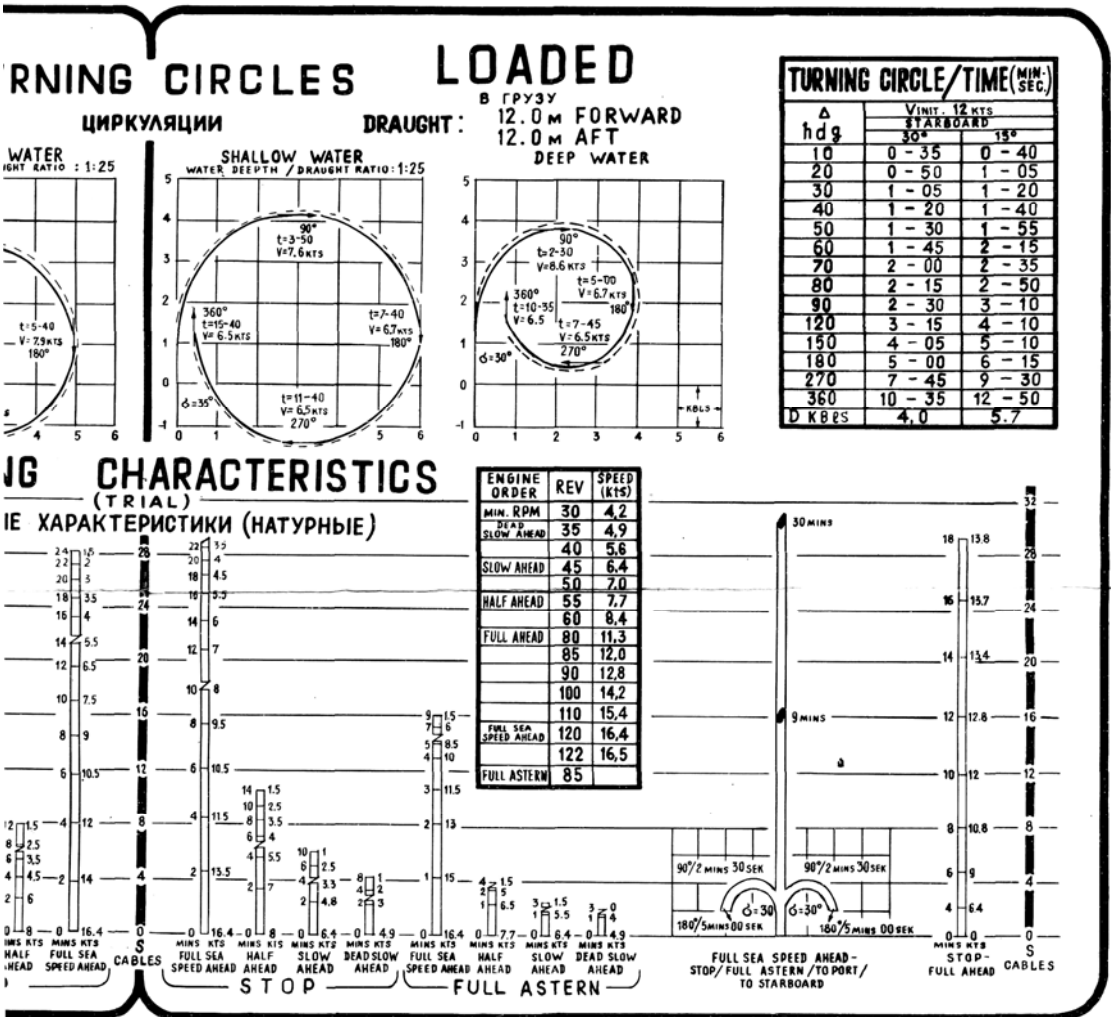
Информация о поворотливости приводится в виде графика и таблицы. График циркуляции отражает положение судна через 30° на траекторию вправо и влево с положением руля «на борт» и «на полборта». Аналогичная информация представляется в табличной форме, но через каждые 10° изменения начального курса в диапазоне 0—90°, на каждые 30° — в диапазоне 90—180°, на каждые 90° — в диапазоне 180—360°. В нижней части таблицы помещают данные о наибольшем диаметре циркуляции.

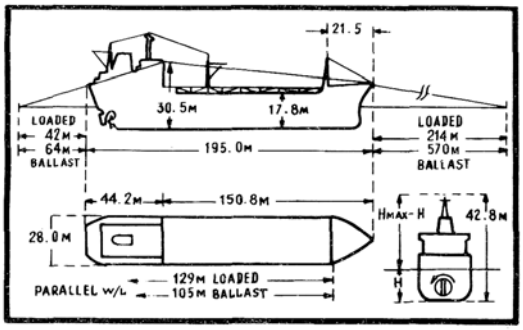
Элементы ходкости отражают в виде графической зависимости скорости судна от частоты вращения гребного винта и дополняют таблицей, где на каждое значение постоянной скорости указана частота вращения гребного винта.

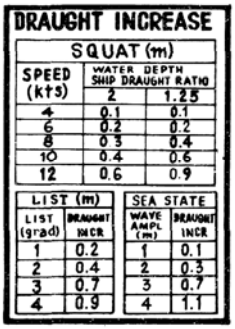
Увеличение осадки судна учитывается при крене и проседании, когда судно движется на ограниченной глубине с определенной скоростью.

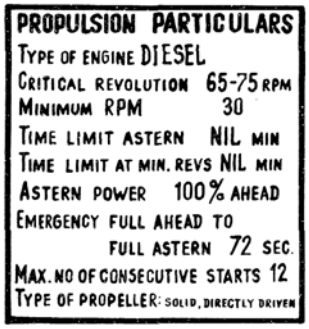
Элементы маневра для спасения человека, упавшего за борт, выполняют приемом координат на правый или левый борт. В информации указывают следующие данные для выполнения правильного маневра: угол отворота от начального курса; оперативное время перекладки руля на противоположный борт, выхода на контркурс и в точку начала маневра; действия судоводителя на каждом этапе эволюции.

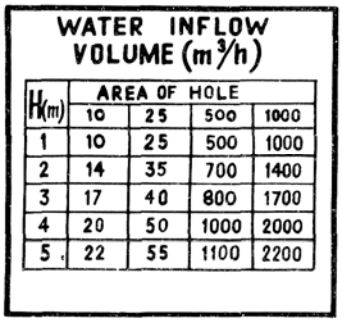
Все расстояния в информации о маневренных элементах приводят в кабельтовах, время— в минутах, скорость — в узлах.

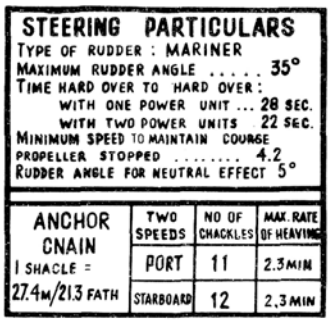












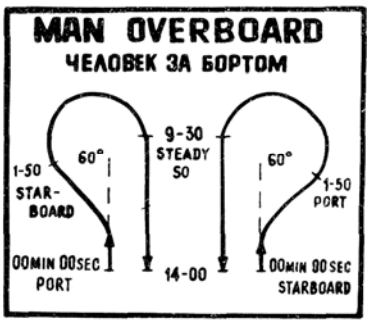


Рис. 2.5. Фрагмент таблицы маневренных характеристик

Формуляр маневренных элементов должен содержать достаточно подробное описание маневренных характеристик и другие соответствующие данные. В него должна быть включена информация, приведенная в таблице маневренных характеристик, и другая имеющаяся информация о маневренных характеристиках. Большая часть информации о маневренных характеристиках в формуляре может быть рассчитана, однако некоторая ее часть должна быть получена при испытаниях. Информация может пополняться в течение всего срока эксплуатации судна.

1.9. СРЕДСТВА УЛУЧШЕНИЯ МАНЕВРЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СУДНА

Винторулевой комплекс морских судов, как правило, не обеспечивает их необходимую маневренность при движении на малых скоростях. Поэтому на многих судах для улучшения маневренных характеристик используются *средства активного управления (САУ)*, которые позволяют создавать силу тяги в направлениях, отличных от направления диаметральной плоскости судна. К ним относятся: крыльчатые движители, активные рули, подруливающие устройства, поворотные винтовые колонки и раздельные поворотные насадки.

Крыльчатые движители (КД). Применяются в качестве основного движителя на буксирах, паромах, плавкранах, рыболовных судах и в виде вспомогательного средства управления на больших пассажирских судах и танкерах. КД позволяет создавать силу тяги в любом направлении и изменять ее величину.

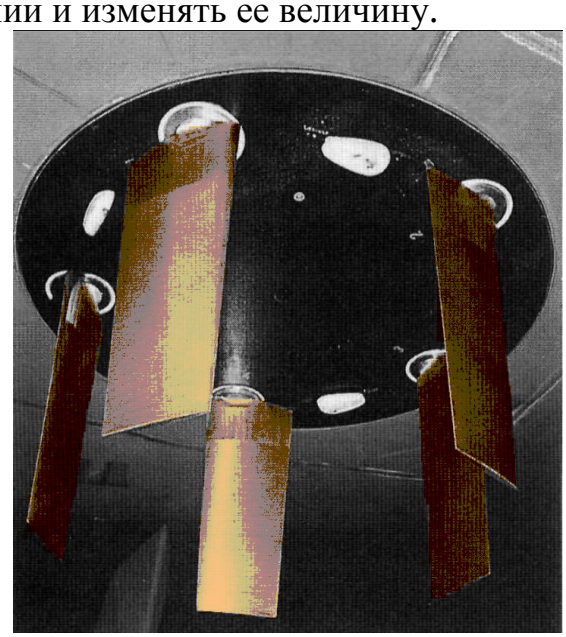


Рис. 2.6. Крыльчатый движитель

Конструктивно КД представляет собой диск с вертикальной осью вращения, размещенный в днищевой части корпуса, на котором установлены вертикальные поворотные лопасти (от четырех до восьми). В воде находятся только лопасти, а механизмы вращения диска и поворота лопастей размещены внутри корпуса судна. КД сочетает в себе функции винта и руля. На судах, имеющих его в качестве основного движителя, отсутствует рулевое устройство, а хорошая поворотливость судов обеспечивается изменением направления силы тяги. Суда, оснащенные КД, обладают хорошими тормозными качествами. Время торможения у них значительно меньше, чем у судов с гребными винтами, а длина тормозного пути не превосходит длины корпуса.

К недостаткам КД относятся следующие: сложность конструкции и его относительно большая масса; суда, имеющие КД в качестве основного движителя, не приспособлены для плавания в открытом море, т.к. на волнении диск и лопасти подвергаются большим напряжениям; при плавании во льдах КД требует надежной конструктивной защиты; фактическая осадка судна увеличивается на длину лопасти.

Активные рули (АР). Это рули с установленными на них вспомогательными винтами, расположенными обычно на задней кромке пера руля. Активными рулями оборудовано большое количество транспортных и промысловых судов. АР перекладывается с борта на борт обычной рулевой машиной, но с целью повышения эффективности руля предельные углы его перекладки увеличиваются до 70°—90°. АР используется на малых скоростях до 5 уз. При больших скоростях винт АР отключается, и перекладка руля осуществляется в обычных пределах — до 35° на каждый борт.

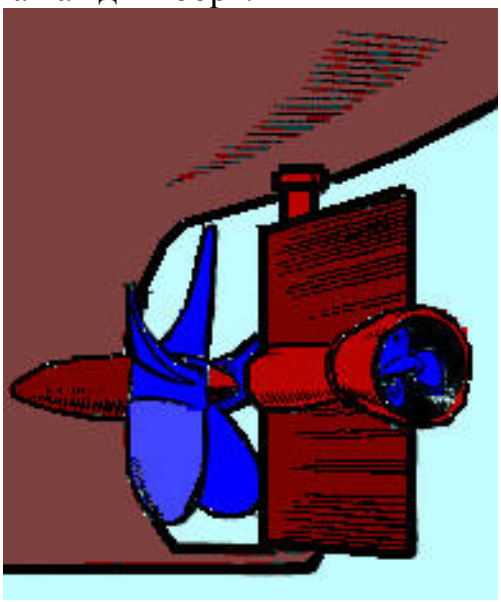


Рис. 2.7. Активный руль

АР позволяет осуществлять повороты не только на малых скоростях, но и при отсутствии хода. При маневрировании на стесненных акваториях винт АР может использоваться в качестве основного движителя, что обеспечивает высокие маневренные качества судна. К недостаткам АР относится усложнение конструкции пера руля и повышение сопротивления движению судна при больших скоростях.

В последнее время получила распространение электродвижущаяся система **Azipod** (Azimuth Pod – азимутальная гондола), которая включает в себя дизель-генератор, электромотор и винт.

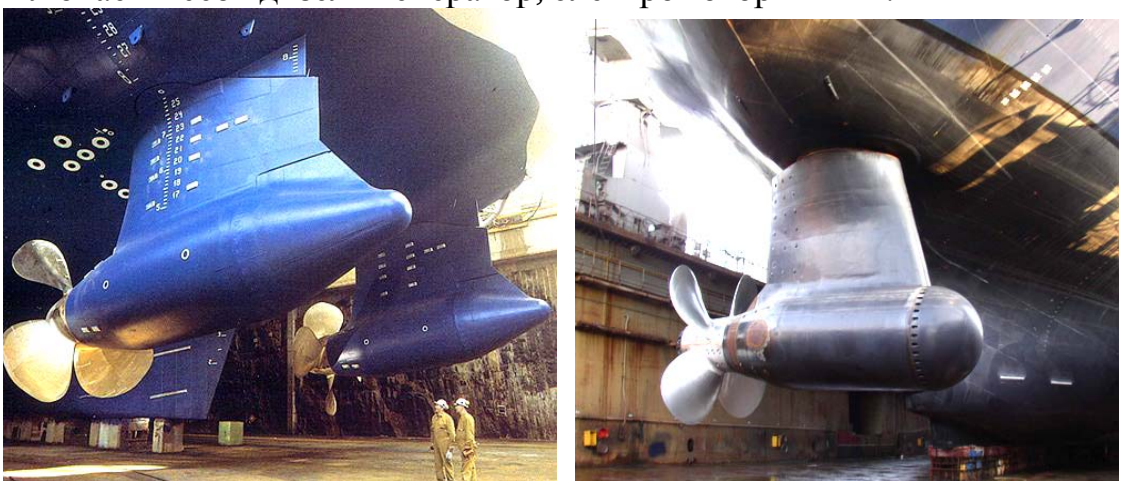


Рис. 2.8. AZIPOD

Элетромотор, обеспечивающий вращение винта, расположен в специальной гондоле. Винт находится на горизонтальной оси, уменьшается количество механических передач – в результате достигается максимальный двигательный эффект. Винторулевая колонка имеет угол разворота до 360^0, что значительно повышает управляемость судна.

Достоинства Azipod:

- уменьшается расход топлива на 10 – 20%;
- уменьшается вибрация корпуса судна;
- из-за того, что диаметр гребного винта меньше – эффект кавитации снижен;
- отсутствует эффект резонанса гребного винта.

Одновременно внедряется CRP (contra-rotating propeller) технология. В этом случае винты располагаются друг против друга и имеют противоположное направление вращения, чем достигается наибольший двигательный эффект. Данная система используется на судах, обслуживающих регулярные линии, для которых очень важна скорость доставки груза или пассажиров.



Рис. 2.9. Contra-rotating propeller (CRP)

Подруливающие устройства (ПУ). Необходимость создания эффективных средств управления носовой оконечностью судна привела к оборудованию судов подруливающими устройствами. ПУ создают силу тяги в направлении, перпендикулярном диаметральной плоскости судна независимо от работы главных движителей и рулевого устройства. Подруливающими устройствами оборудованы большое количество судов самого разного назначения, в том числе практически все суда типа Ро—Ро.



Рис. 2.10. Подруливающие устройства

В сочетании с винтом и рулем ПУ обеспечивают высокую маневренность судна: возможность разворота на месте при отсутствии хода, при этом центр вращения располагается позади ЦТ судна на

расстоянии, примерно равном 0,15 длины судна; отход или подход к причалу практически лагом.

При движении судна малыми скоростями совместная работа винта, руля и ПУ обеспечивает высокую поворотливость, поскольку сила тяги ПУ может создавать дополнительный момент, способствующий развороту судна в ту или иную сторону.

Раздельные поворотные насадки (РПН). Поворотная насадка — это стальное кольцо, профиль которого представляет элемент крыла. Площадь входного отверстия насадки больше площади выходного. Гребной винт располагается в наиболее узком ее сечении. Поэтому увеличивается скорость протекания жидкости через сечение винта и, следовательно, повышается его КПД. Поворотная насадка устанавливается на баллере и поворачивается до 40° на каждый борт, заменяя руль, причем в этом качестве насадка имеет большую эффективность, чем обычный руль, поскольку боковая сила, разворачивающая судно, создается за счет изменения направления силы тяги винта, которая существенно больше боковой силы руля.

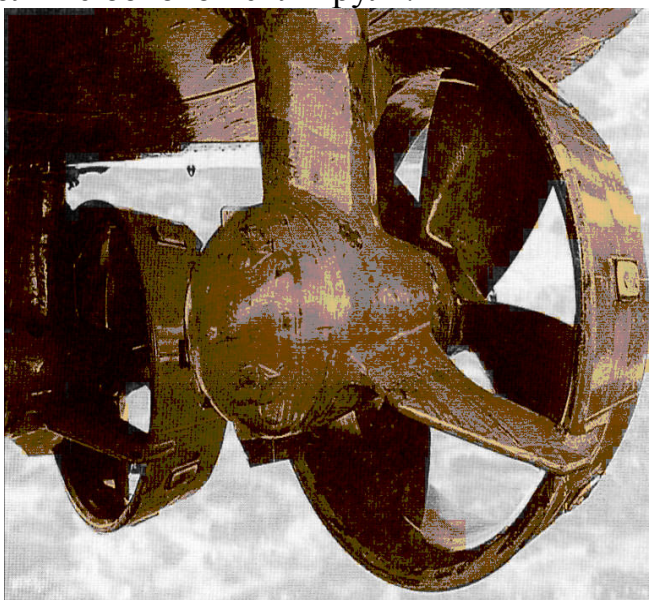


Рис. 2.11. Раздельные поворотные насадки

РПН устанавливаются на двухвинтовых судах и имеют конструкцию привода, позволяющую выполнять раздельную их перекладку. РПН установлены на многих транспортных судах, главным образом речных и смешанного плавания, и обеспечивают их высокие маневренные характеристики.

Глава 2

УПРАВЛЕНИЕ И МАНЕВРИРОВАНИЕ ПРИ ПОСТАНОВКЕ И СЪЕМКЕ СУДНА С ЯКОРЯ И БОЧЕК

2.1. СОСТАВ ЯКОРНОГО УСТРОЙСТВА

Якорное устройство должно:

- обеспечивать надежную стоянку судна на рейдах и в открытом море;
- удерживать на месте судно, стоящее одновременно на якоре (якорях) и на швартовах;
- служить одним из средств снятия судна с мели;
- способствовать управлению судном в стесненных условиях плавания.

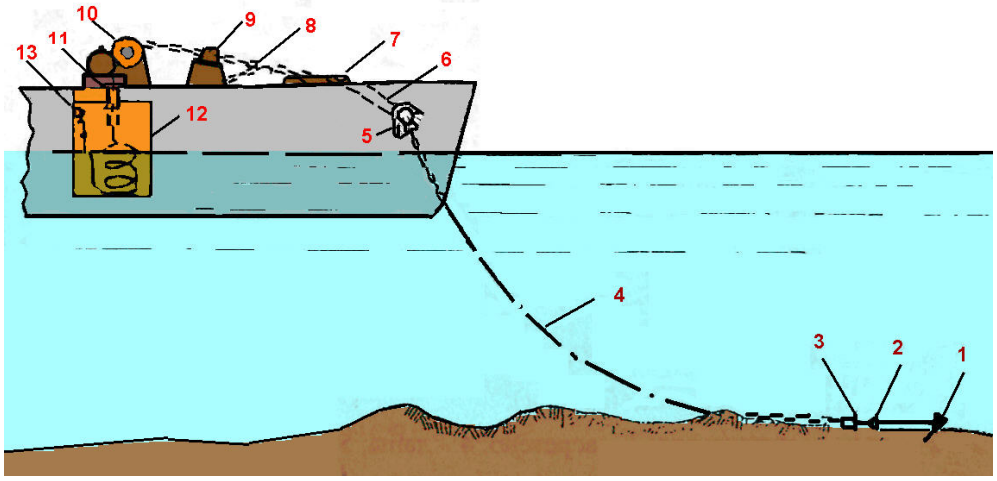


Рис. 2.1. Состав якорного устройства судна.
1 – становой якорь; 2 – якорная скоба; 3 – вертлюг; 4 – якорная цепь; 5 – бортовой клюз; 6 – якорная труба; 7 – палубный клюз; 8 – цепной стопор; 9 – винтовой стопор; 10 – брашпиль (шпиль); 11 – цепная труба; 12 – цепной ящик; 13 – устройство экстренной отдачи якорной цепи.

Якоря

Якоря, применяемые на судах, по конструкции разделяются на три большие группы:

I группа – якоря, имеющие шток и зарывающиеся в грунт одной лапой. Якоря адмиралтейского типа.

II группа – якоря втяжные, без штока, зарывающиеся в грунт двумя лапами. На судах наибольшее применение имеют якоря Холла, Грузона, Болдта.

III группа - якоря повышенной держащей силы.

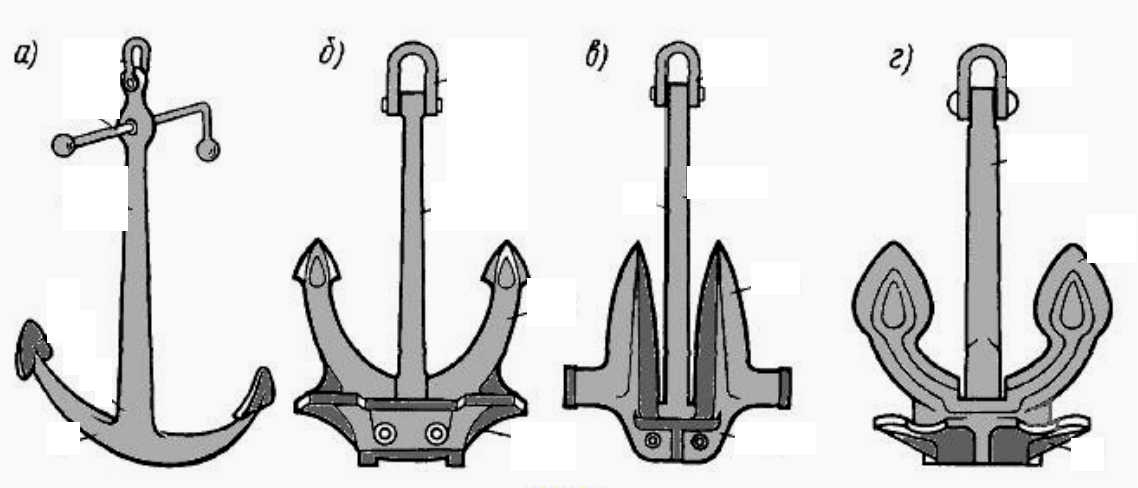


Рис. 2.2. Якоря: а) – адмиралтейский; б) – Холла;
в) – Матросова; г) - Грузона

К судовым якорям относятся: становые, запасные, стоп-анкеры, верпы, дреки, ледовые и кошки.

Становые якоря постоянно заведены в клюзы и служат для постановки на якорь.

Запасные якоря по конструкции и весу идентичны становым и хранятся в специально отведенных местах на палубе или трюме.

Стоп-анкеры служат для удержания судна в определенном направлении, они обычно заводятся с кормы и составляют по весу 1/3 станового якоря.

Верпы служат для тех же целей, что и стоп-анкеры. Вес верпа – ½ веса стоп-анкера.

Дреки – небольшие шлюпочные якоря.

Кошки – трех или четырехлапые якоря, имеющие вес в несколько килограмм. В основном служат для отыскания затонувших или вылавливания плавающих предметов.

Для длительной и прочной стоянки судов применяются мертвые якоря, которые обычно имеют большой вес и особую конструкцию, обеспечивающую надежное сцепление с грунтом.

По Правилам Регистра РФ становые якоря, якорные цепи для судов подбирают по характеристике снабжения, которая рассчитывается согласно следующей формулы:

$$\mathbf{Nc = \Delta^{2/3} + 2Bh + 0{,}1A}$$

где Δ — массовое (объемное) водоизмещение судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, т ($м^3$);

B — ширина судна, м;

h — высота от летней грузовой ватерлинии до верхней кромки

настила палубы самой высокой рубки, м;

A — площадь парусности на длине судна L, считая от летней грузовой линии, м^2 учитывается площадь парусности только корпуса, надстроек и рубок шириной более чем 0,25 B.



Рис. 2.3. Якорь Холла
1 – скоба; 2 – веретено; 3 – лапы; 4 – коробка

Характеристика снабжения N_c		Становые якоря		Масса стоп-анкера, кг	Цепи для становых якорей				Цепи или стальной трос для стоп-анкера		Буксирный трос		Швартовные тросы		
					Суммарная длина обеих цепей, м	Калибр			Длина, м	Разрывная нагрузка цепи или разрывное усилие троса в целом, кН	Длина, м	Разрывное усилие троса в целом, кН	Число	Длина каждого троса, м	Разрывное усилие троса в целом, кН
Более	Не более	Число	Масса каждого якоря, кг			категория 1, мм	категория 2, мм	категория 3, мм							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	15	2	35	—	110		—	—	—	—	—	—	2	30	29
15	20	2	50	—	137,5	*	—	—	—	—	—	—	2	30	29
20	25	2	65	—	165		—	—	—	—	—	—	2	40	29
25	30	2	80	—	165	11,0	—	—	—	—	—	—	2	50	29
30	40	2	105	35	192,5	11,0	—	—	55	55	120	65	2	50	29
40	50	2	135	45	192,5	12,5	—	—	70	60	150	81	2	60	29
50	70	2	180	60	220	14	12,5	—	80	65	180	98	3	80	34
70	90	2	240	80	220	16	14	—	85	74	180	98	3	100	37
90	110	2	300	100	247,5	17,5	16	—	85	81	180	98	3	110	39

Рис. 2.4. Фрагмент таблицы для определения судового снабжения по характеристике снабжения

Для выполнения основного назначения становой судовой якорь должен обладать хорошей держащей силой, при этом быстро забирать грунт, а также повторно входить в грунт после срывов; сохранять постоянство держащей силы при перемене направления якорной цепи; при подъеме легко отделяться от грунта, обладать компактностью, быть прочным, простым в изготовлении и дешевым.

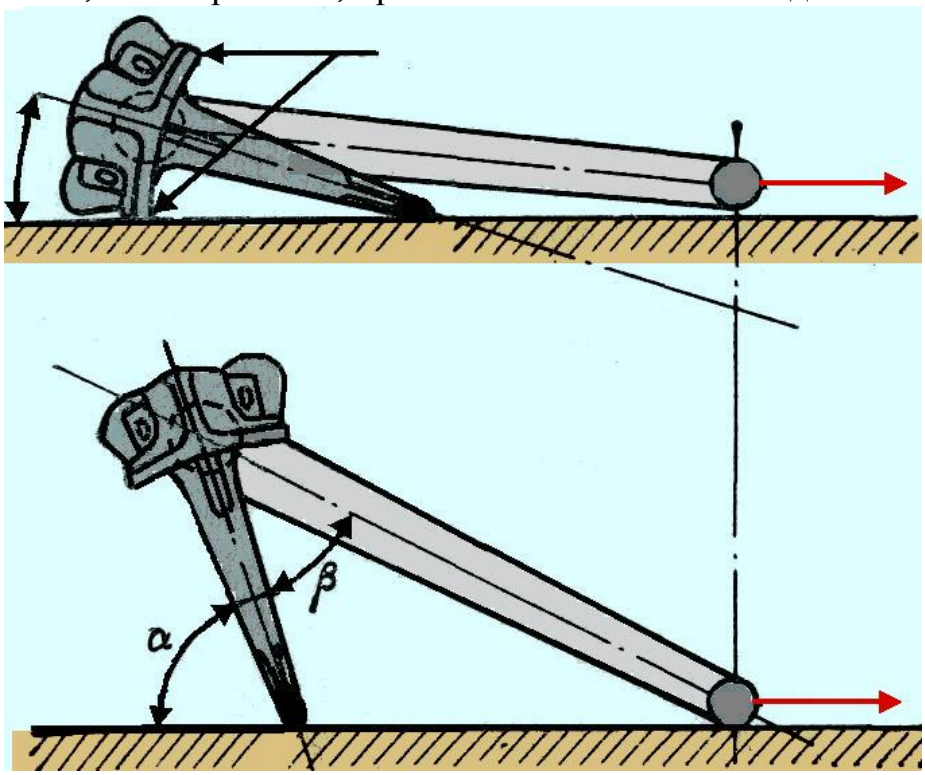


Рис. 2.5. Процесс забирания грунта якорем с поворотными лапами

Якорная цепь

Держащая сила якоря передается судну через якорный канат, один конец которого прикреплен к якорю, а другой крепится на судне. В настоящее время на судах в качестве якорных канатов применяют цепи.

Держащая сила якорной цепи невелика. В зависимости от грунта она составляет 10—50% от массы цепи, лежащей на грунте. Однако при динамических нагрузках якорная цепь действует как амортизатор, и поэтому чем больше длина вытравленной цепи, тем меньше нагрузки испытывает якорь. Для обеспечения наибольшей держащей силы якоря минимальная длина вытравленной цепи должна быть такой, чтобы сохранялось горизонтальное положение веретена.

По Правилам Регистра РФ суда могут снабжаться цепями обыкновенной, повышенной и особой прочности с уменьшением калибра.

Суммарная длина обеих цепей для становых якорей должна также определяться согласно характеристики снабжения данного судна.

Толщину якорных цепей измеряют по диаметру сечения звена в месте его соприкосновения с другим звеном.



Рис. 2.6. Звенья якорной цепи

Диаметр указанного сечения называется *калибром цепи*.

Якорные цепи изготовляют из стали контактной сваркой, отливкой, штамповкой и комплектуют из отдельных *смычек*, которые в зависимости от их расположения в цепи разделяются на:

- якорную;
- промежуточные;
- коренную.

Якорная смычка должна иметь вертлюг, предотвращающий закручивание цепи, и концевую скобу, соединяемую со скобой якоря. При этом в якорную скобу закладывается штырь концевой скобы.

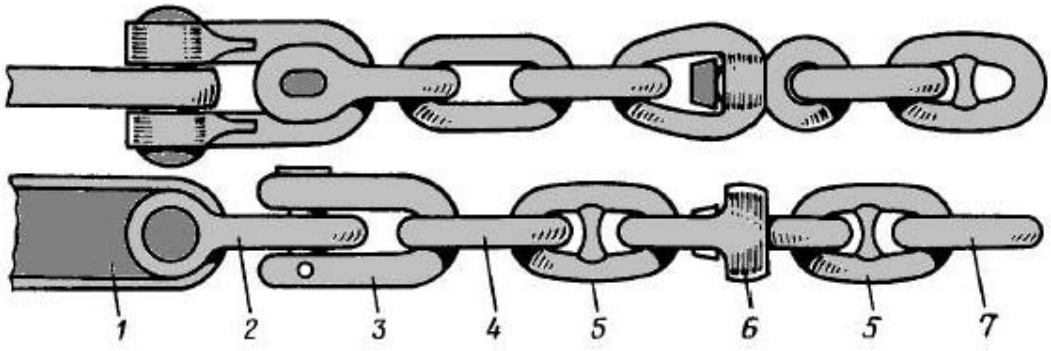


Рис. 2.7. Якорная смычка

1 – веретено якоря; 2 – скоба якоря; 3 – концевая скоба; 4 – концевое звено; 5 – усиленное звено; 6 – вертлюг; 7 – нормальное звено



Рис. 2.8. Вертлюг якорной смычки

Промежуточные смычки должны иметь длину 25—27,5 м и состоять из нечетного числа звеньев. При комплектации якорных цепей смычки соединяют так, чтобы соединительное звено (скоба) ложилось на цепной барабан брашпиля плашмя во избежание вредных напряжений в соединительных звеньях. При вырубании поврежденных звеньев цепи это условие должно учитываться. Общая длина двух цепей представляет собой суммарную длину только промежуточных смычек. Якорная и коренная смычки в расчет не принимаются. Полученная по формуле длина округляется (в любую сторону) до целого числа смычек, и если их общее число оказывается нечетным, то цепь правого якоря должна быть на одну смычку больше, чем левого. Звенья цепей должны иметь поперечную распорку - *контрфорсы*. Наиболее употребительные звенья для соединения смычек якорных цепей — Кентера, Болдта.

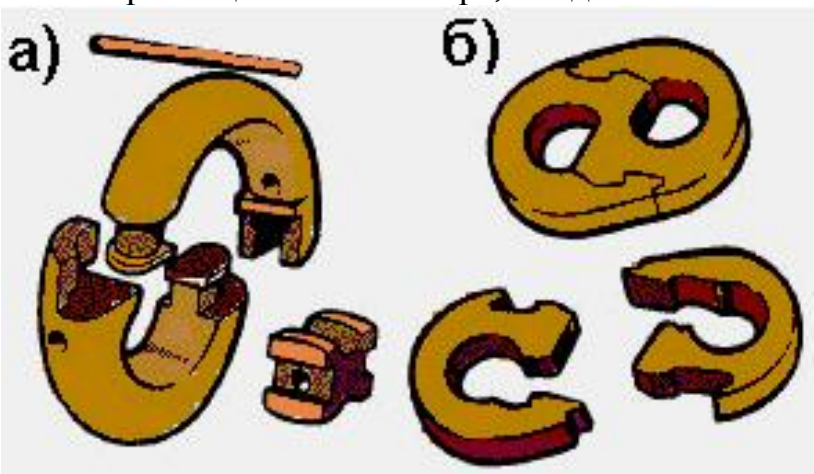


Рис. 2.9. Соединительные звенья
а) – звено Кентера; б) – по ведомственной нормали

В процессе эксплуатации судна большему изнашиванию подвергаются первые смычки якорной цепи; так как судно чаще становится на якорь на небольших глубинах. Для равномерного изнашивания якорной цепи после определенного периода эксплуатации первые смычки расклепывают и переставляют к коренной. Иногда переворачивают якорную цепь. Если смычки были соединены при помощи скоб, то их необходимо переставить спинками к якорю.

Соединительные звенья и скобы не обладают равной прочностью по всем направлениям. Это надо учитывать и не допускать, чтобы при постановках на якорь и съемках с него соединительные скобы (звенья) работали на изгиб: под нагрузкой не ложились на форштевень, не останавливались на звездочке и в подобных положениях.

Якорные цепи обязательно маркируют. Способов маркировки применяется несколько. Один из них следующий:

- на первой смычке — последнее звено с распоркой первой смычки и первое звено с распоркой второй смычки окрашивают в белый цвет, а на распорки этих звеньев кладут марки из нескольких шлагов отожженной (мягкой) проволоки;
- на второй смычке — два звена с распорками в конце второй смычки и два таких же звена в начале третьей смычки окрашивают в белый цвет, а на распорки вторых звеньев накладывают проволочные шлаги;
- на третьей смычке — окрашивают соответственно по три звена с распорками третьей и четвертой смычек, а проволочные шлаги накладывают на распорки третьих звеньев.

Такую же разбивку производят на четвертой и пятой смычках. *Начиная с конца шестой смычки порядок разбивки повторяют.*

При отдаче или подъеме якоря необходимо довольно точно знать, сколько якорной цепи вытравлено за борт. Об этом находящийся на баке помощник капитана сообщает на мостик.

Имеющуюся на звеньях краску следует подновлять при каждом удобном случае. Поврежденные проволочные марки нужно немедленно заменять новыми, при этом не следует накладывать на железную цепь марки из медной проволоки.

Коренная смычка якорной цепи крепиться в цепном ящике к корпусу при помощи специального устройства, имеющего привод на верхнюю палубу. Усилием, прилагаемым к рукоятке привода, освобождается откидной гак с заложенным за него концевым звеном, в результате чего якорная цепь полностью отдается.

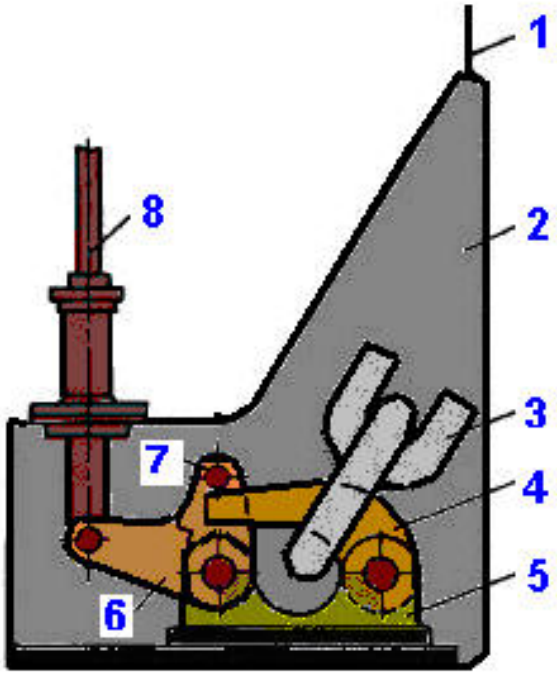


Рис. 2.10. Крепление коренного конца якорной цепи
1 – переборка цепного ящика; 2 – ниша; 3 – якорная цепь; 4 – откидной гак; 5 – обух; 6 – рычаг; 7 – упорный ролик; 8 – тяга привода

Якорную цепь на судах укладывают в *цепной ящик* — расположенный в помещении под брашпилем. На современных судах цепные ящики — узкие и высокие, что облегчает самоукладывание цепи без опасности ее заваливания. Укладка якорной цепи в такой ящик требует только надзора.



Рис. 2.11. Цепной ящик

Стопоры

Каждая якорная цепь должна иметь не менее трех стопоров. Стопоры разделяются на стационарные и переносные.

Ленточный стопор относится к стационарным и располагается на брашпиле.

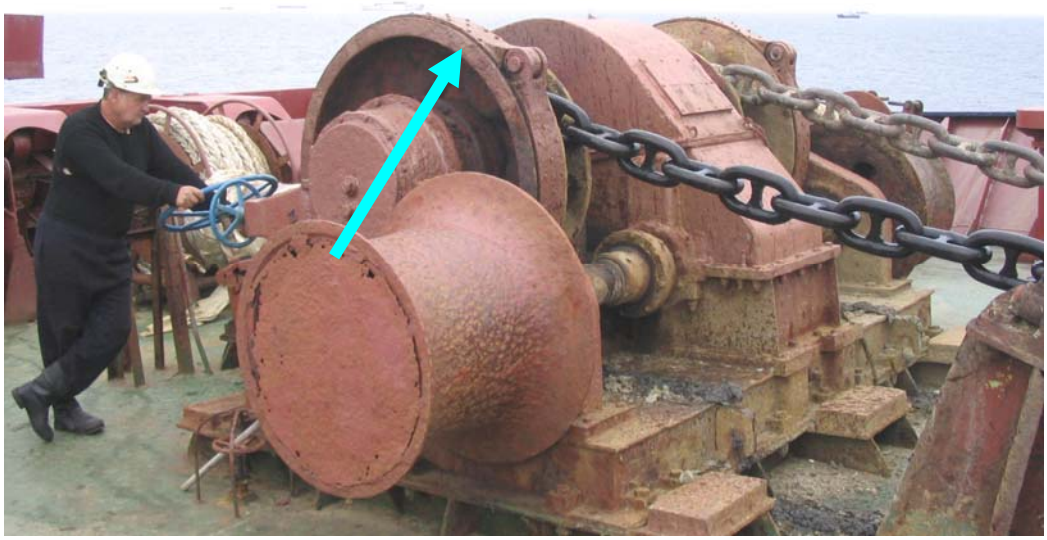


Рис. 2.12. Ленточный стопор

Палубные стопоры бывают двух типов: винтовые и с накидным палом. Винтовые стопоры применяются для якорных цепей, калибр которых не превышает 72 мм. Для цепей большего диаметра – стопоры с накидным палом.

К переносным палубным стопорам относятся цепные стопоры, состоящие из куска цепи, один конец которой крепят за обух на палубе или за кнехты, а другой конец, снабженный глаголь-гаком или вилкой (каргой), закладывают в якорную цепь.

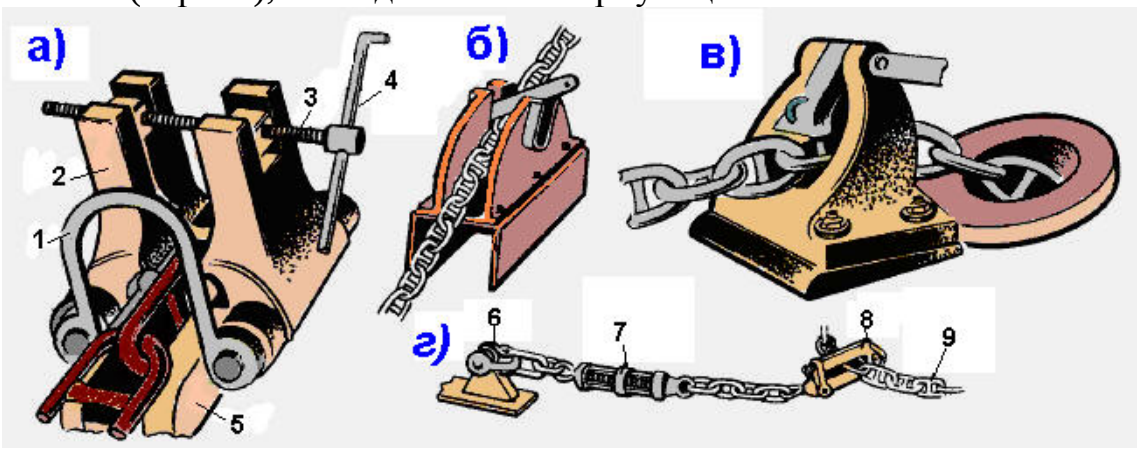


Рис. 2.13. Палубные стопоры

а) – винтовой; б) – закладной; в) – маятниковый; г) – цепной

1 – дуга; 2 – зажимная колодка; 3 – винтовой шпиндель; 4 – рукоятка; 5 – подушка; 6 – палубный обух; 7 – винтовой талреп; 8 – глаголь-гак; 9 – якорная цепь

Все палубные стопоры предназначены для надежного крепления якорной цепи при якорях, втянутых в клюзы. Удержание якорной цепи при отданном якоре осуществляется при помощи ленточного стопора.



Рис. 2.14. Винтовой стопор



Рис. 2.15. Маятниковый стопор

Якорные и палубные клюзы служат для пропуска якорной цепи в корпусе судна. В рейсе палубные клюзы закрываются специальными крышками для предотвращения попадания воды на палубу и в цепные ящики.



Рис. 2.16. Палубный клюз

Подъемные механизмы якорного устройства

Подъемные механизмы якорного устройства бывают с горизонтально расположенным ведущим валом – брашпили, с вертикально расположенным – шпили и якорно-швартовные лебедки.

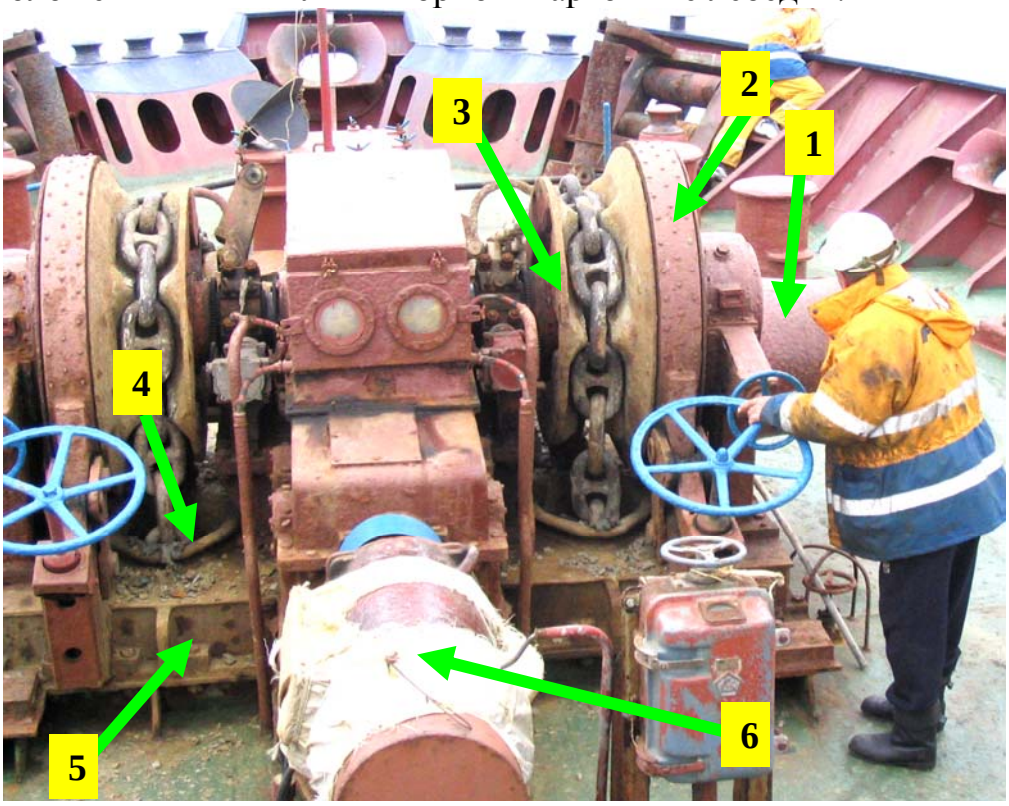


Рис. 2.17. Электрический брашпиль
1 – турачка; 2 – ленточный стопор; 3 – звездочка; 4 – палубный клюз; 5 – станина; 6 – электродвигатель с редуктором



Рис. 2.18. Брашпиль – вид сверху

Брашпиль (шпиль) – это обычно электрическая или реже гидравлическая машина, служащая для отдачи и выборки якоря. Брашпиль обслуживает обе якорные цепи – левого и правого бортов. Шпиль обслуживает только одну якорную цепь.

Шпили устанавливаются на судах большого водоизмещения, пассажирских и специализированных.

2.2. ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЯКОРНОГО УСТРОЙСТВА

Якорное устройство следует содержать в исправном состоянии, обеспечивающем его постоянную готовность к эксплуатации. Во время эксплуатации необходимо, чтобы:

- регулярно проводились окраска и маркировка якорной цепи;
- регулярно проверять состояние якорной цепи и деталей ее крепления к корпусу судна;
- устройство для экстренной отдачи коренного конца должно содержаться в исправности, быть разработанным и смазанным;
- брашпиль (шпиль) следует проверять на холостом ходу каждый раз перед его использованием.



Рис. 2.19. Обмыв цепи в якорной трубе

- якорные цепи были чисты, при подъеме их надо всегда обмывать.
- якорные цепи на ходу судна должны быть на стопорах. Запрещается плавание с не втянутыми до места якорями.
- цепные ящики раз в год очищать от грязи и ржавчины.
- зимой обледеневшие якорь или якорные цепи, прежде чем с ними работать, надо освободить ото льда (околка, оттаивание, стрaгивание с места).
- нельзя оставлять соединительную скобу якорной цепи на звездочке брашпиля (шпиля), для чего после остановки брашпиля следует потравить цепь.
- если под якорем, висящим на якорном канате, находится причал или проводятся забортные работы, якорная цепь должна быть взята на два стопора. Необходимо также крепить двумя стопорами якорную цепь, если с нею или в цепном ящике проводятся какие-либо работы.
- при длительных стоянках на якорях необходимо следить, чтобы якорные цепи не перекручивались.
- нельзя допускать длительной стоянки на якорях в подвижном льду.

Уход за брашпилем (шпилем) и его обслуживание необходимо вести в соответствии с Правилами технической эксплуатации судовых вспомогательных механизмов и оборудования.

При определении технического состояния якорного устройства при ремонте необходимо руководствоваться следующим:

- подлежат замене звенья якорных цепей при уменьшении среднего диаметра в наиболее изношенной части на 1/10 и более первоначального диаметра, а также при наличии трещин;
- подлежат замене или ремонту звенья цепей с выпавшими или ослабленными распорками.

Один раз в два года якорные цепи должны быть предъявлены инспекции Регистра РФ для освидетельствования.

2.3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЯКОРНЫХ РАБОТАХ

При постановке и съемке с якоря необходимо выполнять следующие правила техники безопасности:

- запрещается оставлять без надзора работающий брашпиль;
- перед отдачей якоря или его подъемом следует убедиться в отсутствии людей в цепном ящике и на линии натяжения якорной цепи;
- перед отдачей якоря необходимо проверить отсутствие под носовым подзором судна катеров, барж и других плавсредств;
- при отдаче или подъеме якоря боцман должен одеть защитные очки и каску для предохранения попадания ржавчины и грязи;
- при стоянке у причала или на рейде запрещается оставлять якоря в клюзах, закрепленными только на ленточных стопорах. Якорные цепи должны дополнительно крепиться винтовыми стопорами;
- во время очистки цепного ящика работа брашпиля должна быть прекращена, а якорные цепи взяты на винтовые стопоры. Для освещения должны использоваться взрывобезопасные светильники. С якорной цепью как в цепном ящике так и на палубе следует работать только с помощью *абгалдыря* (крюка).

2.4. ВЫБОР МЕСТА ЯКОРНОЙ СТОЯНКИ

На внутренних рейдах постановка на якорь производится в месте по указанию лоцмана или оператора СУДС (система управления движением судов) данного района.

На внешних рейдах районы якорных стоянок обычно указаны на навигационных картах. При выборе места якорной стоянки следует учитывать следующие факторы:

- глубины, рельеф дна и характер грунта;
- защищенность от ветра и волнения;

- размеры места, наличие ориентиров для подхода и контроля места судна;
- наличие и характеристики приливо-отливных явлений;
- близость навигационных опасностей;
- состояние и прогноз погоды;
- характеристика самого судна;
- предполагаемая длительность стоянки;
- место якорной стоянки должно располагаться в стороне от створных линий, фарватеров, подводных кабелей и т.п.

Наиболее удобная глубина места якорной стоянки составляет 20 – 30 метров. На глубинах более 100 метров становиться на якорь не рекомендуется. Наименьшая глубина должна быть такой, чтобы во время качки на волнении судно не могло коснуться грунта.

При выборе размера акватории необходимо учитывать, что может возникнуть необходимость потравить якорную цепь, а также предусмотреть запас на случай дрейфа и маневрирования при съемке с якоря.

От характера грунта зависит держащая сила якоря. Хорошими являются вязкие грунты: ил, песчаный ил, глина, глинистый ил. К средним относятся рыхлые грунты: песок, ракушка, галька, щебень. Плохими считаются скальные грунты: плита, валуны, скалы. На илистых грунтах якоря Холла и Матросова держат хорошо, но забиваются глиной или илом и после срыва плохо забирают. На плите якоря «ползут». На скалистых грунтах они иногда заклиниваются.



Надежность якорной стоянки зависит также от рельефа дна. Удобным является ровное горизонтальное дно или дно, имеющее пологий подъем к берегу или навигационной опасности. В последнем случае при дрейфе судна в сторону опасности якорь забирает еще сильнее. О рельефе дна и характере грунта можно судить по записи на ленте самописца эхолота. Мягкие грунты дают слабую, расплывчатую запись широкой полосой; твердые (плита, песок) дают рельефную запись глубины. Двойная запись свидетельствует о нетолстом слое мягкого грунта на твердой основе.

При подходе к выбранному месту якорной стоянки необходимо заблаговременно выполнить:

- главный двигатель перевести в маневренный режим;
- проверить работу и согласование машинного телеграфа;
- проверить связь с машинным отделением;
- сверить часы на мостике и в машинном отделении;
- за 15–20 минут до подхода к месту якорной стоянки все члены экипажа, принимающие участие в постановке судна на якорь, должны быть на своих местах. Проверяется связь мостика с баком (стационарная или носимые УКВ радиостанции).

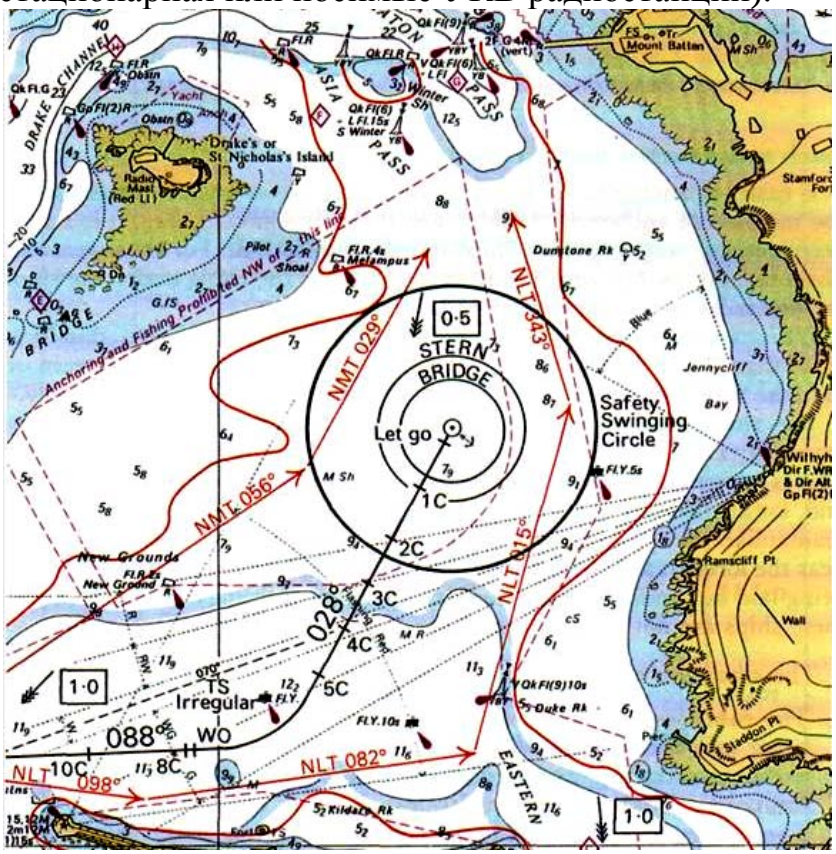


Рис. 2.20. Выбор места якорной стоянки

2.5. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЯКОРНОЙ СТОЯНКИ

Держащая сила якорного устройства

Держащей силой якоря называется наименьшее усилие, которое нужно приложить в направлении веретена, чтобы сорвать его с грунта. Это усилие обычно относят к его весу. Если говорится, что держащая сила якоря равна трем, то это означает, что фактически его способность оказывать сопротивление силам, стремящимся сместить судно, будет равна его утроенному весу.

Держащая сила якоря зависит от его типа, характера грунта и длины вытравленной якорной цепи. Наибольшей держащей силой якорь обладает, когда его веретено занимает горизонтальное положение. В противном случае якорь теряет часть держащей силы. Так, при тяговом усилии, направленном к поверхности грунта под углом 15°, держащая сила якоря уменьшается до 50%. На рис. 2.5 показан процесс забирания грунта якорем с поворотными лапами.

Наибольшую величину держащей силы $T_{яу}$ якорного устройства определяют по формуле

$$T_{яу} = kP_я + fP_ц \qquad (2.1)$$

где k — коэффициент держащей силы, зависящей от типа якоря и характера грунта (табл. 2.1);

$P_я$ — масса якоря, т;

f - коэффициент трения цепи о грунт (в среднем равен 0,3);

$P_ц$ – вес якорной цепи, лежащей на грунте, равен $0{,}18d^2 * l$, т;

l - длина якорной цепи, лежащей на грунте, м.

Таблица 2.1

Значения коэффициентов держащей силы

Тип якоря	Грунт		
	илистый	песчаный	каменистый
Адмиралтейский	2,2	3,0	3,0
Холла	2,2	1,5	2,8
Матросова	12,0	8,0	-

Приведенные в таблице коэффициенты относятся к действию постоянного долговременного тягового усилия. При действии тягового усилия в виде отдельных кратковременных рывков держащая сила может оказаться больше расчетной в 2—3 раза.

Внешние силы, действующие на судно, стоящее на якоре

Условие безопасной якорной стоянки (без дрейфа на якоре) – сумма внешних воздействий должна быть меньше держащей силы якорного устройства: $R_{вн} \leq T_{яу}$.

Определяем сумму сил от внешних воздействий:

$$\boldsymbol{R_{вн} = R_A + R_т + R_{ин} + R_{волн}}.$$

Сила воздействия от ветра R_A зависит от скорости ветра, площади обдуваемой поверхности и определяется по формуле:

$$\boldsymbol{R_A = 0{,}8W^2S_x}, \; H;$$

где S_x – лобовая площадь парусности, м^2;

W – скорость ветра, м/с;

Сила воздействия от течения $R_т$ равна:

$$\boldsymbol{R_т = 60S_м V_т^{\,2}}, \; \text{Н};$$

где $S_{хп}$ – площадь подводной части миделя, м^2;

$V_т$ – скорость течения, м/с.

Инерционные силы $R_{ин}$ (силы, возникающие при рыскании) принимаются равными весу якоря в воде**:**

$$\boldsymbol{R_{ин} = 8{,}5M_я}, \; \text{Н};$$

где $M_я$ – масса якоря, кг.

В противном случае якорь будет ползти.

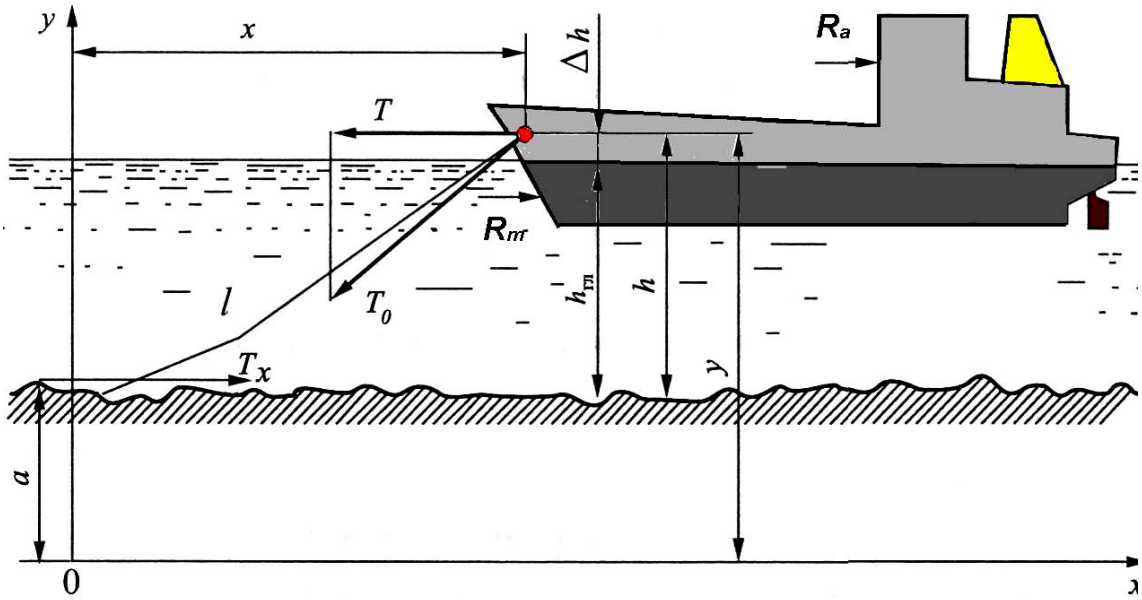


Рис. 2.21. Схема сил, действующих на судно, стоящее на якоре

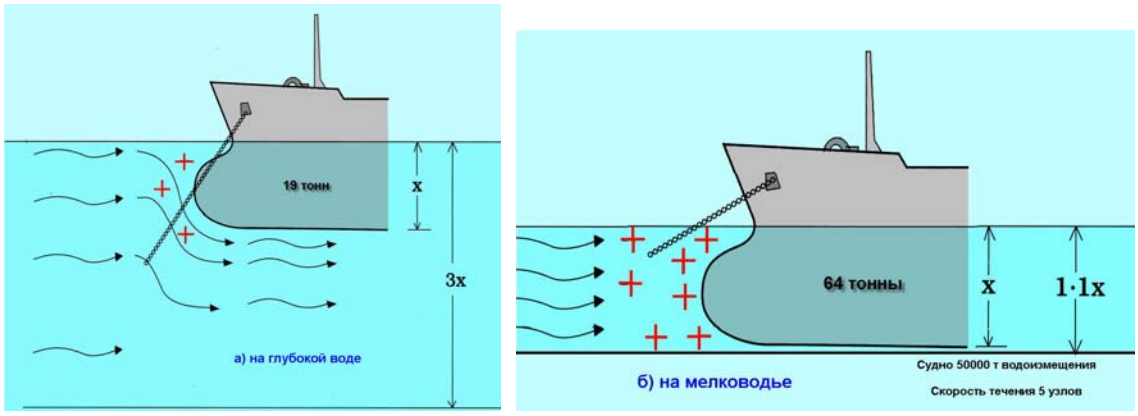


Рис. 2.22. Влияние мелководья на безопасность якорной стоянки

Для учета сил ударов волн о корпус судна вводят коэффициент динамичности $K_д$, который принимают равным *1,4÷1,7*.

Итак, держащая сила якорного устройства должна быть более суммы всех внешних сил, действующих на судно:

$$T_{яу} \geq R_{вн} = K_д (R_A + R_m + R_{ин}),\ \text{Н}$$

Расчет необходимой длины якорной цепи при постановке судна на один якорь

Расчет якорной стоянки заключается в решении двух задач: расчет длины якорной цепи, необходимой для удержания судна на якоре и определение радиуса безопасной якорной стоянки.

Оптимальная длина якорной цепи, необходимая для надежного удержания судна на одном якоре при заданных гидрометеоусловиях определяется следующим образом:

$$L_{яц} = 0{,}17(\sqrt{R_{вн}/q*(67{,}5h_{кл}+R_{вн}/q)} - R_{вн}/q),\ \text{м}$$

где q – линейная плотность 1 м цепи в воде, кН/м;

$$q = 0{,}00018d_ц^2$$

$d_ц$ – калибр якорной цепи, мм;
$h_{кл}$ – высота клюза над грунтом, м.

Для судов, имеющих якорь Холла и цепные якорные канаты, количество смычек, которое необходимо иметь на клюзе при благоприятных условиях погоды (ветер до 3–4 баллов) и незначительном течении, приблизительно можно определить как корень квадратный из глубины $n = \sqrt{h_{гл}}$. При длине цепи в 250 метров полностью использовать держащую силу якоря можно до глубины 100 м.

Радиус якорной стоянки складывается из следующих величин:

$$R = L_{яц} + L_c + \Delta L$$

где ΔL – навигационный запас на случай дрейфа и маневрирования при съемке с якоря. Площадь круга, ограниченного радиусом R, называется *местом якорной стоянки*.

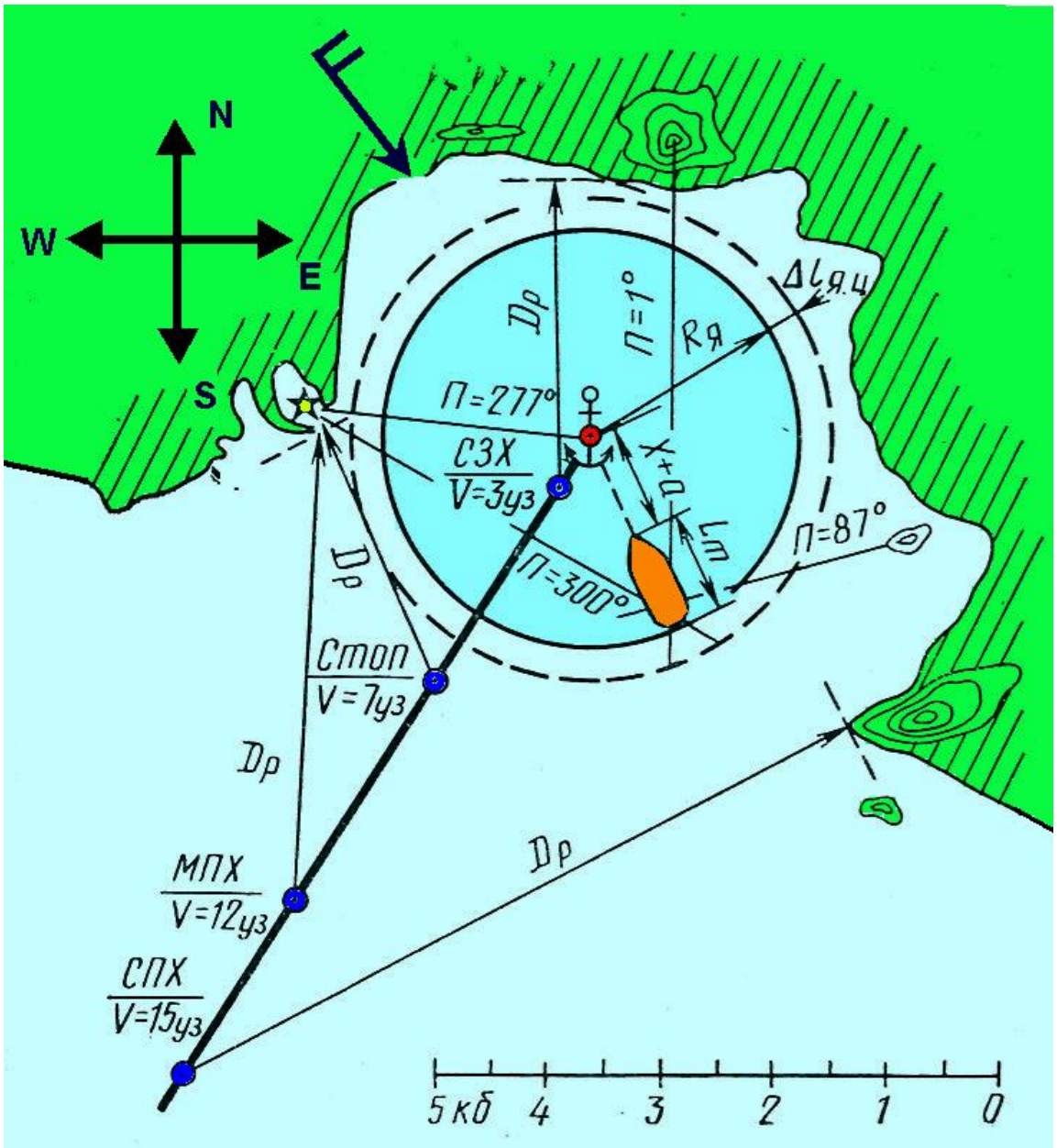


Рис. 2.23. Радиус рыскания судна, стоящего на якоре

2.6. ПОДГОТОВКА ЯКОРНОГО УСТРОЙСТВА И ОТДАЧА ЯКОРЯ

Подготовка проводится под руководством помощника капитана. У поста управления брашпилем находится боцман.

Подготовку осуществляют в следующем порядке:

- снимают металлические задвижки с якорного клюза, а также парусиновый чехол или заглушку с палубного клюза, через который якорная цепь проходит в цепной ящик;
- проверяют состояние якорной цепи в цепном ящике (цепь не должна быть перекручена);
- убеждаются в отсутствии людей в цепном ящике;
- проверяют ленточный стопор, после чего отдают все дополнительные стопоры, наложенные на якорную цепь;
- проверяется работоспособность брашпиля на холостом ходу;
- убеждаются в отсутствии за бортом судна посторонних предметов, могущих создать помехи свободной отдаче якоря;
- стравливают якорь под клюз и держат его на ленточном стопоре;
- докладывают на мостик о готовности якоря к отдаче.

Отдача якоря

По команде с мостика боцман отдает ленточный стопор. Малый задний ход судна позволяет якорю быстрее забрать грунт и предотвращает навал якорной цепи на якорь. Якорную цепь следует травить с умеренной скоростью, чтобы цепь легко было застопорить в тот момент, когда якорь коснется грунта. При быстром стравливании цепь может навалиться: на якорь и запутаться вокруг его лап, вследствие чего они не смогут войти в грунт. В дальнейшем якорную цепь потравливают по мере натяжения, постепенно задерживая ее, поскольку требуется приостановить продвижение судна. Не следует резко зажимать ленточный стопор. Если якорная цепь натянется, а затем ослабнет, можно считать, что якорь удерживает судно и что оно остановилось в своем движении.

По мере вытравливания цепи помощник докладывает на мостик о количестве смычек «на брашпиле» или «в воде», натяжение цепи (слабое, среднее, сильное) и направление цепи относительно диаметральной плоскости судна. Параллельно боцман дублирует доклад ударами в колокол, количество ударов соответствует количеству вытравленных смычек (с шестой отсчет начинается сначала).



Рис.2.24. Процесс отдачи якоря

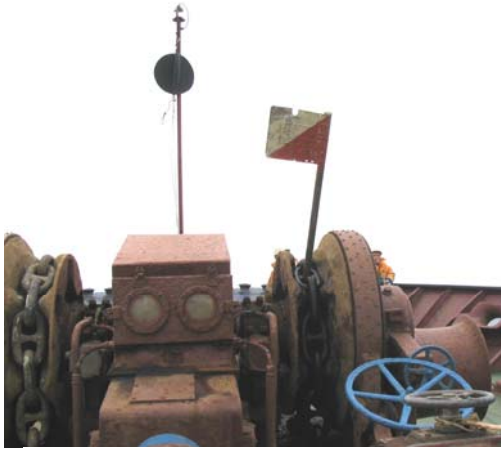


Рис. 2.25. Судно на якоре

На большой глубине якорь не следует отдавать сразу, так как от удара о грунт якорь и звенья первой смычки могут получить повреждения. На глубинах от 30 до 50 м якорную цепь следует травить медленно при помощи ленточного стопора до тех пор, пока якорь не ляжет на грунт. На глубинах, превышающих 50 м, якорную цепь необходимо травить при помощи брашпиля, сообщенного с цепным барабаном, остановив якорь на небольшой высоте над грунтом, затем разобщить брашпиль и травить при помощи ленточного стопора.

Когда будет установлено, что якорь держит («забрал»), на баке поднимают днем черный шар, ночью включают якорные огни и выключают ходовые.

После окончания постановки судна на якорь не следует оставлять цепные барабаны сообщенными с ходовым механизмом брашпиля, необходимо только надежно зажать ленточный стопор и затем, насколько это требует обстановка, наложить на якорную цепь дополнительные временные стопоры.

Для того чтобы с мостика визуально контролировать – травит или не травит цепь, рекомендуется в звено воткнуть шест.

2.7. ПОСТАНОВКА СУДНА НА ОДИН И ДВА ЯКОРЯ

В большинстве случаев постановка судна осуществляется на один якорь, и она включает в себя:

- план подхода и маневрирования, прокладка курсов;
- подготовка главного двигателя к реверсированию и якорного устройства к работе;
- определение исходных и конечных рубежей для маневрирования, контрольных пеленгов и дистанций;

- подход к месту якорной стоянки и маневрирование;
- отдача якоря и выход на канат.

Постановка судна на один якорь

Постановка на якорь задним ходом

1. Перед якорным местом машине дается задний ход. Когда инерция будет погашена, и судно получит движение назад, отдают якорь.
2. Маневрирование судна заключается в том, чтобы в точку отдачи якоря подойти на курсе, противоположном действию всех внешних сил.
3. При ветре или течении отдают якорь наветреннего борта или со стороны действия течения, иначе якорная цепь пойдет через форштевень на излом.
4. Выход на канат осуществляется подработкой главного двигателя на задний ход или под действием внешних сил (течение, ветер).

Постановка на якорь передним ходом

1. Перед отдачей якоря руль должен быть переложен на борт в сторону отдаваемого якоря. Отдавать якорь следует, когда судно получит вращательное движение.
2. К моменту отдачи якоря судно должно лежать на курсе действия внешних сил.
3. После отдачи якоря канат травят слабо до длины, при которой будет полностью использована держащая сила якоря.
4. Производят обтягивание каната, при этом судно будет разворачиваться носом к направлению действия внешних сил.

Постановка на якорь при различных гидрометеоусловиях

5. При наличии течения к якорному месту подходят против течения. Якорь отдают, когда судно остановится. Для удержания носа против течения канат вытравливают с небольшой слабиной.
6. Если во время постановки дует боковой ветер, отдавать следует подветренный якорь. Тогда под действием течения судно развернется к ветру и канат не пойдет через форштевень. Если подход к якорному месту против течения окажется невозможным, то стать на якорь можно, продвигаясь поперек течения. Канат нужно травить на длину полутора-двух глубин. Якорь будет протаскиваться по дну, и судно, разворачиваясь против течения, выйдет на канат постепенно.

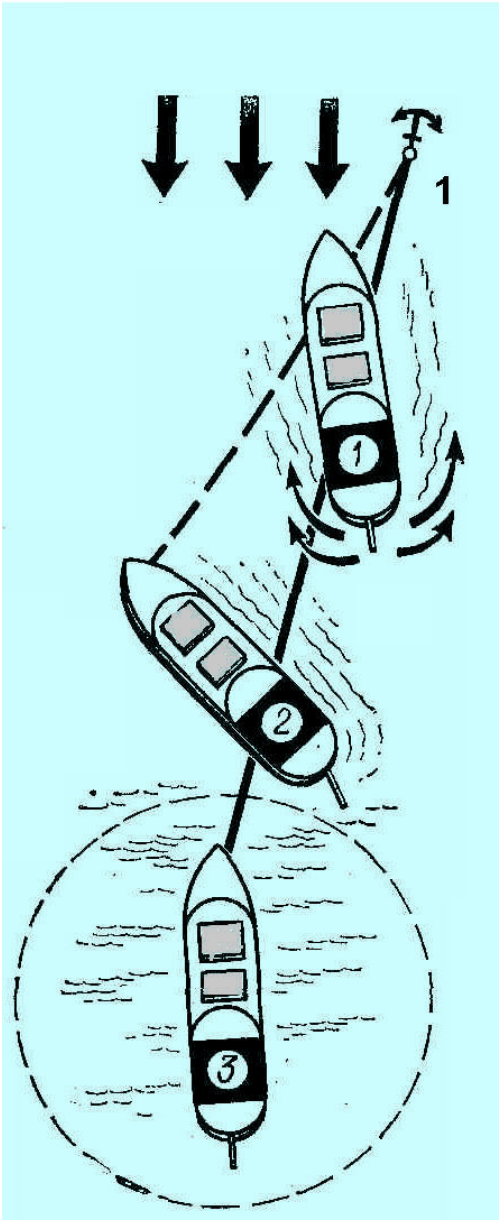


Рис. 2.26. Постановка судна якорь задним ходом

Становиться на якорь на сильном попутном течении не рекомендуется. Но если к этому вынуждают обстоятельства, отдавать лучше левый якорь. Как и в предыдущем случае, вначале канат травят на 1,5—2 глубины. Когда судно начнет приводиться к течению, постепенно вытравливают всю длину каната. Чтобы не было сильного рывка, перед отдачей якоря инерция должна быть погашена полностью, а на завершающей стадии, когда судно начнет приводиться к течению, следует периодически подрабатывать машиной вперед.

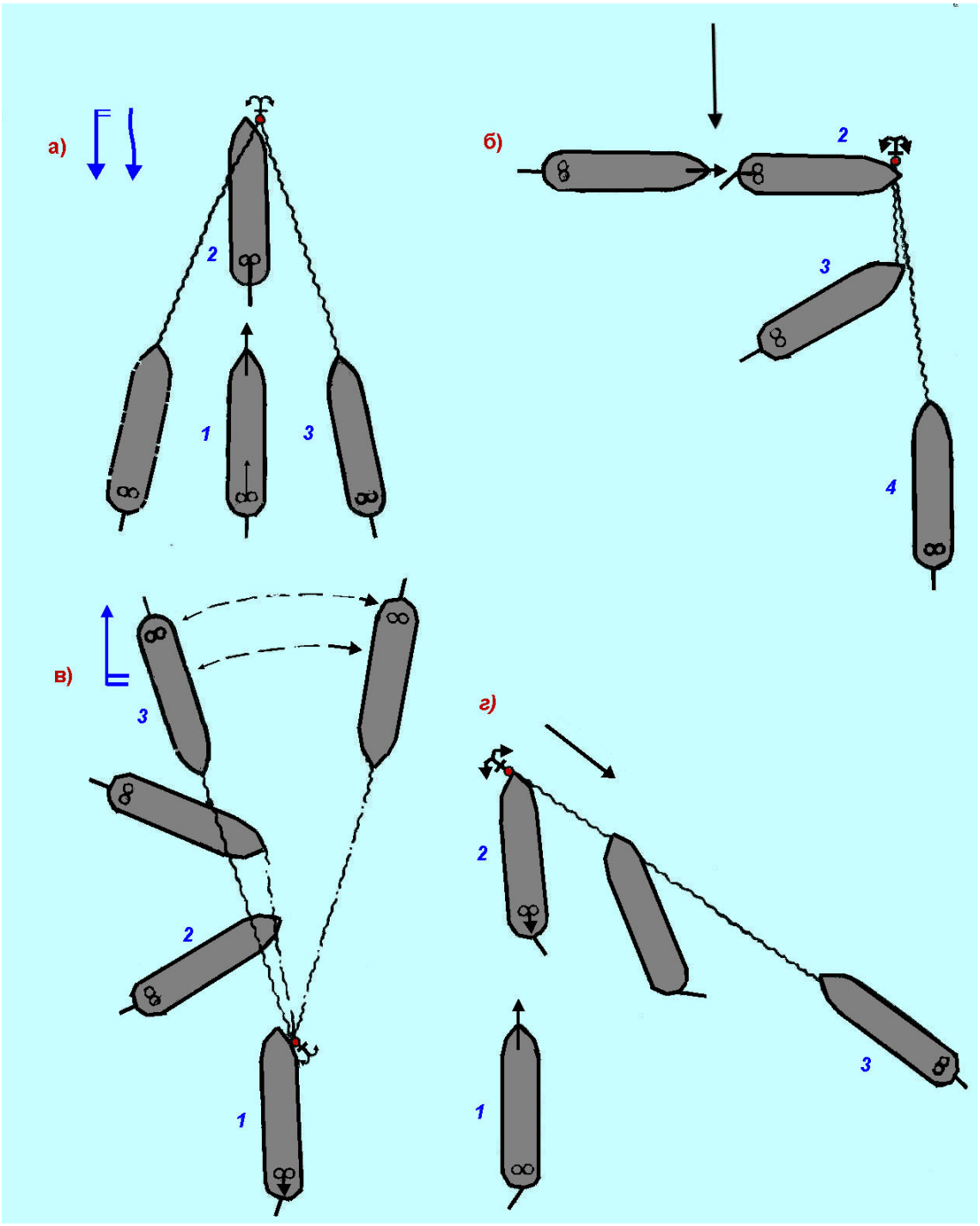


Рис. 2.27. Постановка судна на якорь:
а – при встречном ветре и течении; б – при ветре галфинд левого борта;
в – при попутном ветре и течении; г – при ветре бейдевинд левого галса

Постановка судна на два якоря

При продолжительном штормовом ветре или сильном течении рекомендуется стоять на двух якорях. Постановка судна на два якоря осуществляется, когда необходимо:

- увеличить держащую силу якорного устройства;
- уменьшить рыскание судна;
- удерживать судно в определенном положении;
- уменьшить радиус циркуляции на якоре при переменных ветре и течении.

Постановка с хода

1. Курс судна должен быть перпендикулярен направлению действия внешних сил.
2. Отдают первый якорь, руль в сторону отданного якоря.
3. Травят канат первого якоря и подходят к месту отдачи второго.
4. Отдают второй якорь – судно разворачивается против действия внешних сил; канаты обоих якорей травят.
5. Выходят на канаты так, чтобы угол между ними был 30–40 градусов.

Постановка на два якоря для уменьшения рыскания

1. Курс судна должен быть противоположен действию внешних сил – отдают первый якорь.
2. Потравливая цепь и при помощи главного двигателя, подходят к месту отдачи второго якоря.
3. Отдают второй якорь и травят оба каната.
4. После выхода на ветер или течение канаты обтягивают так, чтобы угол между ними был 90–120 градусов, соотношение длин канатов первого и второго якорей должно быть как 4:3.

Постановка на два якоря способом «фертоинг»

Способ применяется на рейдах с ограниченной акваторией и подверженных приливо-отливным течениям. Для уменьшения циркуляции судна при смене направления течения угол разноса якорных цепей должен составлять примерно 180^0. при таком способе судно будет стоять не на двух якорях, а поочередно, в зависимости от направления течения то на правом, то на левом якоре. При перемене направления течения корма судна описывает примерно круговую циркуляцию, радиус которой значительно меньше того, если бы судно стояло на одном якоре.

1. Курс судна должен быть против направления действия приливо-отливного течения. Отдают первый якорь и, потравливая его канат, выходят в точку отдачи второго якоря.
2. Отдают второй якорь и дают задний ход, при этом канат первого якоря выбирают, а второго травят.

3. Выходят на канаты обоих якорей, чтобы угол между ними был приблизительно 180^0.

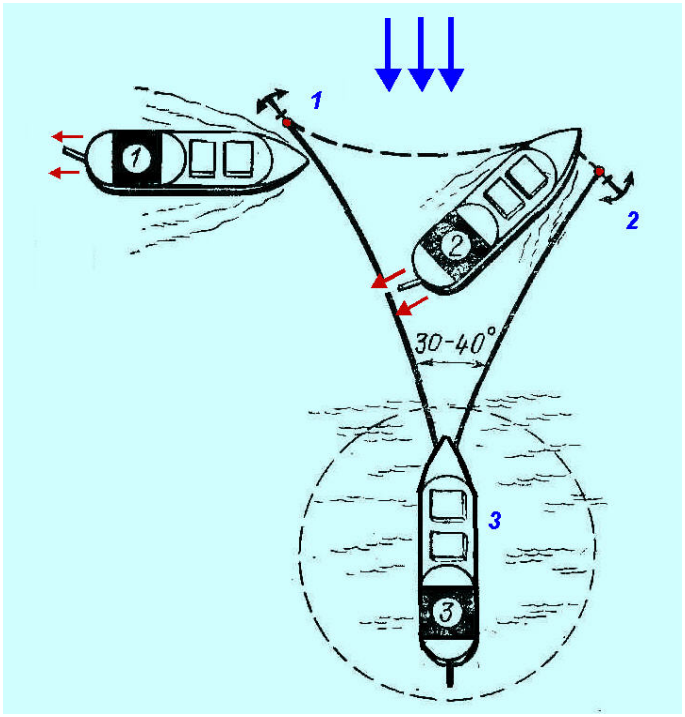


Рис. 2.28. Постановка судна на два якоря с хода

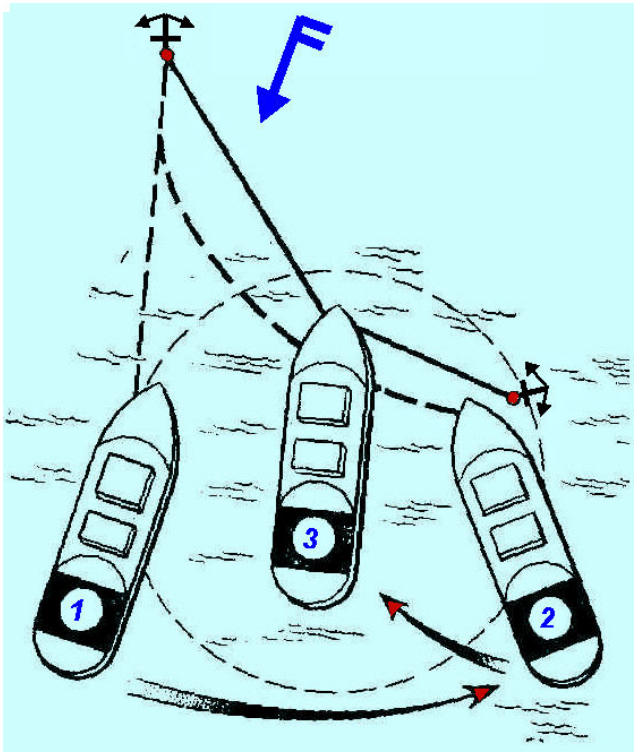


Рис. 2.29. Постановка на два якоря для уменьшения рыскания судна

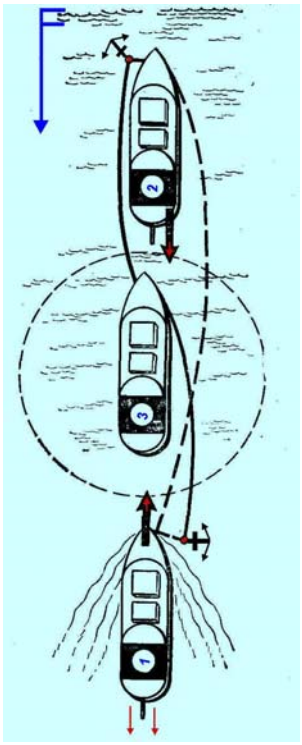


Рис. 2.30. Постановка судна на два якоря способом «фертоинг»

Постановка судна на шпринг

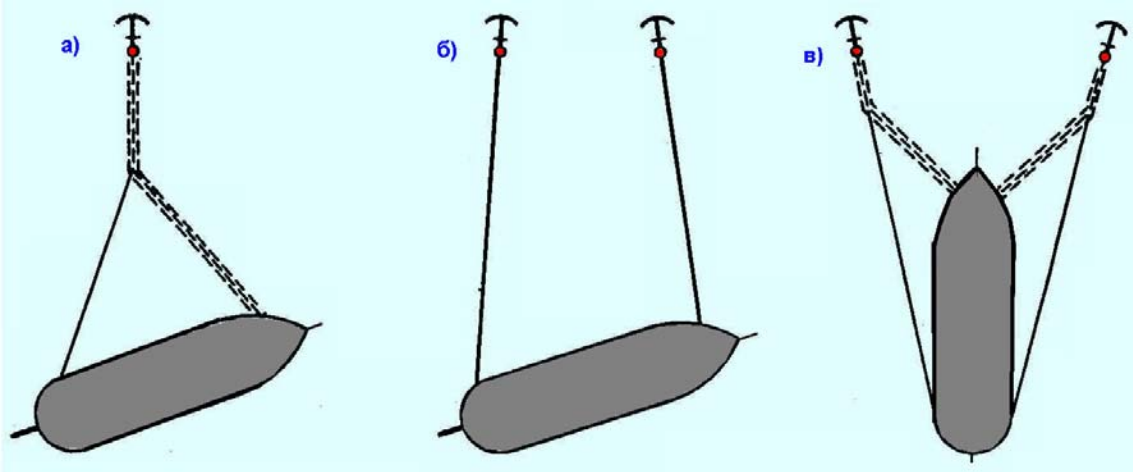


Рис. 2.31. Постановка судна на шпринг

При грузовых операциях на открытых рейдах применяется способ постановки судна на шпринг. Судно, стоящее на шпринге, меньше подвержено рысканию и прикрывает от ветра и волнения плавсредства, находящиеся у подветренного борта. Для постановки на шпринг используется прочный стальной канат, который через кормовой клюз обносят с внешней стороны борта и крепят к одному из звеньев цепи. Коренной конец каната кладут на кормовые кнехты. Вооружать шпринг следует с отданным якорем. Для этого выбирают канат с таким расчетом, чтобы не подорвать якорь, вооружают шпринг и канат снова травят. Следует иметь в виду, что судно, стоящее на шпринге, обладает большим сопротивлением ветру и течению и поэтому горизонтальное тяговое усилие, приложенное к якорю больше, чем при обычной стоянке.

Если судно, стоя на одном якоре, будет застигнуто неожиданным штормовым ветром, то в результате усиления килевой качки и рыскания возрастут динамические нагрузки на якорь и якорную цепь. При значительном рыскании дополнительно вытравленной якорной цепи может оказаться недостаточно и, чтобы предотвратить дрейф, следует отдать второй якорь. Существуют два способа уменьшения рыскания. Один из них состоит в том, что в средней стадии рыскания отдают второй якорь и держат его на коротком канате. Сопротивление якоря, когда он волочится по грунту, уменьшает отклонения судна от его среднего положения. При другом способе второй якорь отдают, когда нос судна достигнет наибольшего отклонения; затем травят оба каната и стоят на двух якорях. Иногда выгоднее отдать якорь с разносом канатов под углом 20—30°, как это описано выше.

2.8. ПОСТАНОВКА СУДНА НА БОЧКИ И БРИДЕЛИ

В некоторых портах и на рейдах суда становятся на швартовные бочки и бридели. Преимущество постановки судна на бочки и бридели заключается в том, что повышается надежность стоянки, так как держащая сила мертвых якорей значительно (в несколько раз) больше держащей силы станового якоря судна. Стоящие на бочках суда занимают меньшую площадь акватории, чем суда, стоящие на якоре, тем самым экономится акватория закрытых рейдов. В портах, где бывает тягун, бочки используют для отвода судна от причала. Поэтому в морской практике судоводителю часто приходится сталкиваться с необходимостью постановки судна на швартовные бочки и бридели.

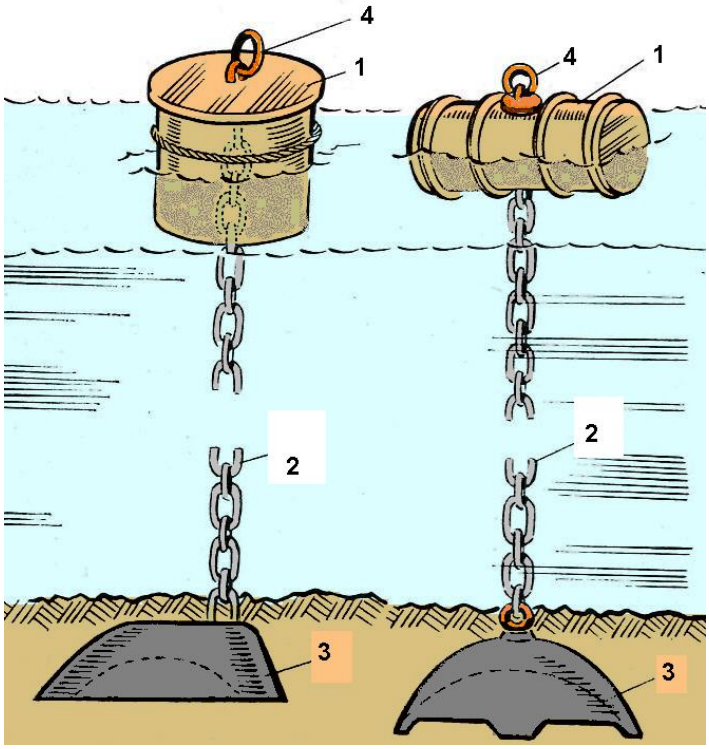


Рис. 2.32. Установка бочек
1 – вертикальная и горизонтальная цилиндрические бочки;
2 – цепной бридель; 3 – мертвый якорь; 4 – обух

Бочка предназначена для поддержания на поверхности воды цепного бриделя, который соединен с мертвым якорем. Для изготовления бриделя используется якорная цепь весьма значительного калибра. Его длина немного больше глубины места установки бочки с учетом изменения уровня воды. Вверху бридель заканчивается рымом, который размещают на верху бочки. Бочка имеет отверстие, через которое проходит бридель.

Постановка судна на бочки сложная операция, требующая, как правило, посторонней помощи (буксиров, катеров), особенно, если

судно в балласте и постановка осуществляется в сложных гидрометеорологических условиях при наличии ветра и течения.

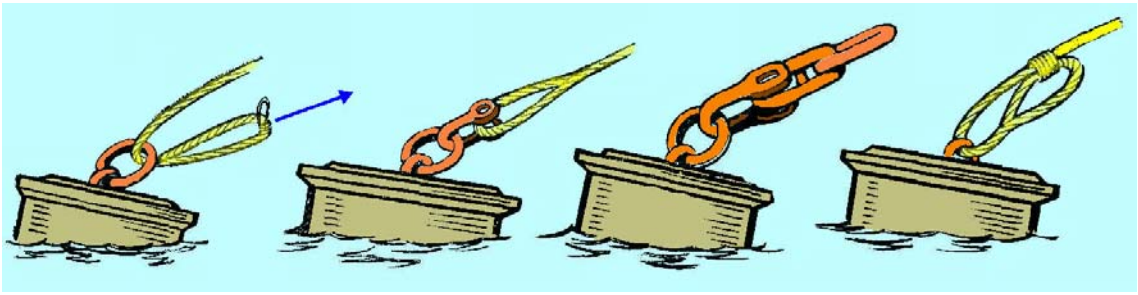


Рис. 2.33. Схемы крепления тросов и цепей на рейдовые бочки
а) – дуплинем; б), в) – такелажной скобой; г) - полудуплинем

Судно крепят на бочки с помощью швартовных тросов или якорной цепи. Швартовные тросы на бочке крепятся за рым бриделя дуплинем, т. е. ходовой конец швартовного троса после продевания в рым возвращают на судно и крепят на кнехтах. При таком способе подачи швартового троса при съемке с бочки не требуется посылать людей на бочку для отдачи.

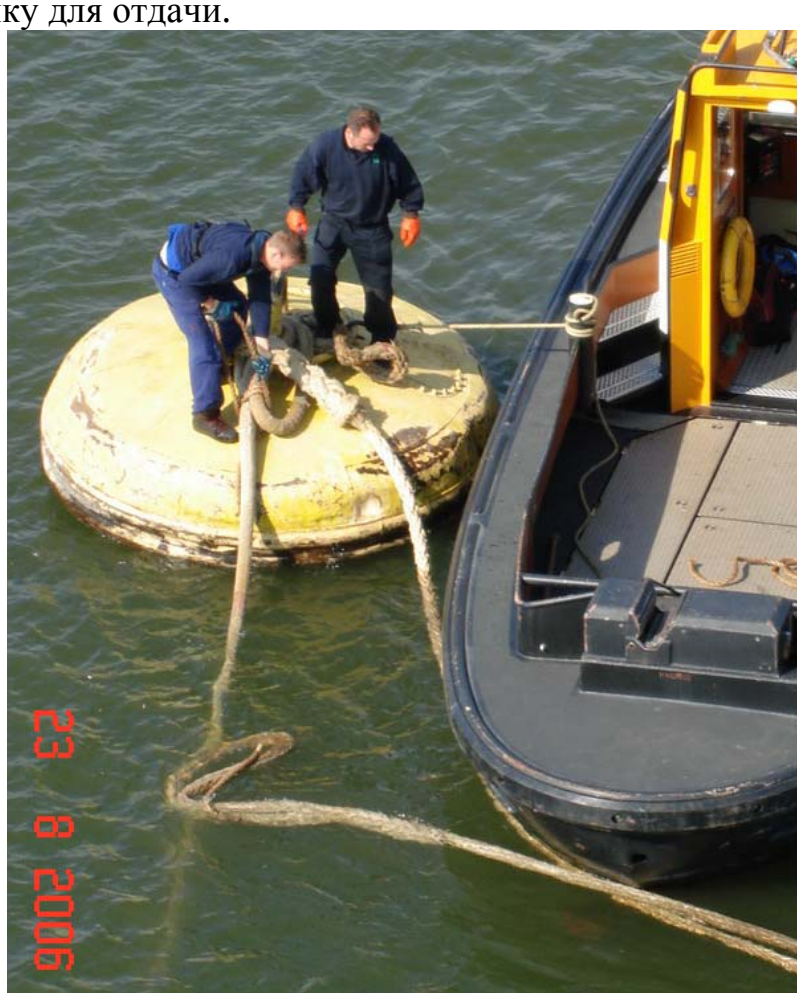


Рис. 2.34. Крепление троса к швартовной бочке

Стальные швартовные тросы могут крепиться за рым с помощью такелажной скобы. Растительные и синтетические швартовные тросы крепятся полудуплинем: огон троса продевают через рым бриделя и крепят его к швартовному тросу с помощью растительного троса. Если на швартовные бочки подают якорные цепи, то их крепят с помощью соединительной якорной скобы.

Возможны различные варианты постановки судна на бочки: на одну, на две или с заводкой якорной цепи.

Постановка судна на одну бочку применяется сравнительно редко. Иногда на одной бочке крепится корма судна с отдачей якоря (якорей) с носа.



Постановка судна на две бочки с заводкой швартовных тросов.

На судне проводится дополнительная работа. Разносят швартовные тросы на баке и корме. Крепят к швартовным тросам такелажные скобы или растительные концы. Швартовные тросы, которые первыми будут подаваться на бочки, приспускают через киповые планки до воды. Маневр подхода судна к бочке зависит от направления и силы ветра и течения, а также от состояния судна (в грузу или в балласте). Выполняется он следующим образом. Уменьшив ход судна до минимального, подходят против ветра или течения к носовой бочке. В непосредственной близости от бочки с помощью катера заводят швартовный трос на бочку и крепят его. После того как швартовный трос закреплен, его берут на турачку брашпиля (шпиля) и подбирают слабину. Катер в это время заводит швартовный трос с кормы. Сначала следует подавать растительные швартовные тросы, т.к. они имеют положительную плавучесть.

После подачи по одному швартовному тросу с бака и кормы с помощью брашпиля и шпиля судно подтягивают на место между бочками. Затем с обоих бортов подают остальные концы. Для облегчения последующей съемки с бочки по одному концу подают дуплинем. Швартовные тросы на две бочки заводят различными способами.

Если направление ветра или течения не совпадает с линией расположения двух швартовных бочек, то выполнить маневр подхода без помощи буксира - кантовщика трудно. В таком случае используют для помощи один буксир - кантовщик, который располагают с кормы.

Способ постановки судна на бочку с заводкой якорной цепи

Этот способ используют тогда, когда предполагается длительная стоянка судна и возможны изменения погодных условий. Прежде всего подготавливают швартовное и якорное устройства. Затем отклепывают якорь от цепи и поднимают на палубу с помощью грузового устройства.

Цепь травят брашпилем до воды. На третьем, четвертом или пятом звене от конца крепят растительный трос длиной 2 —3 м. Готовят два швартовных троса: один — на баке, пропуская его через носовую киповую планку, второй — с носовой палубы и их приспускают до воды.

При стоянке судна на бочках, кроме общих требований, необходимо вести наблюдение за креплением швартовных тросов и якорной цепи к бочке и за состоянием бочки при ухудшении погоды.

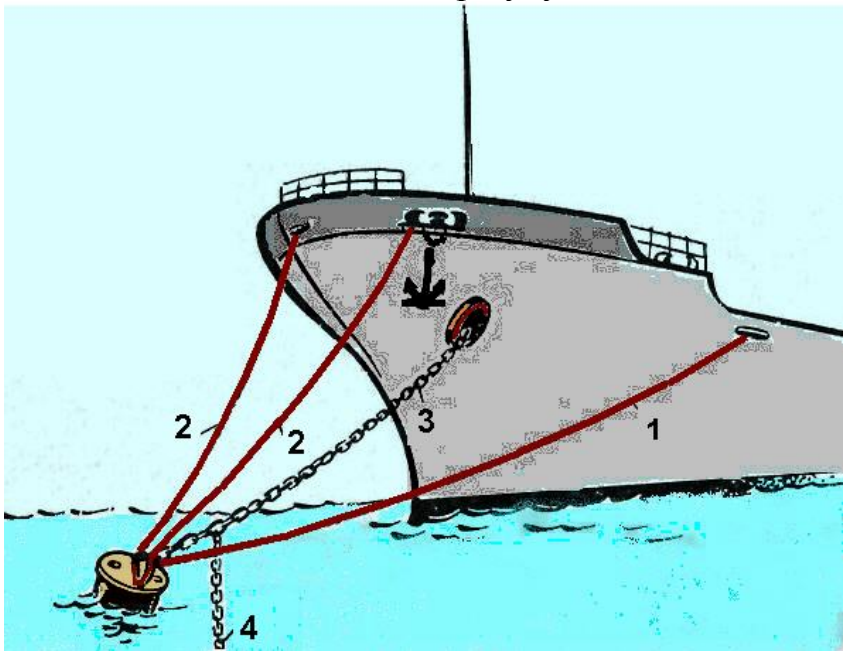


Рис. 2.35. Крепление якорной цепи к рыму бочки
1 – швартовный трос; 2 – трос дуплинем на оба борта;
3 – якорная цепь; 4 – растительный конец

Если бочка при волнении и рывках судна погружается в воду — мертвый якорь держит хорошо. Если же бочка прыгает на волне, это значит, что появился дрейф или оборван бридель. При стоянке на двух бочках, когда направление ветра в борт судна, следует внимательно следить за состоянием швартовных тросов, так как они испытывают значительную и порой неравномерную нагрузку.

2.9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СТОЯНКЕ СУДНА НА ЯКОРЕ

При стоянке судна на якоре следует помнить, что самая благоприятная якорная стоянка при изменении гидрометеорологических условий может оказаться опасной, и потребуется немедленно сняться с якоря. Поэтому запрещается при стоянках на якоре:

- производить работы в машинном отделении, связанные с выводом из эксплуатации главного двигателя, рулевого и якорного устройств;
- главный двигатель должен находиться в готовности, установленной капитаном судна в зависимости от конкретных условия.

Вахта на мостике должна:

- вести непрерывное наблюдение за состоянием погодных условий;
- осуществлять непрерывное наблюдение за окружающей обстановкой, особенно за поведением других судов, стоящих на якоре;
- своевременно обнаруживать дрейф судна на якоре, используя для этого как визуальные так и технические способы определения места судна.

При возникновении дрейфа необходимо:

- потравить якорную цепь, причем травить в тот момент, когда возникает ее провисание;
- при усилении ветра (до 8 баллов) якорная цепь вытравливается полностью, а главный двигатель переводится в постоянную готовность;
- если один якорь не держит – необходимо становиться на второй.

Надежность якорной стоянки резко ухудшается, если с усилением ветра судно начинает рыскать, т. е. совершать колебательные движения от линии действия ветра. Размеры рыскания зависят от конструктивных особенностей судна, его загрузки и силы ветра. Наибольшему рысканию подвержены суда в балласте и, особенно, при нали-

чии у них дифферента на корму. Амплитуда рыскания у таких судов может достигать 100^0, что может привести к началу дрейфа судна независимо от силы ветра. Кроме того, во время рыскания в определенные моменты якорная цепь будет испытывать настолько значительные напряжения, что это может привести к ее разрыву.

Для уменьшения рыскания необходимо:

- дополнительно потравливать якорную цепь;
- принять балласт в носовые танки для уменьшения дифферента на корму;
- отдать второй якорь;
- сняться с якоря для штормования в море.

Все эти действия наиболее эффективны тогда, когда они предпринимаются своевременно.

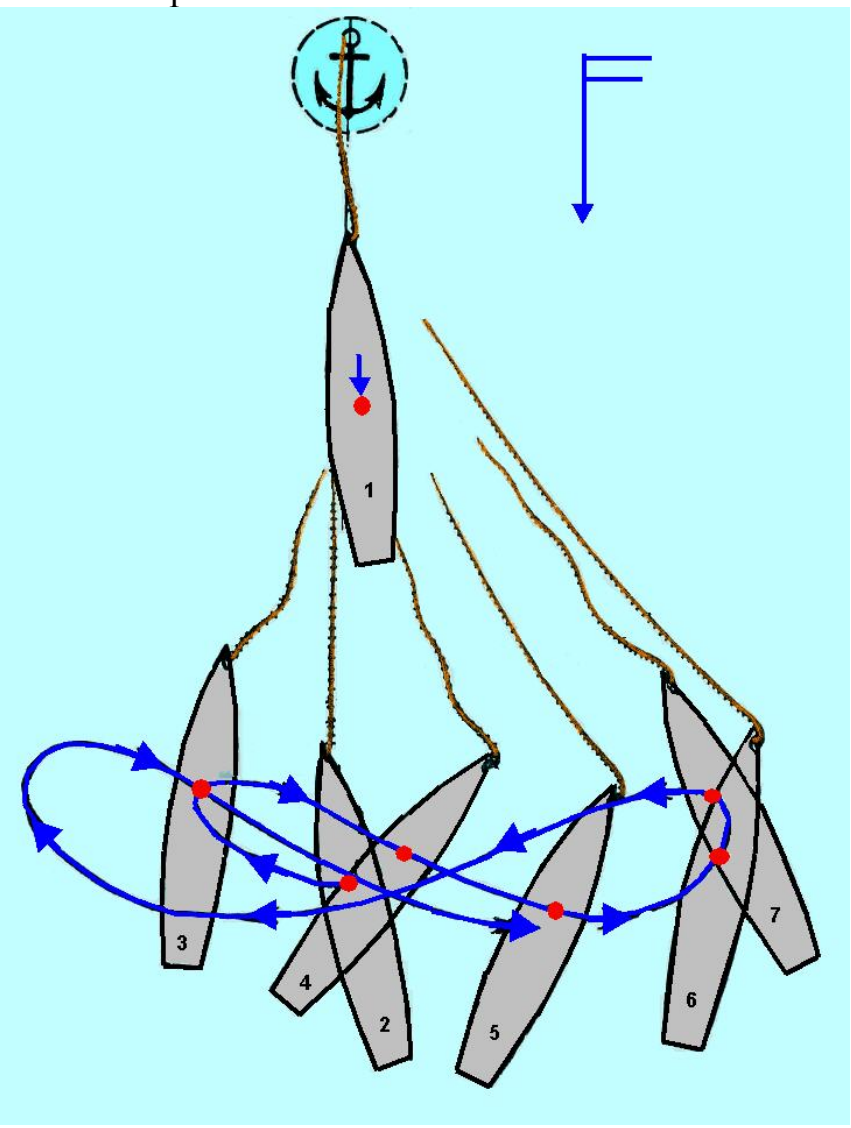


Рис. 2.36. Поведение судна на якоре в свежий ветер

2.10. ОРГАНИЗАЦИЯ ВАХТЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ СТОЯНКЕ СУДНА НА ЯКОРЕ

1. После постановки на якорь, когда судно выйдет на канат, вахтенный помощник капитана обязан определить место судна, измерить глубину и определить характер грунта, нанести на карту (план) окружность возможного перемещения кормы судна под влиянием ветра и течения с учетом длины судна и вытравленной якорной цепи, наметить и определить контрольные пеленги и дистанции по РЛС до береговых ориентиров.
2. В зависимости от условий стоянки на якоре главная энергетическая установка судна находится в постоянной готовности или в определенном режиме готовности (15-минутная, получасовая, часовая).
3. Вахтенный помощник капитана должен находиться на мостике или верхней палубе судна. Он обеспечивает постоянное наблюдение за состоянием погоды и окружающей обстановкой, контролирует место судна, измеряет глубины и убеждается в отсутствии дрейфа.

   Дрейф судна может быть замечен:

   - по изменению контрольных пеленгов и дистанций;
   - появлению рывков якорной цепи (якорная цепь то натягивается, то провисает);
   - по биению якорной цепи в клюзе и вздрагиванию цепи под ногой у палубного клюза;
   - корпус судна перестает рыскать, то есть направление ветра относительно корпуса судна практически не меняется.

При появлении дрейфа необходимо потравить якорную цепь или отдать второй якорь.

1. Во время стоянки на двух якорях следить за возможным перекручиванием якорных цепей.
2. Вахтенная служба должна вести наблюдения за судами, проходящими мимо, и теми, которые становятся на якорь или снимаются с якоря. В случае возникновения аварийной ситуации вахтенный помощник обязан прежде всего доложить об этом капитану и в дальнейшем руководствоваться его распоряжениями. Одновременно необходимо принимать меры предупреждения подачей звуковых и световых сигналов, применением УКВ радиостанции.
3. Необходимо следить за исправностью судовых огней и знаков, которые предусмотрены для судна на якоре согласно МППСС или местными правилами.
4. При наличии льда на рейде надо следить за его движением и в

случае необходимости переводить главный двигатель в постоянную готовность.

5. Обо всех изменениях в условиях стоянки судна: о внезапном усилении ветра, получении штормового предупреждения или сводки погоды со значительными изменениями гидрометеообстановки, появлении дрейфа судна и ухудшении видимости следует докладывать капитану.



Рис. 2.37. Стоянка танкера на монобуе

При заступлении на вахту, вахтенный помощник должен ознакомиться с условиями якорной стоянки, окружающей обстановкой и по-

лучить следующую информацию:

- место судна по карте и ориентиры для его контроля;
- количество вытравленной якорной цепи (цепей);
- характер рыскания судна;
- глубину места и характер грунта;
- скорость и направление течения, изменение уровня воды;
- сведения о поднятых сигналах и огнях на судне;
- о работающих технических средствах судовождения;
- готовности главного двигателя к действию;
- распоряжениях капитана для вахтенных помощников;
- ознакомиться с метеорологическими сводками, прогнозом погоды и срочными навигационными предупреждениями.

2.11. СЪЕМКА СУДНА С ЯКОРЯ И ШВАРТОВЫХ БОЧЕК

До начала съемки с якоря или швартовых бочек необходимо заблаговременно выполнить следующие подготовительные операции:

- главный двигатель перевести в постоянную готовность;
- проверить связь с машинным отделением и баком;
- сверить часы на мостике и в машинном отделении;
- проверить работу и согласование машинного телеграфа;
- проверить работу рулевого устройства;
- проверить работу устройства подачи звуковых сигналов (тифон);
- включить и настроить РЛС;
- установить связь с портом, службой управления движением судов (СУДС);
- закрепить грузовые стрелы и закрыть трюма «по-походному».

После общей подготовки судна на бак вызываются расписанные для съемки я якоря члены экипажа (обычно третий помощник и боцман), которые подготавливают к работе брашпиль и проверяют его работу на холостом ходу.

По окончании подготовки, но не менее чем за 15 минут до съемки с якоря, старший помощник и старший механик докладывают капитану о готовности судна к съемке с якоря.

Подъем якоря

Подготовку к подъему якоря осуществляют в следующем порядке:

- проверяют надежность крепления ленточного стопора;
- проверяют брашпиль (шпиль) в действии на холостом ходу;
- соединяют цепные барабаны с механизмом брашпиля;

- отдают дополнительные стопоры (если они были наложены);
- готовят шланг и открывают воду для промывания якорной цепи и сообщают на мостик о готовности брашпиля к работе.

Выборку якорной цепи, чтобы не вызвать перегрузку брашпиля, начинают на самой малой скорости и одновременно с этим включают систему обмыва якорной цепи. Когда судна тронется вперед, скорость выбирания цепи можно увеличить, однако необходимо следить, чтобы цепь успевала хорошо обмыться и шла в цепной ящик чистой. Не следует допускать также большого разгона судна, чтобы цепь не пошла под корпус судна.

По команде, полученной с мостика, отдают ленточный стопор и включают брашпиль. Во время выбирания якорной цепи следят за ее направлением: если цепь ложится на излом через форштевень, необходимо временно приостановить ее выбирание, выжидая момент, когда нос судна вновь будет повернут в нужную сторону. Если это не будет сделано, то якорная цепь, испытывая при изгибе чрезмерные напряжения, может разорваться или сильно деформироваться.

В процессе выборки якорной цепи помощник капитана постоянно докладывает на мостик о количестве смычек на брашпиле или в воде, натяжении и направлении цепи относительно диаметральной плоскости судна. Одновременно в колокол подаются следующие сигналы:

- количество смычек, оставшихся в воде, отбиваются отдельными ударами;
- канат «панер» (якорная цепь идет вертикально вверх) – частые удары в колокол;
- якорь «встал» (оторвался от грунта) – один удар в колокол;
- якорь вышел из воды (чист/не чист) – два удара в колокол;
- якорь в клюзе (на месте) – три удара в колокол.

Когда якорь будет подтянут до *панера*, т. е. когда якорная цепь будет направлена по вертикали к уровню воды, а сам якорь еще не оторвался от грунта, об этом сообщают на мостик подачей установленного сигнала.

Момент отрыва якоря можно легко определить по работе брашпиля, который сразу начинает увеличивать частоту вращения после уменьшения нагрузки; вместе с тем якорная цепь сразу ослабевает. Момент отрыва якоря от грунта — «якорь встал» — это переход судна из состояния «на якоре» в состояние «на ходу». Необходимо спустить якорный шар или выключить якорные огни и включить ходовые.

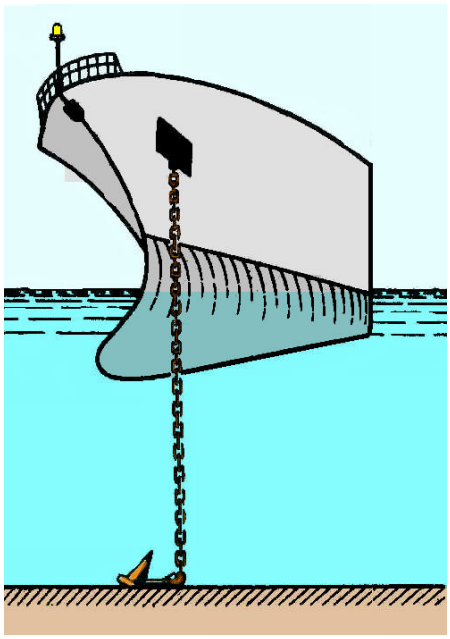


Рис. 2.38. Якорь «Панер»



Рис. 2.39. Якорь вышел из воды

При благоприятных условиях погоды, пока якорь не вышел из воды, ход машине давать не следует, так как якорь может оказаться «нечист». При выходе якоря из воды на мостик докладывают, что «якорь вышел из воды, чист» или «якорь нечист».

После выхода якоря из воды его промывают и поднимают на место, сообщают на мостик тремя ударами в колокол и словами «Якорь на месте!».

При съемке с якоря на волнении, когда нос судна резко поднимается и опускается, существует опасность обрыва якорной цепи. Чтобы цепь не оборвалась, дают машине самый малый ход вперед и подрывают якорь.

При съемке с двух якорей вначале выбирают якорь, у которого в воде меньше якорной цепи, или якорь того борта, который расположен ближе к опасностям и рядом стоящим судам. Если угол между цепями небольшой, их можно выбирать одновременно.

При стоянке на двух якорях способом фертоинг для съемки с якорей первоначально травят цепь якоря, на котором судно стоит в данный момент, и одновременно с этим подбирают цепь второго якоря. Когда он окажется в клюзе, выбирают первый якорь.

Когда якорь при выбирании цепи достигнет клюза, двигатель брашпиля останавливают. Якорь, поднятый с грунта, следует хорошо промыть струей воды. Затем вновь включают брашпиль для того, чтобы окончательно втянуть якорь в клюз. Втягивая якорь в клюз, следует не пропустить момент своевременной остановки брашпиля.

Запоздалая остановка приведет к тому, что звено якорной цепи может быть надорвано и якорь будет потерян. Якорь, втянутый в клюз, должен быть выбран «до места», т. е. так, чтобы лапы его хорошо прижались к обшивке корпуса, это исключает возможность движения якоря в трубе во время качки судна. Для определения положения якоря в клюзе рекомендуется на палубном стопоре и на звене якорной цепи поставить марки белой краской, совпадение которых укажет, что якорь выбран до места и занимает правильное положение.

Процесс *съемки судна с бочек* в спокойную погоду трудностей не представляет. Вначале отдают все кормовые концы, затем носовые, причем последним отдают швартовный трос, поданный дуплинем. При наличии ветра и течения прибегают к помощи буксира-кантовщика, особенно, если направление ветра и течения на совпадают с диаметральной плоскостью судна. В этом случае также сначала отдают все кормовые швартовные концы, затем носовые, оставив заведенный дуплинем. Отдав последний швартов с кормы, маневрируют на выход, потравливая, а затем и отдавая носовой швартовный трос.

Очистка якоря

Если якорь, выйдя из воды, окажется «не чист», приступают к его очистке. Бывают случаи, когда своя якорная цепь запутается за лапу якоря или лапы якоря зацепятся за чужую цепь или кабель.

В первом случае якорь подтягивают к клюзу и на свободную лапу якоря надевают стальную стропку, за которую крепят стальной трос. Затем дают слабину якорной цепи, и тогда за бортом судна можно развести запутавшиеся за лапу шлаги цепи. После того как якорную цепь распутают, ее слабину выбирают, одновременно потравливая трос (со стропкой) до тех пор, пока масса якоря не ляжет на цепь. После этого остается снять с якоря трос и стропку и выбрать цепь.

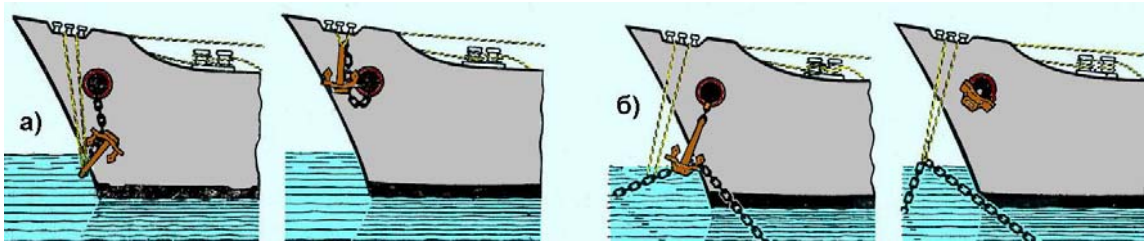


Рис. 2.40. Якорь «нечист»
а) – запутался в собственной цепи; б) – поднята якорная цепь другого судна

Очистку якоря от своей цепи можно производить также путем заведения в якорную скобу серьги из стального троса, при помощи которой подбирают якорь, пока цепь не станет свободной для ее

очистки. В остальном очистка производится так же, как указано выше.

В случае, когда лапы якоря зацепились за чужую якорную цепь или кабель, очистку можно производить только на месте стоянки судна и можно давать ход машине только для того, чтобы удерживать судно на одном и том же месте.

Очистку якоря во втором случае производят следующим образом. Подтягивают сначала якорь возможно ближе к клюзу. Затем под чужую цепь через носовую киповую планку заводят серьгу, которую обтягивают и крепят на кнехте. После этого брашпилем травят свою якорную цепь, отчего вся масса поднятой чужой цепи (или кабеля) ложится на серьгу, а лапы своего якоря освобождаются. Затем якорь осторожно подтягивают к клюзу, следя за тем, чтобы лапы опять не зацепились за висящую на серьге чужую цепь (или кабель). Когда веретено якоря будет втянуто в клюз, отдают один конец серьги, а трос выбирают на палубу. Только после этого можно дать ход машине.



Рис. 2.41. Очистка якоря от цепи другого судна

При стоянке судна на двух якорях, когда оно повернется на 180°, на якорных цепях образуется так называемый *крест*. Для разводки креста сначала необходимо выбирать тот якорь, цепь которого находится снизу. Цепь второго якоря при этом надо немного потравливать. Крест исчезнет в тот момент, когда первый якорь будет «панер».

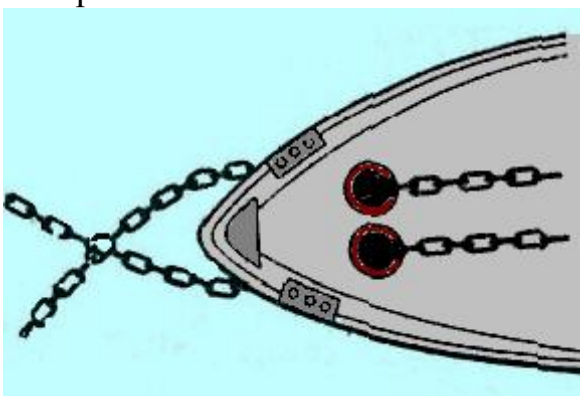


Рис. 2.42. Перекручивание якорных цепей (крест)



Рис. 2.43. Якорные цепи образовали «крыж»

При повороте судна на 360°, когда якорные цепи перекрещиваются дважды, образуется двойной крест, который называют *крыжом*. Для разводки крыжа необходимо осуществить разворот судна в сторону, противоположную закручиванию цепей, на 360^0. Практически выполнить это самостоятельно невозможно, необходима помощь буксиров. При самостоятельной разводке необходимо одну из цепей расклепать, концы закрепить на судне. Далее действовать по обстановке.

Для предотвращения этого явления следует внимательно наблюдать за положением судна и его якорных цепей. В случае, если судно начнет разворачиваться, следует заблаговременно до образования крыжа произвести перекладку якорей.

Уборка якоря

Для уборки якоря по-походному якорную цепь зажимают палубным стопором и накладывают цепные стопоры; затем закрывают задвижными щитами якорные клюзы и задраивают палубные. Пост управления электрическим брашпилем закрывают чехлом. Палубные клюзы при коротких переходах закрывают крышками или парусиновыми чехлами — *брюканцами*. На дальних переходах, особенно в штормовых условиях плавания, палубные клюзы рекомендуется цементировать: закрывают палубный клюз специально по месту изготовленными деревянными клиньями и, проконопатив паклей, заливают сверху

цементным раствором. Для быстрого затвердевания цементного раствора в него добавляют жидкое стекло. Такой способ закрытия клюзов наиболее надежен, он полностью предохраняет цепные ящики от попадания в них воды.



Рис. 2.44. Закрытие якорных клюзов щитами

Глава 3

УПРАВЛЕНИЕ И МАНЕВРИРОВАНИЕ СУДНОМ ПРИ ШВАРТОВЫХ ОПЕРАЦИЯХ

3.1. СОСТАВ ШВАРТОВНОГО УСТРОЙСТВА

Швартовное устройство служит для крепления судна к причалу, борту другого судна, рейдовым бочкам, палам, а также перетяжки воль причалов. В состав швартовного устройства входят:

- швартовные тросы;
- кнехты;
- швартовные клюзы и направляющие роульсы;
- киповые планки (с роульсами и без них);
- вьюшки и банкеты;
- швартовные механизмы (турачки брашпиля, шпиль, лебедки);
- вспомогательные приспособления (стопора, кранцы, скобы, бросательные концы).

Швартовные тросы

В качестве швартовных концов используются растительные, стальные и синтетические тросы.

Количество и размер тросов определяются согласно характеристики снабжения данного судна (см. главу 2).

Стальные тросы применяются все реже, так как они плохо воспринимают динамические нагрузки, требуют больших физических усилий при передаче с борта судна на причал. Наиболее распространенными на морских судах являются стальные швартовы диаметром от 19 до 28 мм. На нефтеналивных судах запрещается использование стальных тросов.

Широкое распространение получили швартовы, изготовленные из синтетических тросов. Они легче равнопрочных им стальных и растительных швартовов, обладают хорошей гибкостью, которая сохраняется при относительно низких температурах.

Наиболее удобны швартовы из полипропиленового или терилленового тросов. Они по прочности уступают нейлоновым, но из-за меньшей упругости лучше фиксируют положение судна у причала и менее опасны в работе при использовании швартовых механизмов. Особенно удобны полипропиленовые швартовы при заводке на большие расстояния, так как они плавают. В то же время они обладают небольшой устойчивостью к истиранию и оплавляются при

трении. Не разрешается использовать синтетические тросы, не прошедшие антистатическую обработку и не имеющие сертификатов.

Чтобы использовать положительные качества синтетических тросов различных видов выпускаются комбинированные синтетические тросы. На швартовых лебедках, где швартовы стальные, та его часть, которая идет на берег, изготовляется из синтетического троса в виде так называемой «пружины».



Рис. 3.1. Швартовная лебедка

Для своевременного обнаружения дефектов швартовы должны не реже 1 раза в 6 месяцев подвергаться тщательному осмотру. Осмотр также необходимо производить после стоянки на швартовых в экстремальных условиях.



Рис. 3.2. Стоянка судна на швартовых

На одном конце швартовного троса имеется петля — *огон*, который надевают на береговую тумбу или крепят скобой к рыму швартовной бочки. Другой конец троса закрепляют на кнехтах, установленных на палубе судна.

Кнехты

Кнехты представляют собой парные чугунные или стальные тумбы, расположенные на некотором расстоянии друг от друга, но имеющие общее основание. Кроме обыкновенных кнехтов, в некоторых случаях, особенно на низкобортных судах, применяются крестовые кнехты, которые могут быть как двойные, так и одинарные.

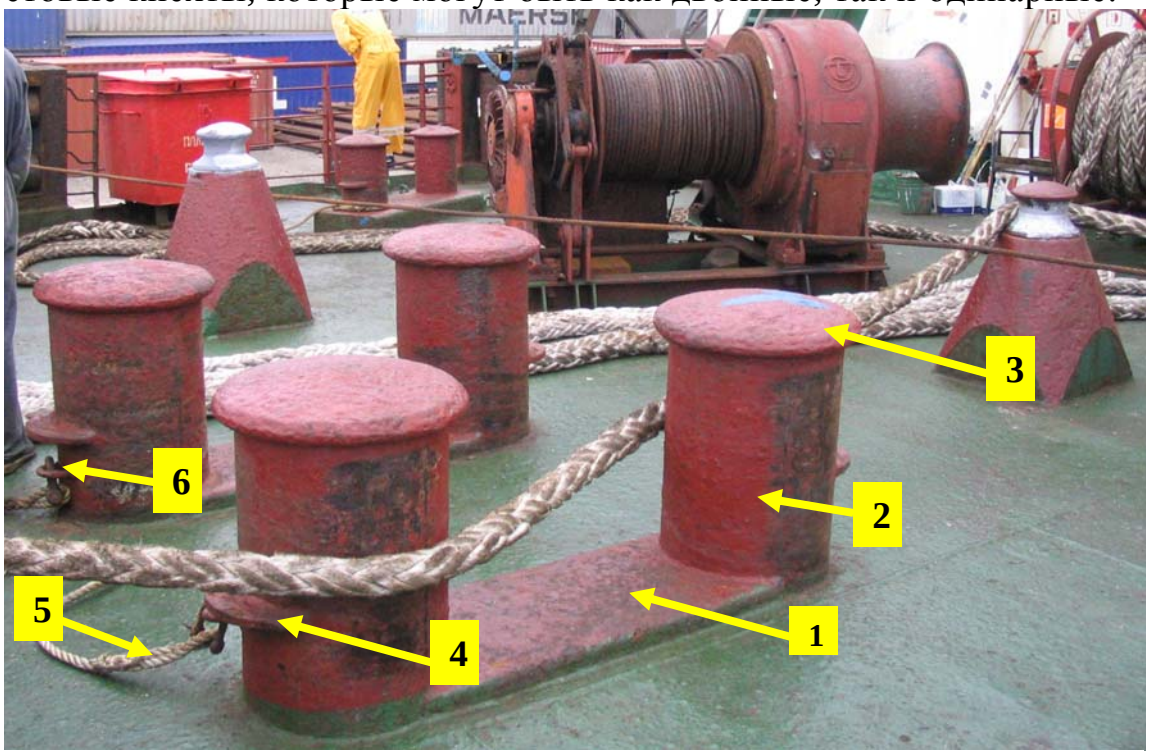


Рис. 3.3. Кнехты:
1 – основание; 2 – тумба; 3 – шляпка; 4 – прилив; 5 – стопор; 6 - обух

Швартовные тросы на кнехтах закрепляют наложением ряда шлагов в виде восьмерки таким образом, чтобы ходовой конец троса находился сверху. Обычно накладывают две-три полные восьмерки и только в исключительных случаях доводят число шлагов до 10. Чтобы не происходило самосбрасывания троса, на него накладывают схватку. Для крепления каждого швартова, поданного на берег, должен быть отдельный кнехт.



Рис. 3.4. Крепление швартовного троса на кнехте

Клюзы

Для пропуска швартовов с судна на берег в фальшборте делают швартовный клюз — круглое или овальное отверстие, окаймленное литой рамой с гладкими закругленными краями. В настоящее время все более широкое применение находят *универсальные клюзы*, имеющие поворотную обойму и роульс. Такие клюзы предохраняют трос от перетирания.



Рис. 3.5. Кормовые клюзы обыкновенные



Рис. 3.6. Клюз универсальный

Киповые планки

В тех местах, где фальшборта нет, вместо швартовных клюзов устанавливают киповые планки, предохраняющие трос от перетирания и придающие ему необходимое направление. Имеется несколько типов киповых планок. Киповые планки без роульсов обычно применяют только на небольших судах при малом диаметре швартовного троса. Роульсы уменьшают износ тросов и снижают усилие, необходимое для их выбирания. Кроме киповых планок, для изменения направления троса применяют также направляющие роульсы, которые располагают на палубе у швартовных механизмов.



Рис. 3.7. Киповые планки
а) – с тремя роульсами; б) – с двумя роульсами; в) – без роульсов



Рис. 3.8. Направляющие роульсы

Вьюшки и банкеты



Рис. 3.9. Вьюшка

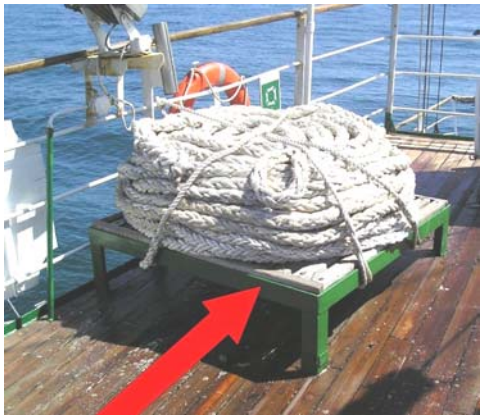


Рис. 3.10. Банкета

Для хранения швартовных тросов используют банкеты и вьюшки. Последние представляют собой горизонтальный барабан, вал которого закреплен в подшипниках станины. По бокам барабан имеет диски, препятствующие сходу троса.

Бросательные концы (выбросски) и кранцы

К деталям швартовного устройства относятся также бросательные концы и кранцы. Бросательный конец изготовляют из линя длиной около 25 м. На одном его конце имеется *легостъ* — парусиновый мешочек, наполненный песком.

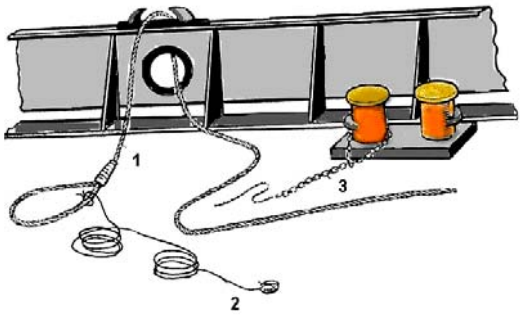


Рис. 3.11. Подготовленное для швартовки рабочее место:
1 – трос; 2 – выброска; 3 - переносной цепной стопор

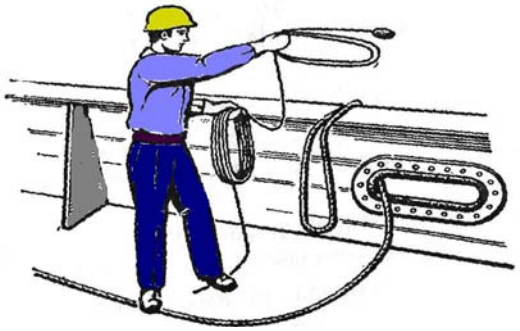


Рис. 3.12. Подача выброски на берег



Кранцы применяют для предохранения корпуса судна от повреждения при швартовке. Мягкие кранцы чаще всего делают плетеными из старого растительного троса. Применяют также пробковые кранцы, представляющие собой небольшой шаровидный мешок, заполненный мелкой пробкой. В последнее время все более широкое применение находят пневматические кранцы.

Швартовые механизмы

В качестве швартовных механизмов для выбирания и обтягивания швартовов используются швартовные шпили, швартовные простые и автоматические лебедки, брашпили (для работы с носовыми швартовыми).

Швартовые шпили устанавливаются для работы с кормовыми швартовыми. Они занимают мало места на палубе, привод шпиля располагается под палубой.



Рис. 3.13. Швартовный шпиль

Для выбирания швартовных тросов на баке используют швартовные *турачки* брашпиля.



Рис. 3.14. Использование турачки брашпиля для выбирания швартовного троса

Автоматические швартовные лебедки могут устанавливаться для работы с кормовыми и носовыми швартовами. Швартов постоянно находится на барабане лебедки, не требуется его предварительной подготовки перед подачей и переноса на кнехты после обтягивания. Автоматическая лебедка самостоятельно потравливает швартов при его чрезмерном натяжении или подбирает, если швартов получил слабину.



Рис. 3.15. Автоматические лебедки

Переносные стопоры

Выбранный с помощью механизма швартовный трос переносят на кнехты и закрепляют. Чтобы при переносе троса он не потравливался, на него предварительно накладывают *стопор*. Стопор крепится к рыму у основания кнехта или за обух на палубе судна.



Рис. 3.16. Крепление переносного стопора к кнехту

При работе со стальными швартовыми следует использовать цепные стопоры с длиной цепочки не менее 2 м, калибра 10 мм и растительным тросом длиной не менее 1,5 м на ходовом конце. Применение цепных стопоров для растительных и синтетических тросов недопустимо.

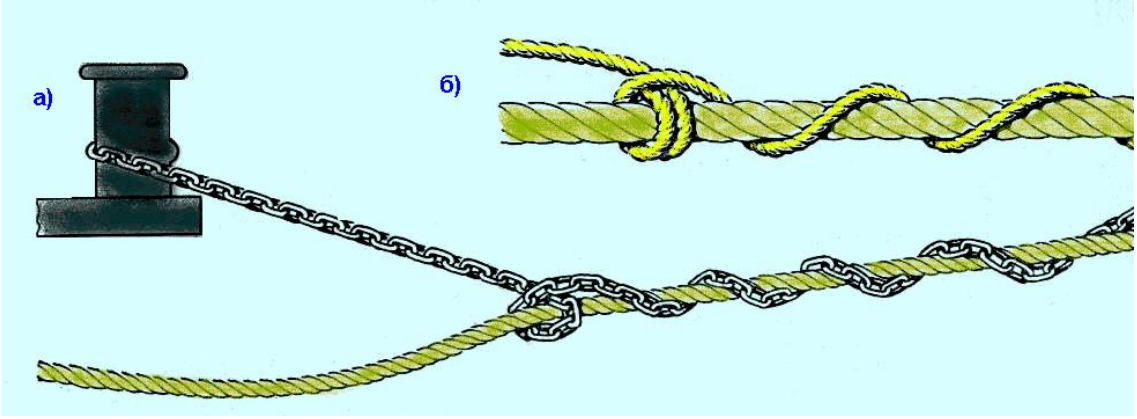


Рис. 3.17. Переносные стопоры: а) – цепной; б) – растительный

Стопор вытягивают вдоль швартова по направлению натяжения. Когда швартов взят на стопор, не следует резко сбрасывать с турачки или шпиля трос, чтобы рывком не оторвать стопор. Швартов следует сначала осторожно потравить обратным ходом шпиля или брашпиля, не снимая шлагов с барабана, и только убедившись, что стопор надежно держит швартов, последний быстро переложить на кнехт.



Рис. 3.18. Удержание швартовного троса стопором

На больших судах могут применяться *стационарные винтовые стопоры*, в которых трос зажимается винтом между щеками. Стационарные стопоры установлены на палубе между клюзом или киповой планкой и кнехтом.

Выбирание и закрепление швартовных тросов значительно упрощается при использовании кнехтов с вращающимися тумбами, которые начали применять в последнее время. Швартов накладывают «восьмерками» на тумбу кнехта и подают на турач-

ку брашпиля. При выбирании троса тумбы кнехта проворачиваются, свободно пропуская трос. После снятия троса с турачки брашпиля он не будет потравливаться, так как тумбы имеют стопор, который препятствует их повороту в обратном направлении.

3.2. ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШВАРТОВНОГО УСТРОЙСТВА

1. Швартовное устройство обеспечивает надежную стоянку судна у пирса или около плавучего сооружения (судна, бочки, дебаркадера). Оно должно содержаться в исправном состоянии, обеспечивающем его постоянную готовность к действию. При эксплуатации швартовных лебедок, шпилей необходимо применять указания раздела 19 части VII Правил.
2. Кнехты, швартовные клюзы, киповые планки, направляющие роульсы должны быть всегда достаточно гладкими для предотвращения преждевременного износа тросов. Ролики, роульсы и другие подвижные элементы должны легко вращаться, быть хорошо расхожены и смазаны. Цепные и тросовые стопоры, глаголь-гаки должны быть исправны.
3. При наличии автоматических швартовных лебедок и швартовных поворотных клюзов следует периодически проворачивать ролики клюзов и регулярно смазывать трущиеся части.
4. Число швартовных тросов, их длина, прочность и конструкция должны соответствовать требованиям Правил классификации и постройки судов Регистра, часть III.
5. На судах, перевозящих наливом воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки паров ниже 60 С, пользоваться стальными тросами разрешается только на палубах надстроек, не являющихся верхом грузовых наливных отсеков, если по этим палубам не проходят трубопроводы приема и выдачи груза. Применять на танкерах тросы из искусственного волокна можно только по специальному разрешению Регистра (при разрыве этих тросов возможно образование искр). При работе с тросами должны выполняться требования Правил техники безопасности на судах морского флота и указания РД 31.03.03-90 по применению синтетических канатов на судах морского флота.
6. На каждом судне должен быть в достаточном количестве и в соответствии с табелем инвентарного снабжения швартовный инвентарь. Швартовный инвентарь должен находиться в районе производства швартовных операций и быть готовым к использованию.
7. Хранению швартовного имущества должно быть уделено особое

внимание. Все концы, тросы, кранцы, маты, бросательные лини надо своевременно просушивать, металлические детали – очищать и смазывать. Необходимо следить за состоянием Крайневых устройств и обеспечивать их работоспособность.

8. При стоянке судна на швартовах необходимо выполнять следующие положения.
    a. Запрещается оставлять стальные швартовные концы на барабанах брашпилей даже на короткое время, так как при натяжении или рывках швартов валы механизмов могут быть погнуты.
    b. В местах с резким колебанием уровня воды рекомендуется в качестве швартовных концов применять растительные тросы либо тросы из синтетических материалов.
    c. Во время погрузки и выгрузки необходимо проверять, чтобы все швартовы были одинаково обтянуты, не имели излишней слабины или не были слишком тугими. Особенно внимательно надо следить за швартовами в портах, где имеют место колебания уровня воды.
    d. Во время сильного ветра или течения швартовы, которые испытывают наибольшее напряжение, должны быть равномерно натянуты. При наличии зыби швартовы должны иметь некоторую слабину с целью уменьшения их напряженности при раскачивании судна.
    e. Во время дождя швартовы и фалини из растительных тросов необходимо периодически потравливать, так как, намокая, они укорачиваются на 10 – 12% и могут лопнуть.
9. Стальной швартовный трос подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет 10% и более общего числа проволок, а также при чрезмерной деформации троса.
10. Растительный трос подлежит замене при разрыве каболок, прелости, значительном износе или деформации.
11. Синтетические канаты подлежат замене, если в рабочей его части на длине, равной восьми диаметрам для крученых восьмипрядных, количество обрывов и повреждений в виде надрывов нитей составляет 15% и более числа нитей в канате.
12. Ролики киповых планок, направляющие роульсы, кнехты, клюзы и швартовные барабаны не должны иметь чрезмерного износа, задиров или повреждений. В случае выявления трещин на этих конструкциях они должны быть немедленно отремонтированы или заменены.

3.3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ШВАРТОВЫХ ОПЕРАЦИЙ

1. При подготовке к швартовке капитан должен находиться на ходовом мостике и сам руководить маневрами судна.
2. Перед швартовкой к причалу иллюминаторы со стороны борта швартовки должны быть закрыты.
3. Перед началом швартовных операций убедитесь, что швартовные механизмы и вьюшки находятся в исправном состоянии и работают нормально.
4. Пуск в действие швартовных механизмов производите только по команде лица, руководящего операциями.
5. Для швартовных операций применяйте только исправные тросы. Не работайте со стальными тросами, у которых торчат концы оборванных проволок, перебиты пряди или трос деформирован.
6. Не допускайте нахождения посторонних людей в местах производства швартовных операций.
7. При подготовке к швартовным операциям разнесите по палубе тросы необходимой длины. Не травите тросы непосредственно из бухт или с вьюшек.



Рис. 3.19. Работа экипажа во время швартовки судна

8. Не стойте внутри шлагов разнесенного по палубе швартовного троса. Подавая для швартовки трос, очищайте его от колышек.
9. Подавая бросательный конец, предупредите окриком "Берегись!".
10. Не давайте большой слабины швартовному тросу при выборке его поданным бросательным концом. Тяжелые тросы потравливайте через кнехт, наложив на него один—два шлага.
11. Не задерживайте руками или ногами вытравливающийся трос.

12. Накладывая трос на кнехт, следите, чтобы на нем не образовались колышки, в противном случае швартовный конец возьмите на стопор, расправьте все образовавшиеся колышки и только после этого вновь наложите его на кнехт.
13. Взяв швартовный трос на стопор, не находитесь впереди по направлению его натяжения и ближе 1 м от места наложения стопора (для синтетических канатов — не ближе 2 м).
14. При отдаче стопора находитесь только со стороны, противоположной натяжению швартовного троса, и в стороне от линии натяжения.
15. Стравливая трос из бухты, встаньте за бухту лицом по направлению движения стравливаемого троса и сбрасывайте шлаги вперед от себя.
16. Выбирайте и травите швартовные тросы только по команде лица, руководящего швартовкой.
17. Выбирая или потравливая швартовные тросы, держите ходовой конец, не подходя к кнехтам или барабану швартовного механизма ближе 1 м.
18. По окончании швартовки на верхние шлаги стального троса, заведенного на кнехт, накладывайте схватку из тонкого растительного троса.
19. При отдаче с кнехта туго натянутого троса, сняв схватку, потравите трос до образования достаточной слабины. Только после этого снимайте шлаги с кнехта.
20. Не находитесь на линии натяжения выбираемого или стравливаемого троса, а также вблизи кнехтов и роульсов.
21. Не выбирайте и не травите тросы, если с ними производятся работы у роульсов или киповых планок (освобождение зажатых тросов, перекладывание матов и пр.).
22. Не протаскивайте швартовные концы через клюзы без специальных крючьев.
23. Во время производства швартовных работ не держите руки на планшире фальшборта, не перегибайтесь через него.
24. Не переходите с судна на причал, с причала на судно или с судна на судно до окончания швартовки.
25. При завозке швартовного троса шлюпкой или моторным катером набирайте достаточное количество шлагов троса для свободного его потравливания.
26. Не подбирайте завезенный шлюпкой швартовный трос до тех пор, пока шлюпка не освободится от троса и не отойдет от него на безопасное расстояние.

27. Если человек находится на швартовной бочке, не травите, и не выбирайте швартовный трос.
28. Дополнительные шлаги троса накладывайте на барабан швартовной лебедки, шпиля или брашпиля только при остановленном механизме. Не стравливайте трос с вращающегося барабана швартовного механизма, когда барабан вращается в сторону выборки.
29. После окончания швартовных операций уберите свободные тросы на вьюшки или в бухты, а механизмы отключите.
30. Наблюдая за полетом линеметательных ракет, находитесь за надежным укрытием.
31. При запуске линеметательной ракеты следите за тем, чтобы линь находился под ветром в стороне от Вас на расстоянии, исключающем соприкосновение с ним.
32. Запускайте линеметательную ракету с таким расчетом, чтобы она упала за целью и своим линем накрыла ее.

3.4. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ШВАРТОВЫХ ОПЕРАЦИЙ

Швартовные операции судна можно классифицировать на следующие:

- швартовка/отшвартовка судна к причалу (самостоятельная, с буксирами, в различных условиях);
- швартовка / отшвартовка судна к другому судну (на ходу, к судну, стоящему на якоре, к судну, лежащему в дрейфе);
- швартовка/отшвартовка судна к специализированным буям и бочкам.

В зависимости от преобладающих сил и факторов выбирается способ маневрирования судна при подходе к причалу и у причала.



Рис. 3.20. Отшвартованное судно у причала

Характер маневрирования в каждом конкретном случае определяется размерами акватории и ее стесненностью, влиянием внешних факторов и, конечно, маневренными возможностями судна.

В связи с многообразием сочетания факторов, влияющих на условия выполнения безопасных швартовных операций, представляется сложным дать единую схему маневрирования, пригодную для всех случаев выполнения швартовных операций.

В то же время морской практикой выработан и апробирован ряд положений, знание которых позволит судоводителю составить оптимальный план маневрирования с учетом конкретно сложившейся обстановки.

1. К моменту начала маневрирования судно должно иметь минимально возможную при данных условиях скорость.
2. При движении судна с малой скоростью руль оказывает наибольшее влияние на поведение судна, когда винт работает на передний ход, и практически не оказывает никакого влияния при винте, работающем на задний ход (при классическом пассивном типе руля).
3. В момент дачи заднего хода и при работающем в дальнейшем на задний ход винте у судов с ВФШ корма стремится отклониться влево. Эта тенденция усиливается в случае наличия у судна дифферента на корму.
4. Указанное влияние винта на управляемость судна следует учитывать при выполнении разворота судна на ограниченной акватории, когда поворот судна под влиянием только одного руля выполнить невозможно из-за того, что диаметр циркуляции превышает размеры акватории. Разворот судна с ВФШ правого вращения в таких условиях целесообразно делать через правый борт с периодическим реверсом двигателя.
5. При выполнении разворота судна с помощью руля вблизи причальных сооружений, подводных и надводных опасностей, знаков навигационного ограждения или других плавсредств следует учитывать, что судно во время поворота приобретает дрейф в сторону, противоположную перекладке руля.
6. Первый контакт судна с причалом должен происходить в районе одной из его оконечностей, которая располагается дальше от ЦТ судна. У одновинтового судна без подруливающего устройства первой к причалу подводится оконечность, которая в данный момент хуже управляется – это нос.
7. Оптимально, когда на заключительной стадии сближения судна с причалом оно имеет боковое смещение в сторону причала при одновременном наличии вращательного движения

8. При нахождении судна в непосредственной близости от сплошной причальной стенки, работающий на задний ход винт всегда будет отбрасывать корму от причала независимо от направления его вращения.
9. Независимо от того, планируется ли выполнение швартовной операции с отдачей якоря или без отдачи, якоря должны быть подготовлены к отдаче до начала маневрирования.
10. До начала швартовки должны быть подготовлены к работе и апробированы на холостом ходу все швартовные механизмы, а сами швартовы раскатаны из бухт или швартовных вьюшек и разнесены длинными шлагами по палубе. Огоны швартовов должны быть проведены через клюзы наружу и загнуты внутрь судна по борту швартовки судна. На носу и корме судна следует подготовить не менее 3-4 бросательных концов, а также необходимое количество кранцев. Тросовые стопоры должны быть закреплены на соответствующих кнехтах. Рекомендуется иметь заранее составленную схему оптимальной заводки швартовов. Заблаговременно необходимо произвести общую подготовку судна к выполнению швартовки, как и при постановке судна на якорь.
11. При осложняющих маневрирование судна обстоятельствах (гидрометеорологическая обстановка, стесненные условия при подходе к причалу) швартовку рекомендуется выполнять с протаскиванием якоря, отданного с «внешней стороны» судна. Длина якорной цепи рассчитывается как полторы высоты клюза от грунта. Протаскивать якорь по грунту при швартовных операциях допустимо, если позволяют глубины и имеется уверенность в том, что грунт чист и подходит по своим характеристикам для протаскивания якоря.
12. До начала швартовки должен быть намечен план швартовки с оптимальной схемой заводки швартовов.
13. Заблаговременно произвести общую подготовку судна к выполнению швартовки.

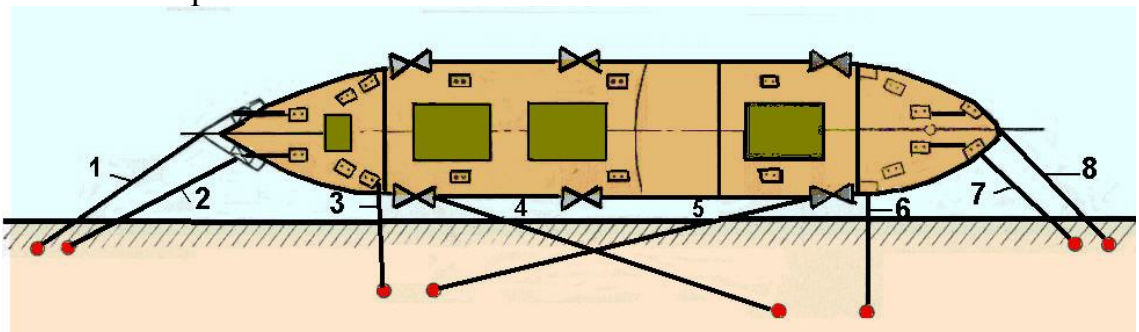


Рис. 3.21. Схема заводки швартовых на судне, стоящем бортом к причалу
1, 2 – носовые продольные; 3 – носовой прижимной; 4 – носовой шпринг;
5 - кормовой шпринг; 6 – кормовой прижимной; 7,8 – кормовые продольные

3.5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ШВАРТОВКА СУДНА

Процесс швартовки включает в себя три последовательных операции:

1. Судно разворачивают с основного курса для захода в порт и с целью погашения инерции уменьшают ход.

2. Производят вторичное изменение курса по направлению к причалу, удерживая нос судна на то место причала, где после швартовки будет находиться середина второго трюма. На этом курсе дается машине задний ход, гасится инерция, и судно идет к причалу ходом, при котором оно только слушается руля, или толчками (имеется в виду использование двигателя у причала для погашения инерции с расчетом, чтобы после первых оборотов машины судно совершенно остановилось).

3. Производится подача и крепление швартовных тросов с предварительным полным погашением инерции.

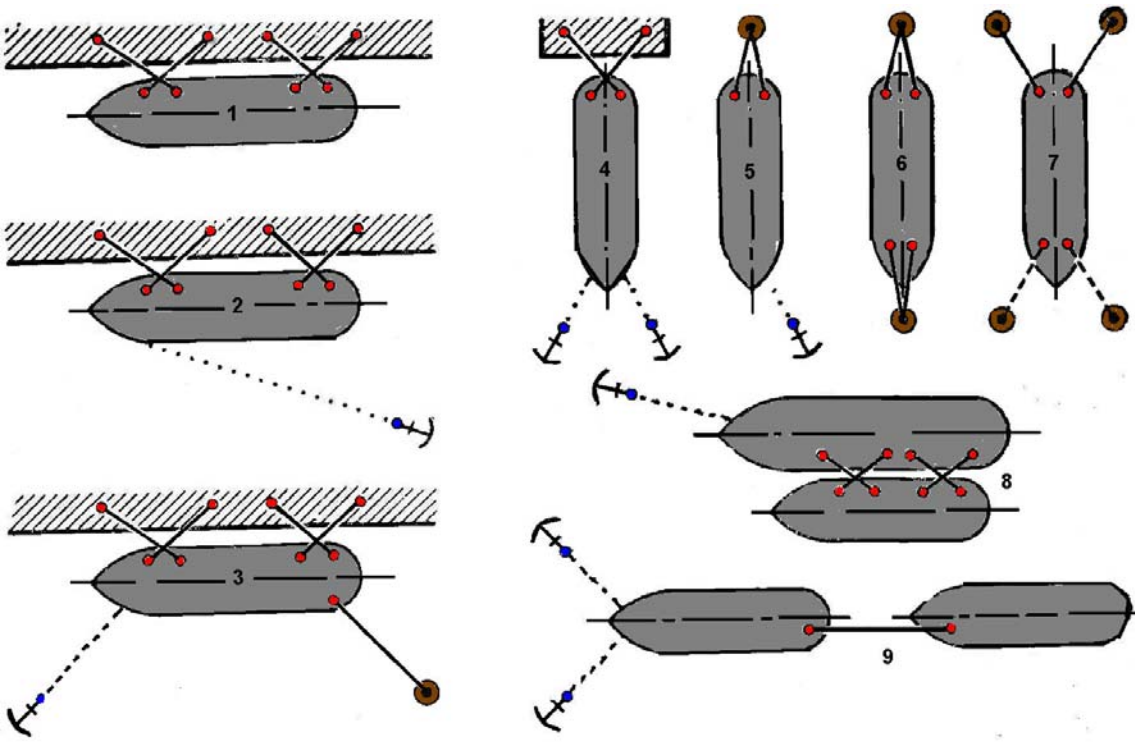


Рис. 3.22. Основные способы стоянки судна на швартовых:
1 – бортом (лагом); 2 – бортом с отданным якорем; 3 – бортом с отданным якорем и швартовом на бочку; 4 – кормой; 5 – на бочке с отданным якорем; 6 – на двух бочках; 7 – на четырех бочках; 8 – лагом; 9 – на бакштове

Подход к причалу левым бортом без отдачи якоря в штилевую погоду

Для выполнения маневра необходимо следующее:

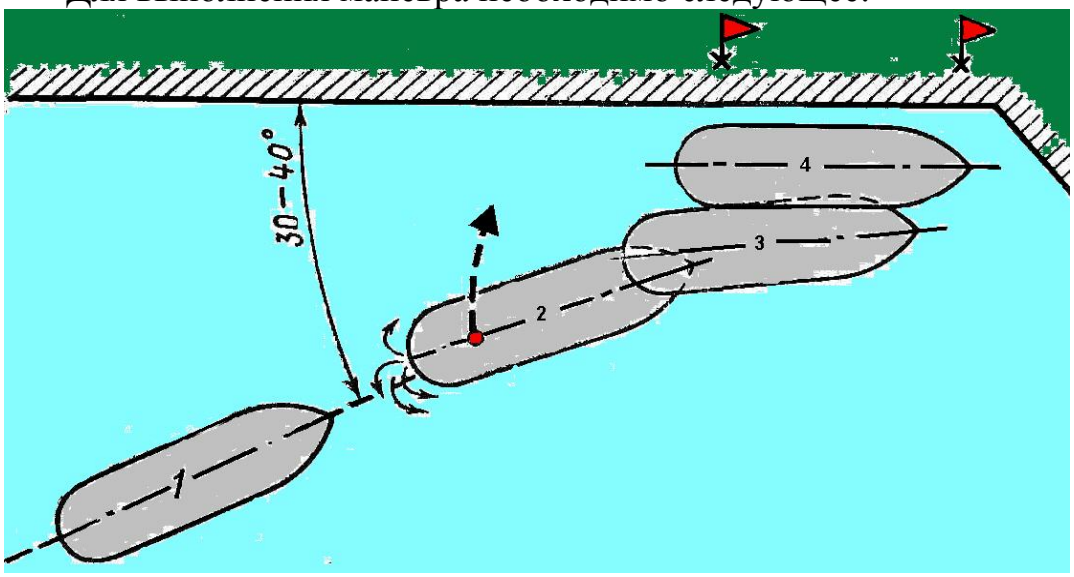


Рис. 3.23. Швартовка к причалу левым бортом при отсутствии ветра и течения

- Идти по инерции к причалу под углом 20—40° (подход к причалу под острым углом считается наиболее безопасным, так как в случае навала судно получит скользящий удар.
- На расстоянии от причала, достаточном для полного погашения инерции, дать реверс двигателю на задний ход. В этом случае корма разворачивается влево и замедляется ход судна.
- Подойти к причалу носом, погасить инерцию и одновременно подать и закрепить носовой продольный шпринг, руль положить в сторону от причала и дать самый малый передний ход, корма прижмется к причалу;
- когда корма под действием руля и работы винта подойдет к причалу, машину застопорить, подать кормовые и крепить судно у причала.

Швартовку левым бортом можно произвести без разворота кормы на носовом шпринге. Тогда, подведя нос судна к причалу, подают носовой продольный и прижимный швартовы, для погашения инерции держат носовые концы слабо, дают задний ход; когда корма подойдет на расстояние, с которого можно подать бросательный конец, стопорят машину и подают кормовые швартовы; если корма судна быстро пойдет в сторону причала, то нужно задержать носовой прижимный швартов.

Подход к причалу правым бортом без отдачи якоря в штилевую погоду

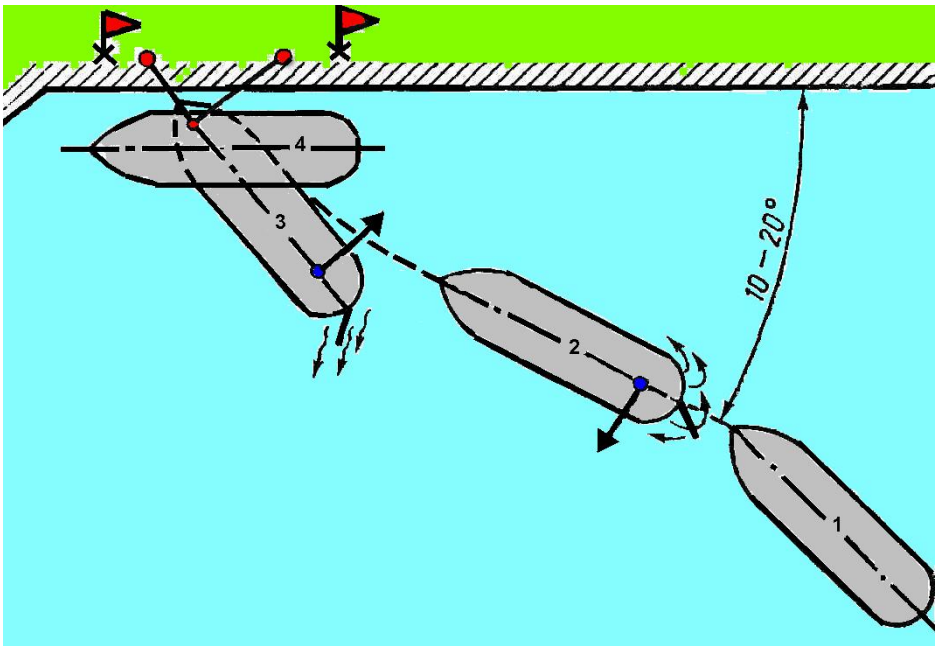


Рис. 3.24. Швартовка правым бортом при отсутствии ветра и течения

При выполнении этого маневра следует помнить, что при даче машине заднего хода корма пойдет в сторону от причала, а нос в сторону причала. Поэтому нужно подходить к причалу под более острым углом (10—20°), после подачи носовых швартовов следует руль положить лево на борт и дать на короткий период передний ход, чтобы корма ближе подошла к причалу. Как только будут поданы кормовые концы, следует для погашения инерции дать задний ход, тогда судно остановится параллельно линии причала, после чего его подтягивают и крепят. Если этот маневр не выполним, то первоначально подводят нос судна, крепят его, а затем руль перекладывают в сторону от причала, дают передний ход и разворачивают корму судна на шпринге в сторону причала.

Подход к причалу левым бортом между стоящими судами

Для выполнения этого маневра необходимо следующее:

- идти к причалу под углом 30—40° малым ходом или по инерции;
- отдать якорь со стороны «морского» борта, не доходя до причала 75—100 *м*, продолжая идти к нему по инерции и потравливая якорную цепь;
- подойти к причалу, задержать якорную цепь, подать и закрепить

носовой продольный и шпринг, руль положить в сторону от причала и дать передний ход;

- когда корма судна подойдет к причалу, застопорить машину, подать и закрепить кормовые концы.

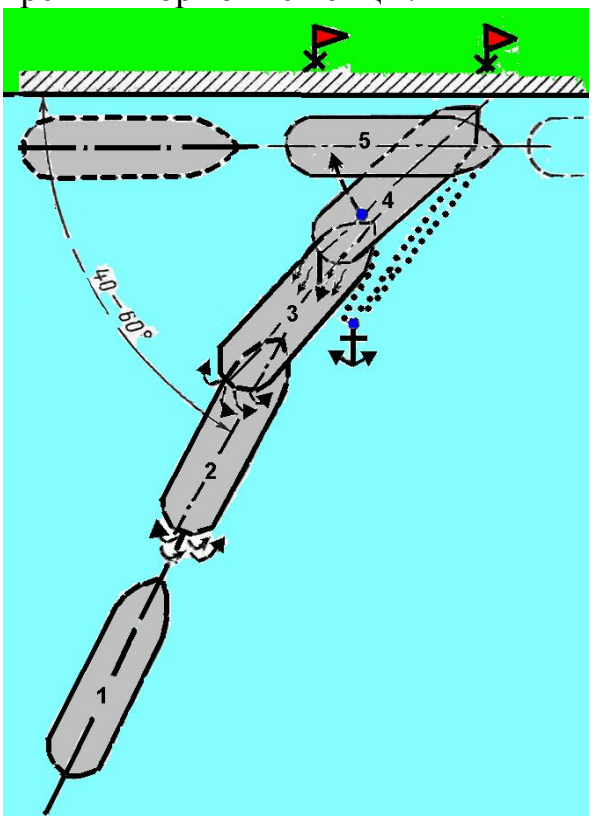


Рис. 3.25. Швартовка судна между судами левым бортом

Швартовка правым бортом в этих условиях принципиально не отличается от описанной выше.

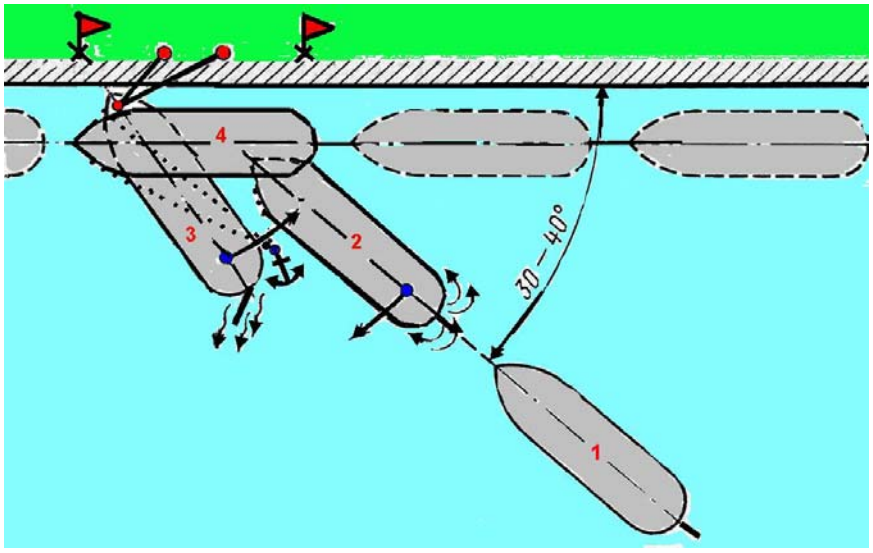


Рис. 3.26. Швартовка судна между судами правым бортом

Подход к причалу кормой

Швартовку кормой производят с отдачей одного или двух якорей тогда, когда невозможна или ненадежна стоянка на рейде, или отсутствует достаточная длина причала.

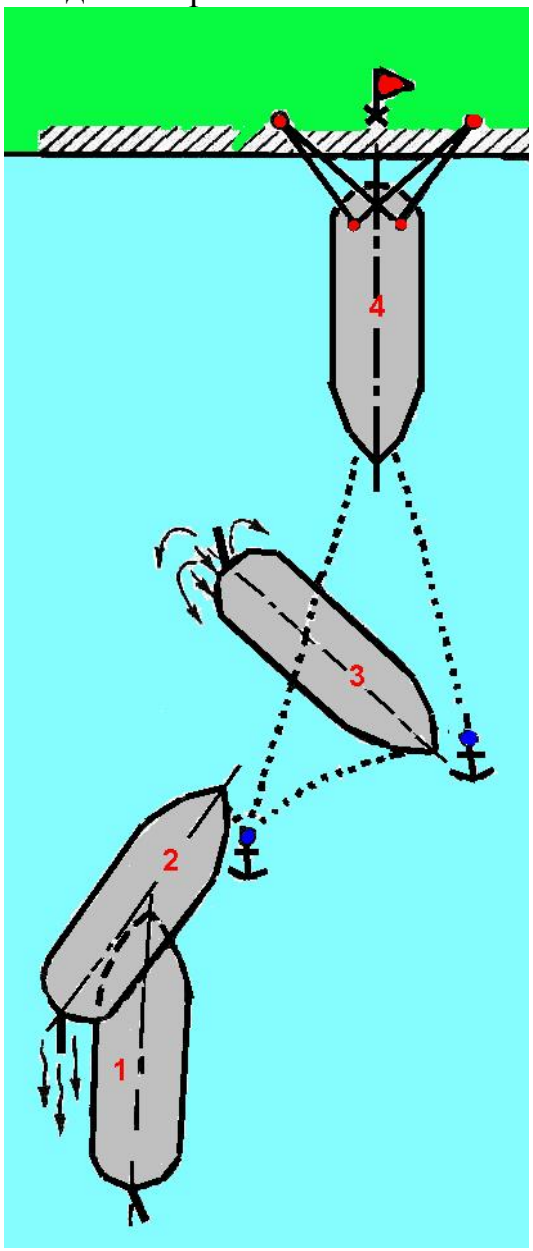


Рис. 3.27. Швартовка судна кормой

При выполнении швартовки с отдачей двух якорей необходимо следующее:

- идти к причалу под углом, близким к 90°, малым ходом или по инерции, удерживая нос левее места швартовки;
- не доходя до причала, заблаговременно отдать правый якорь (рассчитывая вытравить якорной цепи при глубине 10—20 *м* не

менее 12—15 глубин) и продолжать идти к причалу, потравливая якорь-цепь;

- вытравив 2—3 смычки (с расчетом, чтобы якорь не полз), задержать и обтянуть якорь-цепь, руль переложить в сторону отданного якоря и дать передний ход;
- когда корма судна развернется примерно на 135° и нос судна будет на линии отданного правого якоря, отдать левый якорь, дать ход назад и травить якорные цепи, учитывая движение кормы судна влево;
- подойдя кормой к причалу, подать и крепить швартовы. Затем выбрать слабину якорных цепей и равнять натяжение швартовов, перетравливая их втугую.

Если швартовка кормой производится при боковом ветре, то для выполнения маневра необходимо следующее:

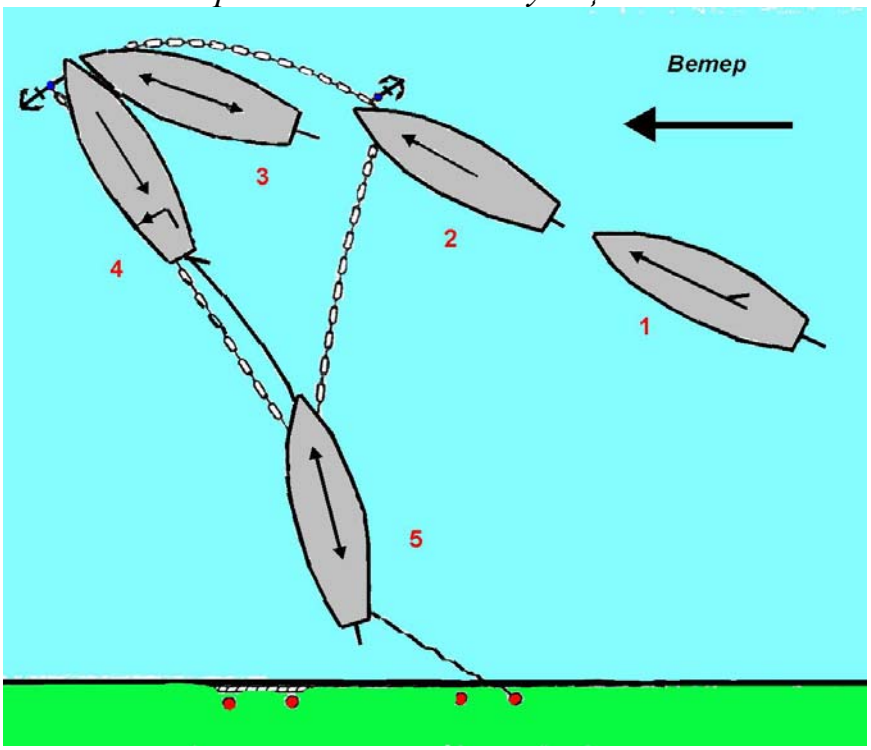


Рис. 3.28. Швартовка судна кормой при боковом ветре

- идти к месту отдачи якоря малым ходом или по инерции курсом бакштаг правого галса;
- не доходя до линии швартовки, отдать наветренный правый якорь и продолжать идти вперед, потравливая якорную цепь;
- вытравив 2—3 смычки цепи, задержать якорную цепь правого якоря и, как только нос судна пойдет на ветер, отдать подветренный левый якорь, дать машине задний ход, потравливая якорную цепь и удерживая корму на ветре;

- при подходе кормы к причалу первым завести и крепить с наветренной стороны швартов, после чего подтянуть и установить судно, как при подходе к причалу кормой.

При наличии буксировщика выполнение маневра значительно облегчается. В этом случае судно, положив два якоря на линии, перпендикулярной причалу, подает буксирный трос на буксировщик, который разворачивает и подтягивает корму судна к причалу, а в это время с судна травят якорные цепи.

Подход судна к причалу при воздействии ветра и течения

При выполнении маневрирования в сложных гидрометеорологических условиях необходимо учитывать действие винта в сочетании с действием ветра и общим дрейфом судна, поэтому швартовка в таких условиях сложна и опасна и постановку судна следует производить при помощи буксировщика. В зависимости от условий существует несколько различных случаев швартовки.

Швартовка при прижимном ветре

Швартовка при прижимном ветре допустима только для небольших судов и при малой силе ветра (до 3 – 4 баллов).

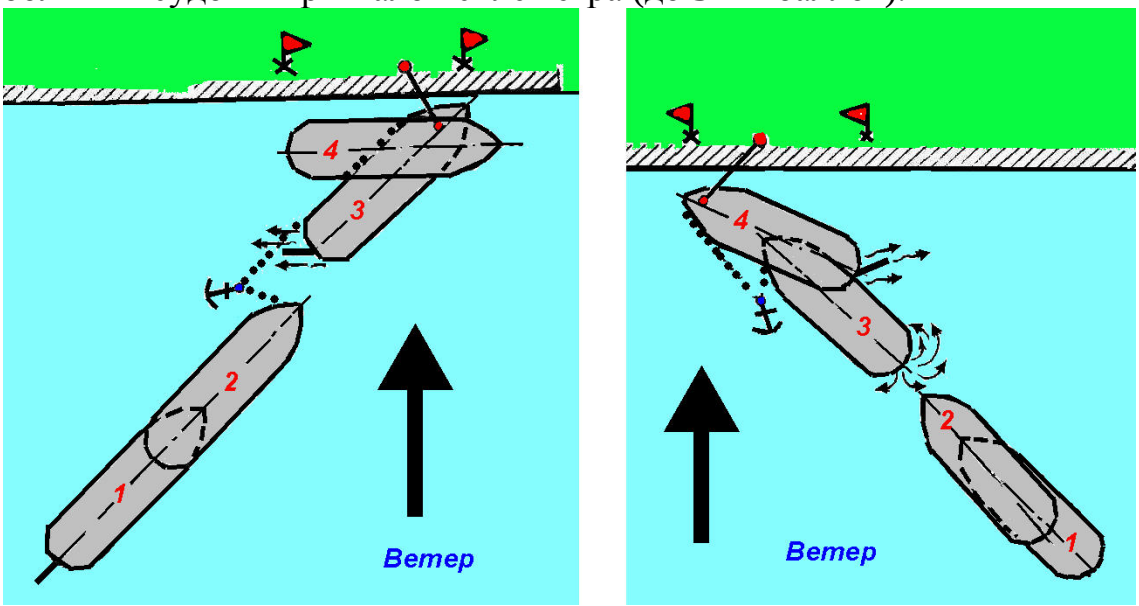


Рис. 3.29. Швартовка судна при прижимном ветре

Если свободный дрейф судна с расстояния 1—1,5 его длины не вызывает опасения поломки причала или повреждения корпуса и имеется свободное место для маневрирования, то при швартовке судна левым бортом в этих условиях необходимо:

- идти к причалу малым ходом или по инерции под углом 20—30° с расчетом, чтобы при подходе к причалу расстояние от судна до него составляло 1 —1,5 длины корпуса судна;
- подойдя к месту швартовки на указанное расстояние так, чтобы нос судна по сравнению с кормой был более удаленным от причала. Развернуть нос судна на ветер, для этого руль положить право на борт и на короткое время дать ход вперед, затем для погашения инерции дать задний ход;
- после погашения инерции судно дрейфует на причал с большим дрейфом носовой части. Для уменьшения его следует отдать со стороны «берегового» борта якорь и вытравить одну смычку якорной цепи, в этом положении якорь-цепь идет под корпус судна, якорь сразу забирает и уменьшает общий дрейф. Регулируя натяжение якорной цепи, можно плавно подвести судно всем бортом к причалу.

Швартовка правым бортом в этих условиях не имеет существенного отличия. В обоих случаях нужно добиваться, чтобы судно дрейфовало в сторону причала всем бортом с наименьшей скоростью. Для предупреждения возможного повреждения причала необходимо, чтобы в момент навала судно не имело поступательного движения.

Швартовка при отжимном ветре

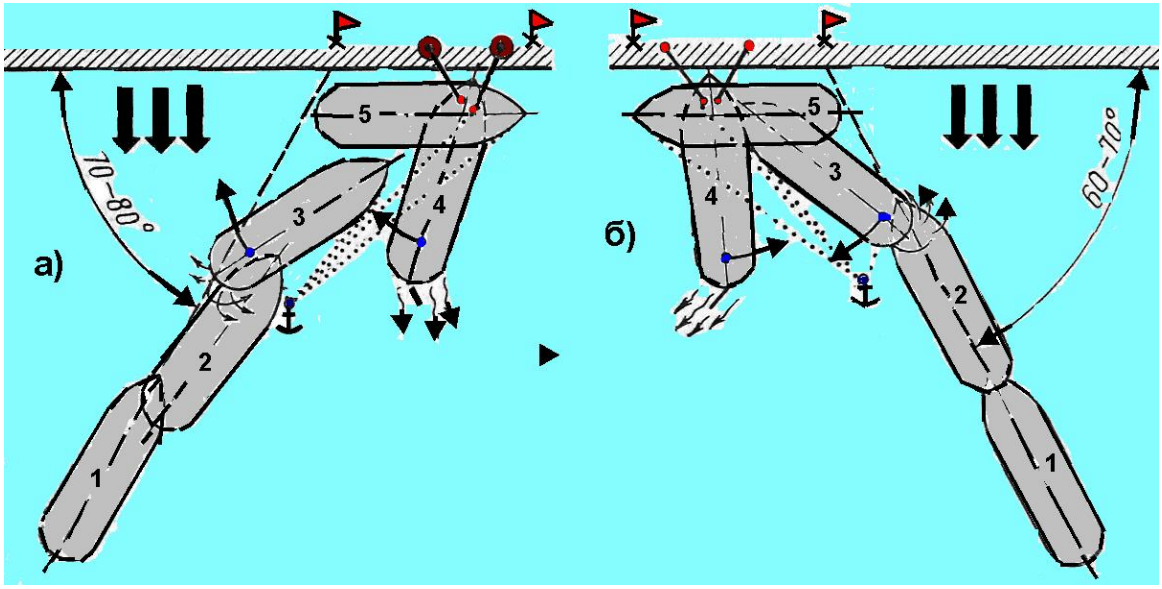


Рис. 3.30. Швартовка судна к причалу при отжимном ветре

Швартовка при отжимном ветре относительно безопасна. Наиболее трудной частью маневрирования является прижимание кормы к причалу. Способы маневрирования левым и правым бортом не имеют принципиального различия.

Швартовка судна при ветре, направленном вдоль причала

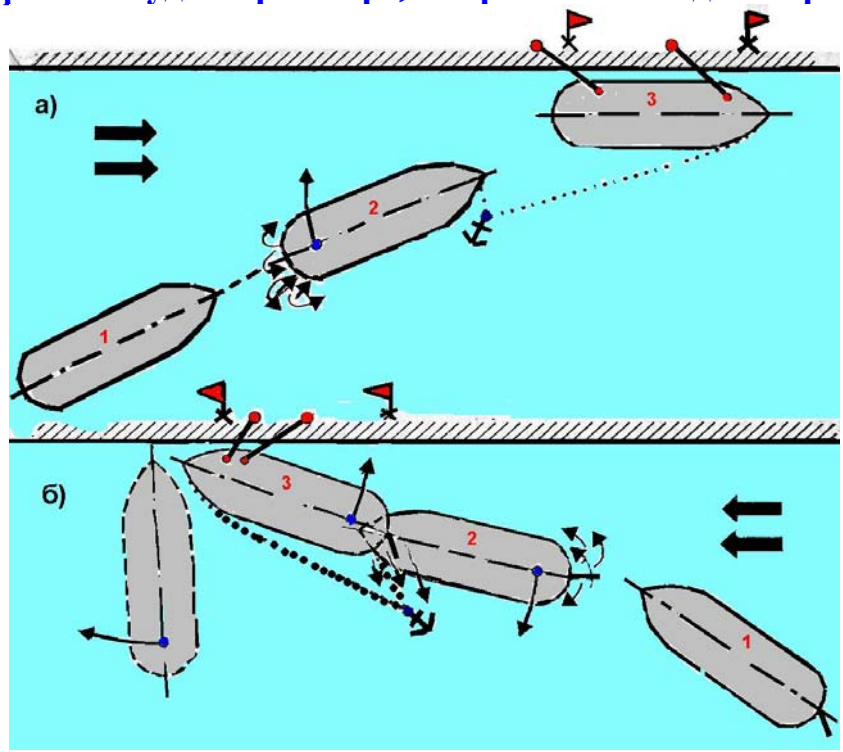


Рис. 3.31. Швартовка судна бортом к причалу по ветру, дующему вдоль причала

Схема швартовки такая же как и без ветра, но необходимо учитывать следующие особенности: тормозной путь уменьшается (особенно если судно в балласте); скорость бокового сближения с причалом больше; в непосредственной близости от причала возможно значительное изменение направления ветра. Поэтому швартовка должна производиться с обязательной отдачей якоря и угол сближения с причалом должен быть возможно более малым.

Швартовка судна бортом к причалу на течении

Наиболее безопасной является швартовка носом против течения. В таком случае нет необходимости давать задний ход продолжительное время, и поэтому работа винта не создает сильного отклоняющего воздействия.

Для выполнения этого маневра необходимо:

- развернуться носом против течения, продвигаться вдоль причала малым ходом на расстоянии з/$_4$—1 длины корпуса судна, подходя к причалу под углом 10— 15°;
- уравнять свою скорость со скоростью течения и малыми перекладками руля приближаться к причалу;
- потравливая якорную цепь, работая машиной и рулем, подвести нос судна к причалу, задержать якорную цепь, подать носовой

продольный и шпринг.

- для того чтобы сдержать движение кормы в сторону причала, руль переложить в сторону причала или при неизменном положении руля, удерживаясь на носовом шпринге, дать передний ход.

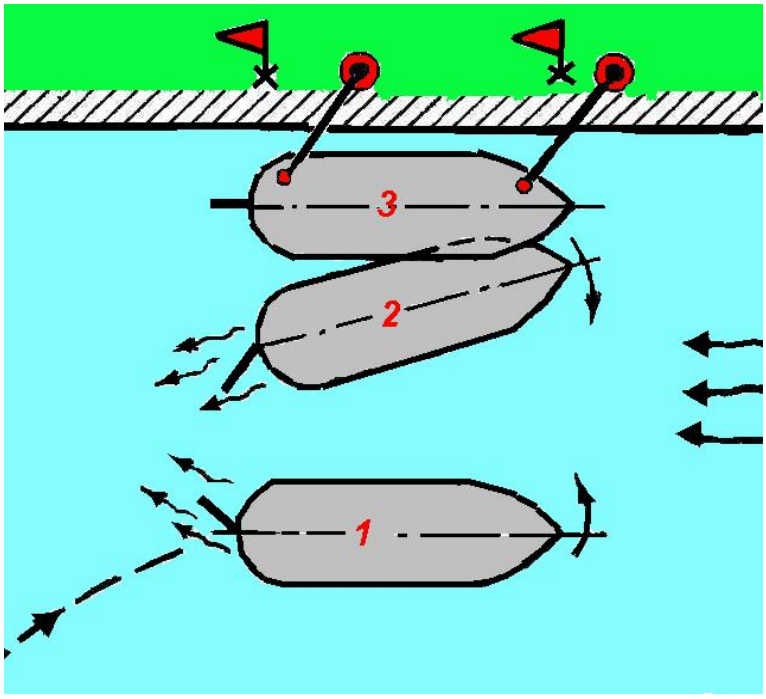


Рис. 3.32. Швартовка судна против течения без отдачи якоря

Чтобы обеспечить большую безопасность, суда швартуют против течения с отдачей якоря.

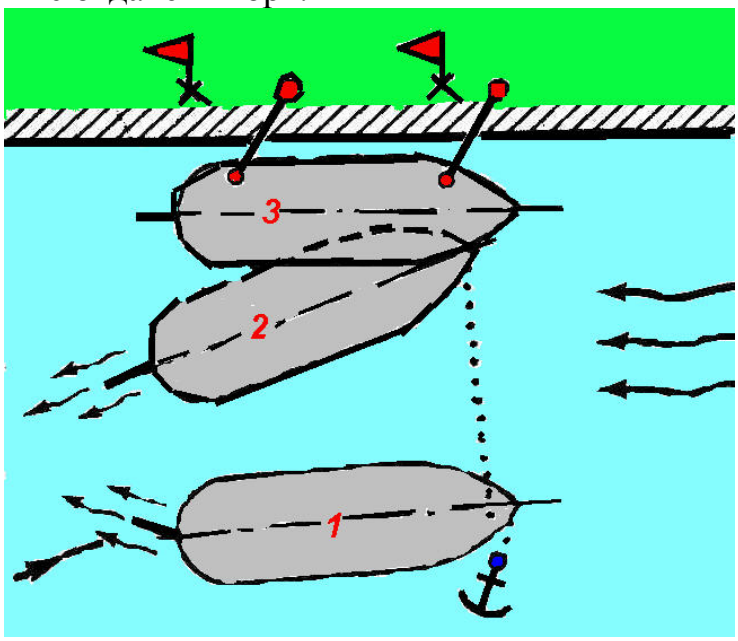


Рис. 3.33. Швартовка судна против течения с отдачей якоря

3.6. ОСОБЕННОСТИ ШВАРТОВКИ ДВУХВИНТОВЫХ СУДОВ

При выполнении маневров на двухвинтовом судне необходимо учитывать следующее.

1. Погашение инерции двухвинтового судна при неработающей машине происходит за счет торможения винтов быстрее, чем у одновинтового.

2. Разворот судна у причала следует производить при помощи машин, так как действие руля при уменьшенной скорости на переднем и заднем ходу незначительно.

3. Требуется осторожность при работе внутренней машиной, так как лопасти винтов выступают за вертикальную плоскость наружного борта.

4. При швартовке к причалу, имеющему сплошную стенку, необходимо работать внешней машиной, так как в противном случае струя воды от работы внутреннего винта, ударяясь о стенку причала, отбросит от него корму.

5. Подходить к причалу нужно под углом 15—25° с небольшой скоростью, удерживая нос судна в та место на причале, где будет расположена середина второго трюма.

6. Для погашения инерции и разворота судна от причала следует дать задний ход внешней машиной, для замедления разворота — задний ход внутренней машиной, для увеличения разворота к причалу застопорить внешнюю машину или дать ей передний ход.

7. При развороте на шпринге сначала дать передний ход внешней машиной, а для уменьшения напряжения на шпринг — малый ход назад внутренней машиной. При этом струя воды, ударяясь о стенку причала, помогает отбрасывать корму. Когда корма судна развернется на нужный угол, внешней машине следует дать задний ход и, ослабив, отдать шпринг и увеличить задний ход обеих машин до полного.

8. При отходе от причала при отданном якоре после того, как корма судна отведена на необходимый угол, судно, выбирая якорь-цепь, продолжает работать внешней машиной малый ход вперед, а внутренней — малый ход назад, при этом все судно параллельно отходит от причала.

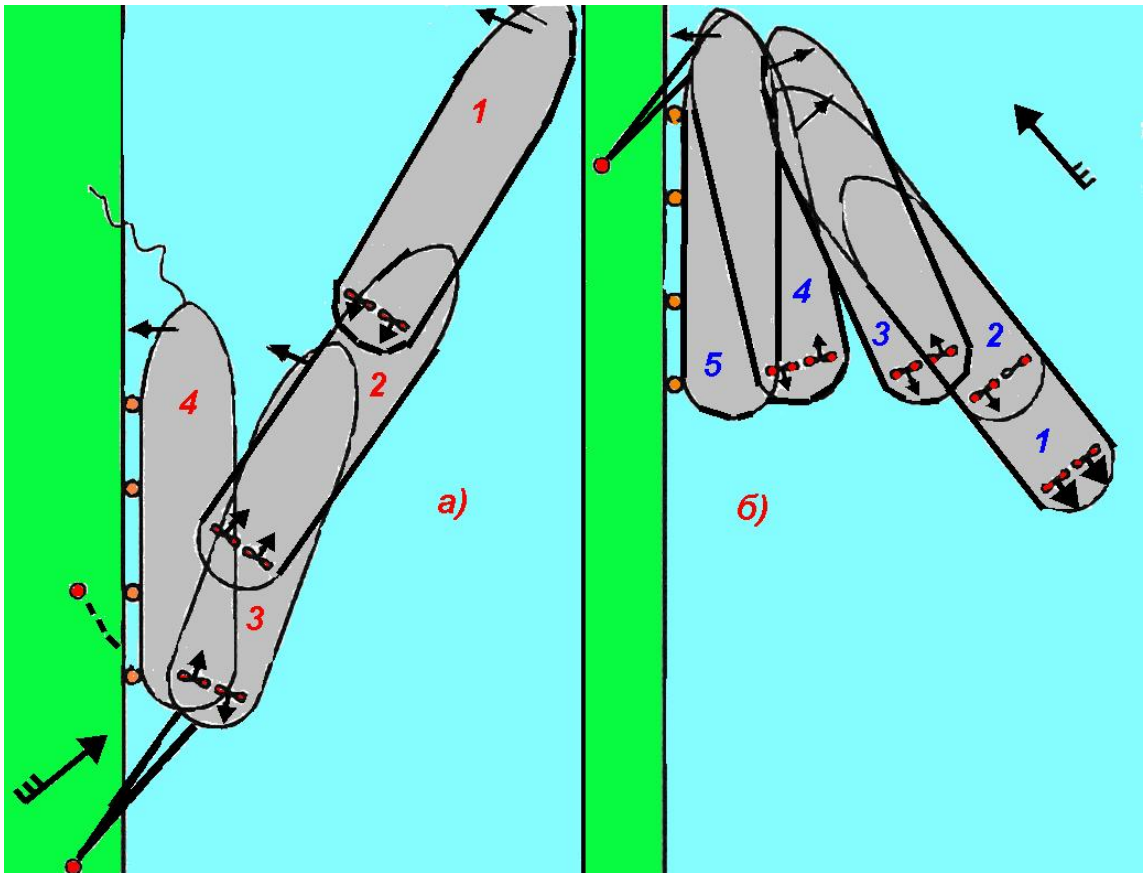


Рис. 3.34. Швартовка двухвинтового судна
а) – на заднем ходу; б) – на переднем ходу

3.7. ШВАРТОВКА СУДНА С ПОМОЩЬЮ БУКСИРОВ

Существуют следующие способы использования буксиров:

- буксировка с помощью буксирных тросов;
- буксировка лагом;
- буксировка способом «пуш-пул» (push – pull) - буксиры швартуются к борту таким образом, что могут изменять свое положение относительно буксируемого судна, тем самым изменяя направление тяги;
- буксировка способом на укол.





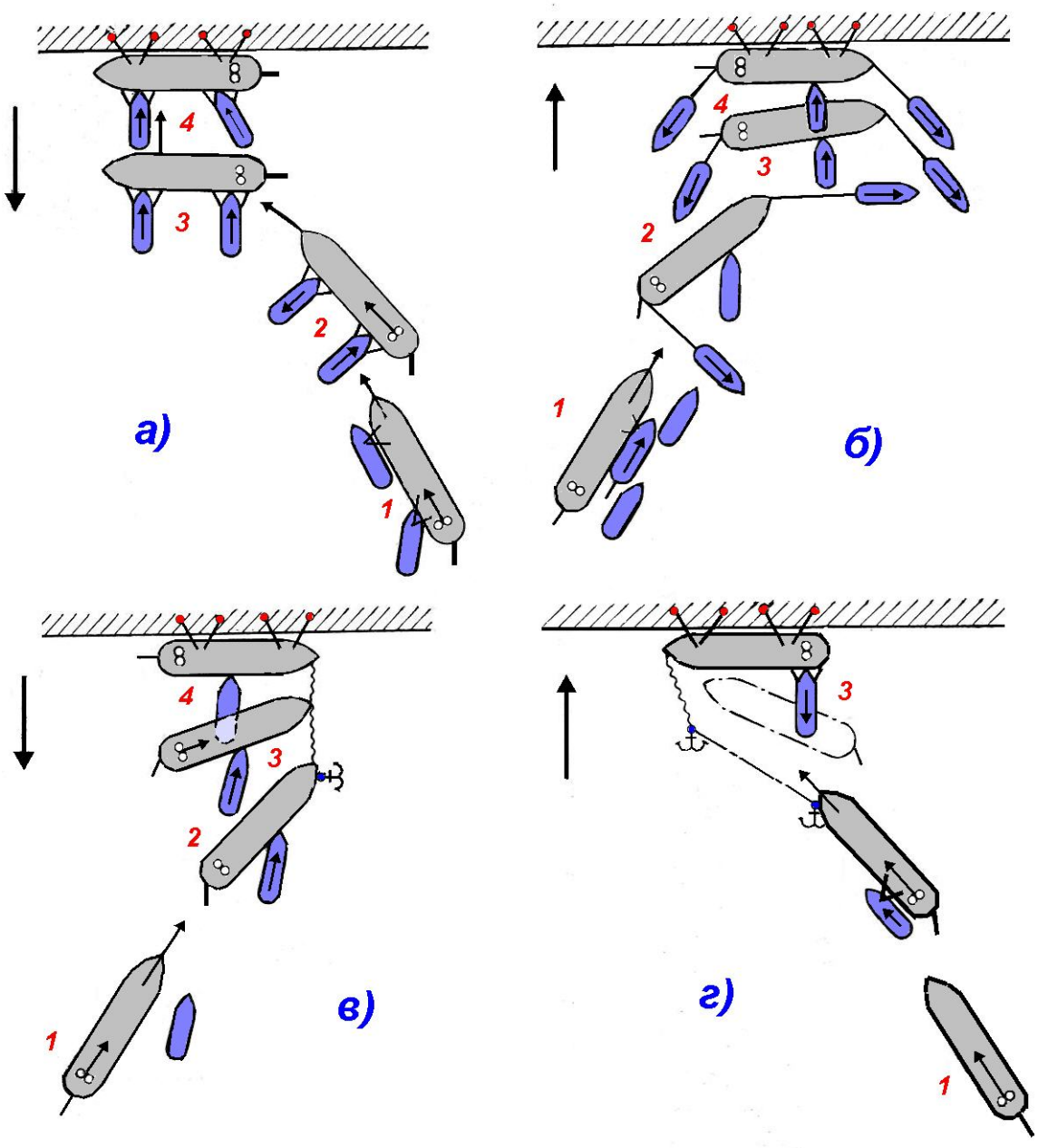


Рис.3.35. Швартовка судов

а) – при отжимном ветре буксиры работают «пуш-пул»; б) – при прижимном ветре буксиры работают методом буксировки на тросах и «пуш-пул»; в) – при отжимном ветре с помощью буксира; г) – с помощью буксира «пуш-пул» и якоря

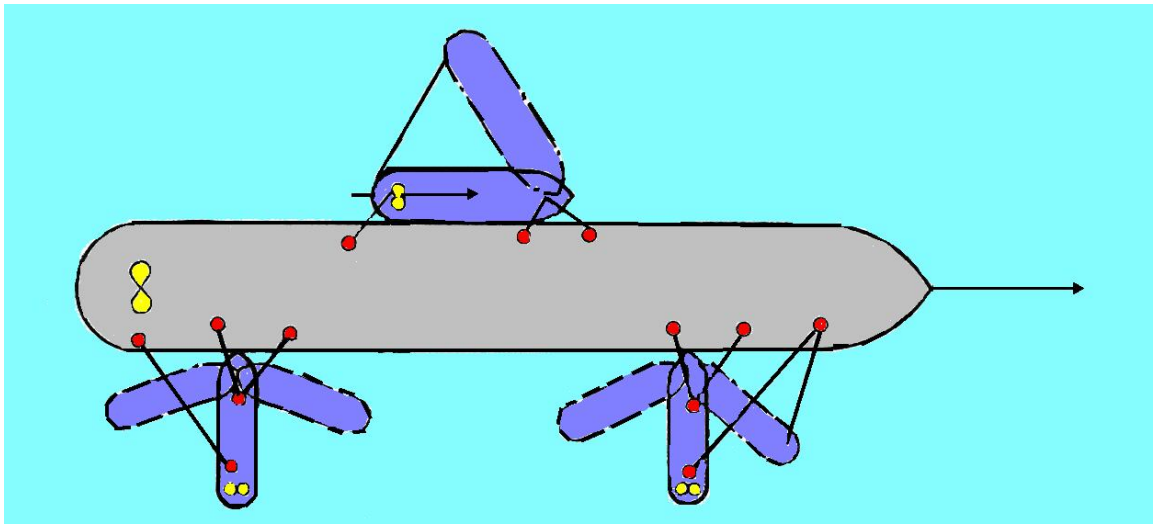


Рис. 3.36. Работа буксиров «пуш-пул» (на битинг)

Руководство буксирными судами при швартовных операциях осуществляет капитан швартующегося судна или лоцман. Лоцман— только советчик капитана; его присутствие на мостике не снимает с капитана ответственности за выполнение швартовных: операций.

Капитан и лоцман согласуют план швартовной операции, определяют виды основной и дополнительной связи с буксирными судами.

В зависимости от размеров швартуемого судна, особенностей расположения причала, погоды и других факторов, определяющих степень сложности маневрирования, может быть назначено необходимое количество буксирных судов. На носу и корме швартовная команда готовит надежные тросы для использования их в качестве буксиров при вариантах работы на буксировку или толкание.



Рис. 3.37. Работа буксиров способом «пуш-пул»



Рис. 3.38. Буксировка судна при помощи буксирных тросов

3.8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СТОЯНКИ СУДНА НА ШВАРТОВАХ У ПРИЧАЛА

По окончании швартовных операций необходимо дать отбой машине. Затем часть команды направляют готовить судно к грузовым операциям, а часть — для обеспечения сообщения с берегом, т. е. готовить парадный трап или устанавливать сходню; иногда в качестве временного сообщения с берегом приходится пользоваться штормтрапом. Любое из названных средств сообщения с берегом должно быть закреплено и оборудовано предохранительными сетками, должны быть установлены поручни и натянуты леера, спасательный круг с бросательным концом должен быть наготове. В темное время суток надо обеспечить надлежащее освещение. По борту со стороны причала на шпигаты, особенно фановой системы и отливной трубы главного конденсатора, подвешивают деревянные или брезентовые щиты.

Если судно пришло в порт для погрузки, вахтенный помощник должен определить осадку носом и кормой и с одним из матросов произвести промер глубин ручным лотом вдоль всего борта у причала. Это необходимо делать особенно у тех причалов, где происходит погрузка грейферами сыпучих грузов (угля, апатитовой руды и т.п.). Очень часто у таких причалов из-за высыпанных за борт грузов образуется бровка и в процессе погрузки судно может сесть на нее скуловой частью. Предварительный промер дает возможность судить о глубине у причала и в дальнейшем позволит принять меры для избежания посадки на бровку.

Во время стоянки судна у причала надо следить за натяжением швартовных тросов и поддерживать их в состоянии нормального натяжения, особенно во время выполнения грузовых операций (при погрузке швартовы подбирают, а при выгрузке — потравливают).

Особое внимание за швартовами должно быть в тех портах, где происходят колебания уровня воды из-за приливо-отливных явлений.

В некоторых портах во время отлива судно садится на грунт. Перед подходом к причалу такого порта надо точно знать, чисто ли дно в месте постановки судна. Иногда бывает, что судно засасывает ил. Поэтому с приливом, когда ожидается всплытие судна, необходимо работать машиной для облегчения отрыва судна и избежания его «выбрасывания».

При стоянках в канале, когда мимо стоящего у причала судна на близком расстоянии проходят другие суда, нужно внимательно следить за натяжением тросов.



Рис. 3.39. Судно отшвартованное у причала

При стоянках у причала нельзя допускать образования крена, особенно в сторону, противоположную причалу, так как в этом случае судно будет испытывать удары его подводной части о каменные или железобетонные массивы причала. Судно должно касаться причала бортом только в районе привальных брусьев.

Для предохранения швартовных тросов от перетирания необхо-

димо подкладывать под стальные тросы деревянные бруски, а под растительные — маты. Применяют также оклетневку растительных канатов в месте их прохождения в кипах, а при длительных стоянках — и огоны на палах старыми пеньковыми тросами пли старой парусиной (брезентом). Часто для предохранения от перетирания растительных и особенно синтетических канатов используют старые пожарные рукава; их надевают на трос в месте прохождения его через киповую планку.

В ряде портов стоянка судна у причала значительно осложняется из-за наличия тягуна (Батуми, Клайпеда, Холмск, Касабланка, Конакри, Кейптаун и т. д.), бора (Калькутта, Руан, Рангун и т. д.) и других явлений.

Тягун — это периодические колебания судна на швартовах, вызываемые действием длинных волн. Особо опасны резонансные явления, когда период собственных колебаний системы «судно — швартовы» равен или приблизительно равен периоду волны.

Тягун также наблюдается при стоянке на якоре, как правило, на волнах средней длины и зыби. Под воздействием тягуна возникают периодические вертикальные колебания уровня акватории, а в проходах между волнозащитными сооружениями (например, в воротах порта) возникает реверсивное течение с периодом, равным периоду воздействующей волны.

При стоянке в портах, подверженных воздействию тягуна, рекомендуется применять растительные (манильские, сизальские) или синтетические (капроновые, нейлоновые) тросы большой длины, которые обладают хорошей эластичностью и при колебании судна у причала не рвутся. Если таких тросов на судне нет, то следует применять стальные швартовы с так называемыми «пружинами».

При тягуне, кроме крепления судна специальными тросами, желательно судно отвести от причала на некоторое расстояние, для чего используют якоря или заводят дополнительные швартовы на бочки или бридели, специально для этого предназначенные. Полезный результат дает предварительная отдача якоря по ходу судна при швартовке к причалу: вытравливают три—пять смычек якорные цепи; на стоянке у причала якорь-цепь подбирают втугую, тогда она выполняет роль надежного шпринга. При сильном тягуне ни растительные, ни синтетические швартовные тросы не помогают. Возникает опасность удара судна о причалы, навала на соседние суда, поломок швартовных устройств. Если отсутствуют специальные швартовные устройства, обеспечивающие безопасную стоянку судна, следует заблаговременно уйти на рейд или в открытое море.

Бора — явление, связанное с сильными приливо-отливными течениями, усиливающимися течением реки. В результате при перемене течения образуется приливная волна, которая очень опасна для стоящих у причала судов. Об этих явлениях заранее извещают все суда, находящиеся в порту. С получением извещения машину приводят в постоянную готовность, палубную команду вызывают «по местам», выравнивают все швартовные тросы и в момент прохождения приливной волны работают машиной.

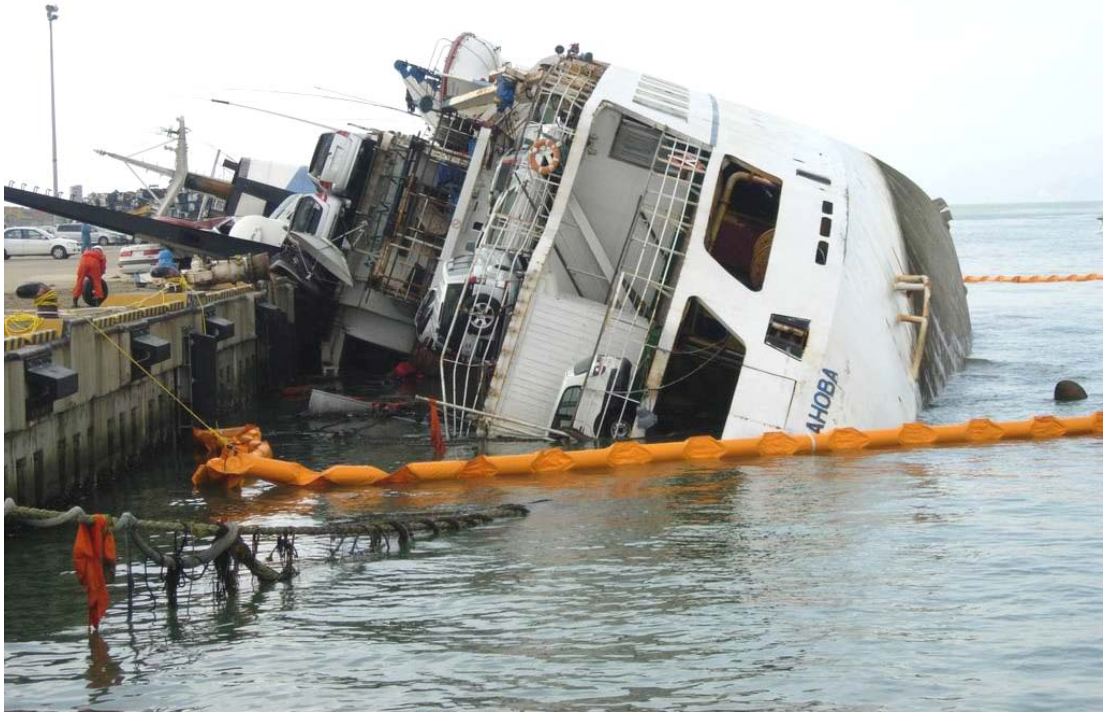


Рис. 3.40. Последствия тайфуна в японском порту

Во всех случаях при ухудшении погоды или при получении штормового предупреждения заводят дополнительные швартовы, постоянно ведут наблюдение за окружающей обстановкой, ограничивают увольнение экипажа (особенно палубной команды) на берег, т. е. принимают меры для безопасной стоянки судна у причала.

3.9. ПЕРЕТЯЖКА СУДНА ВДОЛЬ ПРИЧАЛА И РАЗВОРОТ У ПРИЧАЛА

Перемещение судна вдоль причала — довольно частая операция, вызываемая необходимостью создать лучшие условия для приема или сдачи груза либо для освобождения части причала для швартовки другого судна.

Перетяжку можно производить при спокойной безветренной погоде или при умеренном прижимном ветре. В этих условиях не по-

требуется работа машины и помощь буксирных судов. Самостоятельное перемещение обычно производят на небольшое расстояние, составляющее не более длины корпуса судна.

На перетяжку вызывают всю швартовную команду, которая готовит швартовное устройство к действию, проворачивает вхолостую все швартовные механизмы, разносит несколько дополнительных швартовов (не менее одного на баке и одного на юте), готовит кранцы, снимает предохранительные щиты со швартовов, убирает предохранительную сетку у трапа и поднимает трап настолько, чтобы он был значительно выше швартовных тумб.

Затем расставляют швартовную команду согласно расписанию по перетяжке и проверяют связь мостика с баком и ютом. Если перетяжка предполагается без участия береговых матросов - швартовщиков, выделяют людей из экипажа для переноса швартовных тросов на причале.

Уточнив у представителя порта новое положение стоянки судна, намечают план перетяжки и окончательное расположение швартовных тросов в соответствии с местами швартовных тумб.

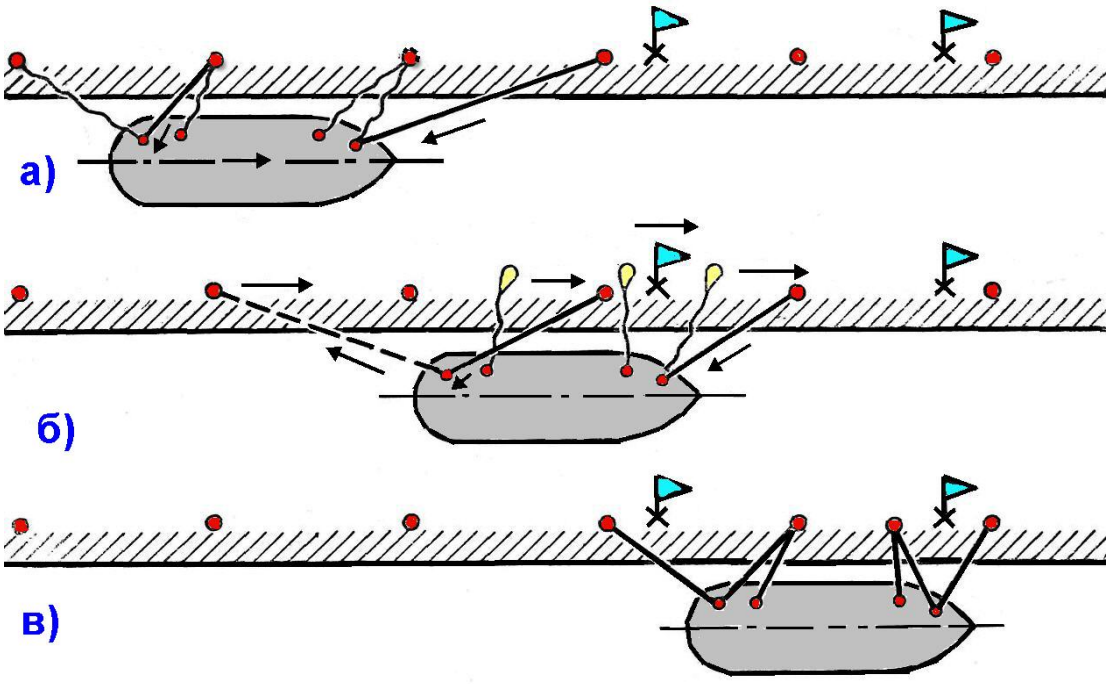


Рис. 3.41. Перетяжка вдоль причала по ходу судна

Если предстоит перемещение вперед по ходу судна, потравливают оба прижимных, кормовые продольные и носовой шпринг (рис. 3.40, *а),* одновременно подбирают помалу носовые продольные и кормовой шпринг, а также подкладывают кранцы между бортом и

привальным брусом причала. При отсутствии отжимного ветра отдают со швартовных тумб и подбирают к борту судна прижимные швартовы и держат их наготове. Перетяжку производят с помощью продольных и шпрингов, которые последовательно переносят по причалу. Излишнюю скорость перемещения сдерживают швартовами, направленными против движения. На рис. 3.40, *б* эту роль выполняет кормовой шпринг (показан штриховой линией), еще не перенесенный на следующую тумбу. На подходе к новому месту стоянки останавливают судно и поджимают его к причалу всеми швартовами (рис. 3.40, *в*).

Обязательным условием во время перетяжки является постоянное закрепление за причальные тумбы нескольких швартовов. Нельзя допускать, чтобы судно перемещалось быстро или отходило далеко от причала.

Разворот судна на швартовах у причала для постановки к тому же месту другим бортом может осуществляться с целью поворота носом на выход, приема топлива или удобства выполнения погрузки тяжеловесов на палубу и т. п. Разворот крупных судов выполняется только с помощью буксиров. Малые суда при определенных условиях (безветрие и отсутствие течения либо ветер и течение, действующее по направлению разворота судна) могут разворачиваться без помощи буксирных судов.

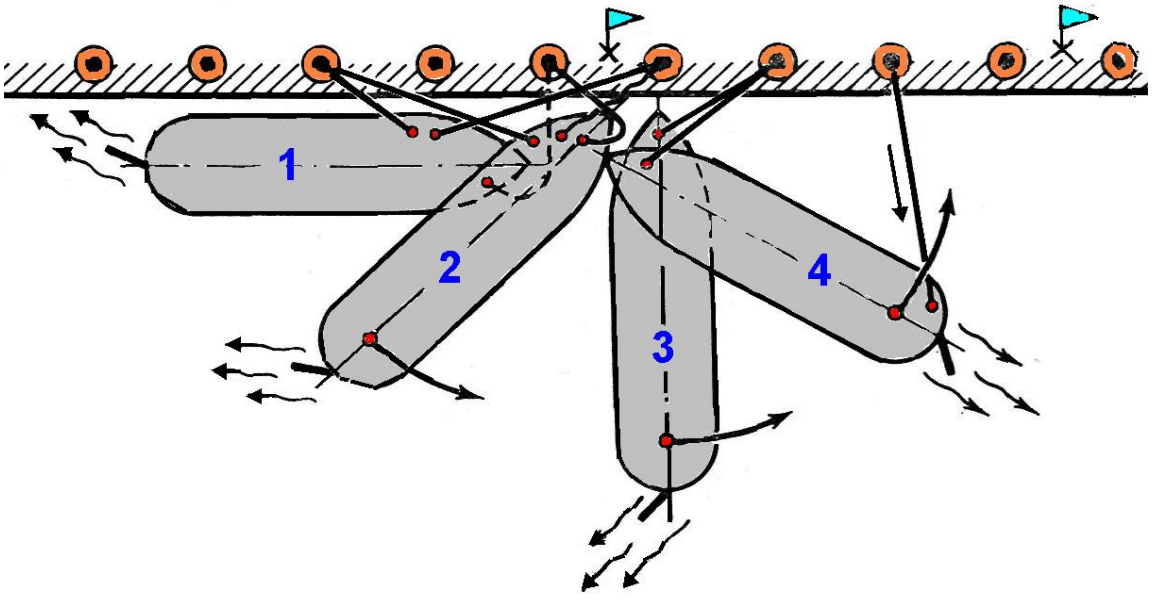


Рис. 3.42. Разворот судна у причала на швартовах с помощью главного двигателя

Разворот у причала на швартовах без помощи буксиров происходит в следующем порядке: готовят машину, рулевое, якорное и швартовное устройства; вызывают палубную команду, которая зани-

мает места согласно швартовному расписанию. Затем по команде с мостика отдают все кормовые швартовы, а на баке убирают прижимной и заводят дополнительный шпринг как можно ближе к форштевню либо через форштевень (рис. 3.41, положение 1). Набивают туго дополнительный шпринг, подбирают продольный и, положив руль на борт, обращенный к причалу, дают самый малый ход вперед. С бака постоянно докладывают о натяжении шпрингов и подбирают слабину продольного.

Когда корма отойдет от причала и судно займет положение примерно 30—40° относительно него, останавливают машину и подают носовой продольный с наружного от причала борта. Продолжают работать машиной вперед на самой малой частоте вращения, останавливая ее при чрезмерном натяжении шпрингов. Подбирают слабину носового продольного и, когда судно займет положение, перпендикулярное причалу, заводят швартов в помощь продольному. Теперь потравливают шпринги, а затем, когда судно повернется к причалу (положение *4)*, бывшие шпринги начинают играть роль продольных. По мере надобности подбирают слабину швартовов, переносят их с борта на борт и, остановив машину, подают прижимные с кормы. Затем, поджав судно к причалу, производят перетяжку на швартовах до нового положения судна и закрепляют все швартовные тросы.

При наличии ветра вдоль причала по направлению поворота или течения, попутного к первоначальному положению судна, можно не пользоваться машиной. В таком случае требуется особое внимание к работе носовых швартовов, чтобы судно не отходило носом от причала. Нельзя допускать, чтобы во время переноса швартовов на причале было закреплено менее двух тросов. В начале операции необходимо подать один носовой продольный швартов с борта, противоположного причалу, а второй — как можно ближе к форштевню и закрепить его на причале в положении прижимного; шпринг провести также по возможности ближе к форштевню.

Отдав все кормовые швартовы, набивают с помощью брашпиля носовой продольный и прижимной. Шпринг держат туго на кнехте. Опираясь на кранцы, судно начнет разворот. По мере отхода кормы от причала вследствие действия ветра или течения уменьшают натяжение прижимного и продольного, поочередно переносят их на кнехты. Когда судно начинает переходить положение, перпендикулярное причалу, потравливают один и подбирают другие швартовы таким образом, чтобы не дать большой скорости разворота и не удариться бортом о причал.

Во всех случаях перемещения и разворота судна у причала не-

обходимо следить за тем, чтобы оно не навалило на береговые сооружения, краны или рядом стоящие суда. Если якоря в клюзах при развороте могут оказаться прижатыми к причалу, необходимо приспустить их до воды или частично в воду, чтобы они были под защитой носового свеса. Когда якорный канат начнет прижиматься к привальному брусу причала, а затем подойдет близко к скуле судна, нужно подложить кранцы с двух сторон каната.

Если у судна небольшой носовой свес, при котором даже приспущенный якорь упрется, в обшивку, необходимо оттянуть якорь с помощью стропа на другой борт.

3.10. ШВАРТОВКА ОДНОГО СУДНА К БОРТУ ДРУГОГО

Варианты швартовки одного судна к борту другого на открытом рейде или в море чаще производятся, если одно из судов:

- стоит на якоре (бочке);
- лежит в дрейфе;
- имеет ход.

Исполнение маневра швартовки одного судна к другому, находящемуся в различных условиях (на якоре, в дрейфе, на ходу), в каждом случае имеет свои особенности.

Успешное проведение швартовной операции в любом из этих вариантов зависит от опыта судоводителей обоих судов и выучки их экипажей, степени подготовленности судов к маневру, а также от выбора и исполнения маневра швартовки с учетом влияния на оба судна различных внешних факторов.

Сложность проведения таких швартовных операций в том, что судно, к которому требуется ошвартоваться, в большинстве случаев ПОДВИЖНО.

Под влиянием ветра и волнения каждое из судов испытывает смешанную качку и боковое перемещение в ту или иную сторону (рыскание). Особенно подвержено этому судно, стоящее на якоре или лежащее в дрейфе.

Важными факторами, способствующими успешной швартовке одного судна к борту другого, являются:

- постоянная управляемость обоих судов;
- ясное понимание намеченной схемы швартовки и четкая организация работы штурманского состава и швартовных команд обоих судов;
- правильное использование плавучих надувных, мягких и жестких кранцев;

- поддержание постоянной двусторонней связи;
- использование якорей.

Перед началом операции, для уменьшения последствий возможного навала, на обоих судах необходимо:

- провести взаимную информацию о тактико-технических данных судов, курсе, скоростях, о способе швартовки и порядке маневрирования;
- создать небольшой крен (2—3°) на противоположную сторону борта швартовки (путем заполнения балластных танков);
- заваливать внутрь судна все выступающие части (отличительные бортовые огни, трапбалки, прожекторы и т. д.);
- обеспечить достаточное количество мягких и жестких кранцев по борту;
- подготовить и разнести швартовные тросы (лучше всего растительные или синтетические — капроновые канаты, комбинированные и с пружинами);
- подготовить достаточное количество бросательных концов (выбросок) на баке и корме.

Швартовные операции к борту судна, стоящего на якоре

Швартовка лагом. Как было ранее указано, стоящее на якоре судно рыскает в ту или другую сторону от линии якорной цепи, причем рыскание тем больше, чем меньше осадка судна и чем сильнее ветер и волна. Рыскание уменьшают отдачей второго якоря до грунта.

При маневре подхода к судну, стоящему на якоре, необходимо строго учитывать элементы рыскания. Выходить на швартовку желательно с наветренного борта. Если представляется возможность в выборе борта швартовки, то надо подходить к борту, противоположному отданному якорю.

При подходе к судну, стоящему на якоре, уменьшают скорость с расчетом иметь ее такой, чтобы маневрирующее судно только слушалось руля и удерживалось носом против волны и ветра.

В процессе подхода необходимо вести тщательное наблюдение за перемещением стоящего на якоре судна (рис. 3.43., положение 1). В момент выхода этого судна на наибольшее удаление от отданного якоря перед переменой галса на маневрирующем судне дают ход и направляют его в среднюю часть под углом 15—20° к диаметральной плоскости стоящего судна (положение 2).

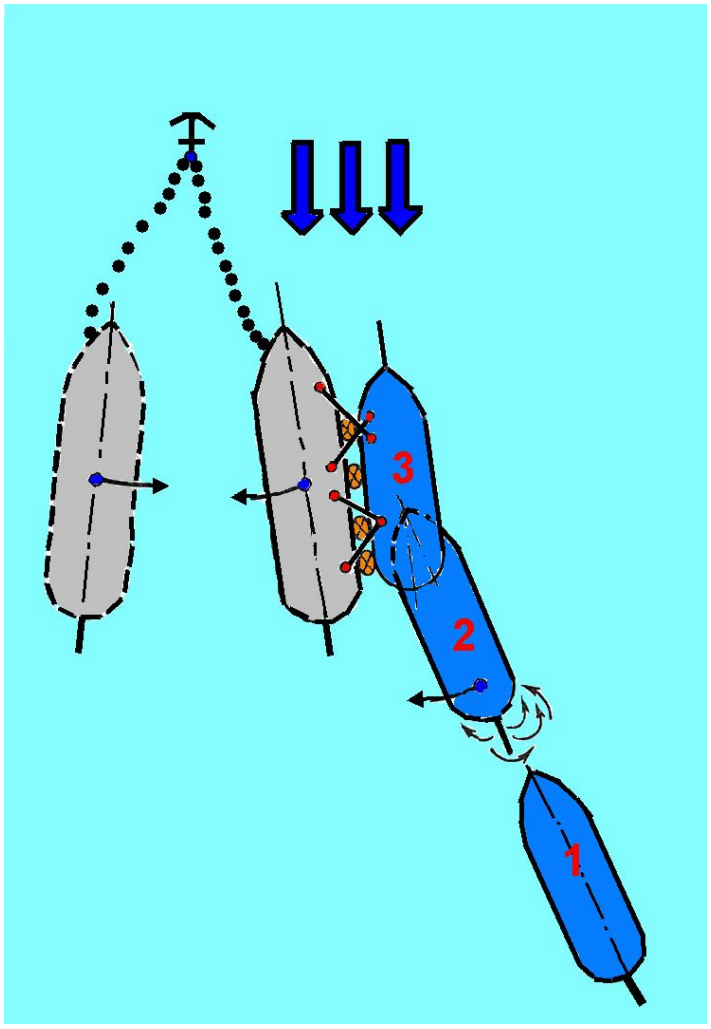


Рис. 3.43. Швартовка к судну, стоящему на якоре

По мере сближения судов маневрируют машиной и рулем так, чтобы погасить инерцию и выйти на параллельный курс как можно ближе к стоящему судну; к этому времени оно будет удаляться от маневрирующего судна, что будет способствовать обеспечению безопасной швартовки без навала или смягчит толчок. При первой возможности подают сначала бросательные концы (взаимно с обоих судов) с носа и кормы, а затем швартовные тросы (положение 3), которые сразу берут на турачку брашпиля и шпиль. При выбирании тросов необходимо учитывать положение корпусов обоих судов и первым выбирать швартов с более отдаленной части судна. Как только суда установятся параллельно, надо одновременно подбирать швартовные тросы. В противном случае обтягивание одного из них приводит к резкому отставанию противоположной оконечности корпуса, вследствие чего неизбежен навал.

При креплении швартовных тросов на судне, стоящем на якоре, нужно избегать их прямой подачи в виде прижимных, особенно в цен-

тральной части судов. Рекомендуется подавать швартовные тросы в виде шпрингов и продольных по схеме, указанной на рис. 3.42.

Отход маневрирующего судна производится в момент, когда стоящее судно рыскнет на наибольшее расстояние от линии якорной цепи в сторону ошвартованного судна и начнет двигаться в обратную сторону. К этому моменту подтягивают кормовым швартовом корму маневрирующего судна и отдают все швартовные тросы. Как только нос судна отойдет на достаточное расстояние, отдают оставшийся кормовой швартов и дают ход вперед, положив руль немного в сторону судна для отвода кормы. Отойдя на нужное расстояние, маневрируют по обстановке.

Отход можно осуществить и движением судна назад. В этом случае нужно прижать тросами носовую часть маневрирующего судна и, после отхода его кормы, отдать носовые швартовы и дать ход назад. Этот маневр часто применяется тогда, когда маневрирующее судно ошвартовано левым бортом при правом шаге винта одновинтового судна.

Швартовные операции к борту судна на ходу

При производстве швартовных операций к борту судна на ходу право маневрирования предоставляется только швартующемуся судну. Обязанность другого — создать по возможности наиболее благоприятные условия для обеспечения качественной швартовки маневрирующего судна. Такие условия возникают, когда оба судна располагают курсы в направлении движения ветра и волны (попутный ветер и волна). При необходимости следовать против ветра (волны) судну, к борту которого предполагается швартовка, следует идти малыми ходами, обеспечив управляемость, располагая курсы навстречу фронту волны под углом 20—30° к внешнему борту, чтобы прикрыть швартующееся судно.

Маневрирующее судно при подходе должно принимать во внимание явление присасывания судов и влияние распространяющихся волн при движении. Известно, что судно при движении создает в носовой части зону давления, а в кормовой — зону разрежения. При взаимодействии этих зон обоих судов при близком подходе одного судна к другому возможно рыскание маневрирующего судна в сторону последнего у кормы и отталкивание носовых частей обоих судов при приближении к носу. Такое явление опасно, особенно если швартующееся судно небольшое.

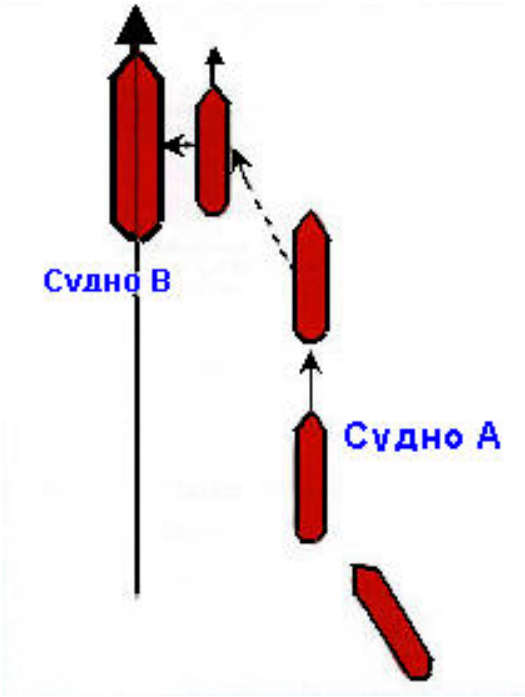


Рис. 3.44. Схема швартовки судов на ходу



Рис. 3.45. Процесс швартовки двух судов на ходу

В процессе маневрирования обоим судам не рекомендуется значительное изменение углов перекладки руля и резкое изменение скорости.

Швартовка «с траверзного направления». Еще до подхода маневрирующего судна другое судно ложится на определенный (наиболее благоприятный в данных условиях) курс и уменьшает скорость (до минимальной), затем удерживает постоянный режим движения. Маневрирующее судно, имея небольшую скорость, подходит на определенное расстояние (=»1 кб) против борта швартовки движущегося судна и стремится установить аналогичный режим движения — курс **и** скорость. Затем, маневрируя машиной и рулем, начинает приближаться. Как только суда сблизятся на дистанцию подачи бросательного конца, подают проводники и потом швартовный трос с носовой части маневрирующего судна так, чтобы он смотрел в корму. На втором судне выбирают этот трос, крепят на кнехтах, а на швартующемся судне берут его на турачку брашпиля. Если маневрирующее судно меньше судна, к которому нужно швартоваться, то с носовой части большего судна подают два носовых продольных капроновых швартова.



По мере приближения судов друг к другу подбирают слабину поданного троса. Затем подают кормовой продольный. В момент, когда суда сойдутся бортами, крепят оба швартовных троса и подают дополнительные швартовные тросы с носа и с кормы. Далее необходимо внимательно следить за движением судов и работой тросов и

при необходимости уменьшать и увеличивать ход одного из судов.

При подаче тросов с кормы следует соблюдать осторожность и избегать слабины швартовных тросов, чтобы не намотать их на вращающийся винт.

Если позволяют условия, надо после швартовки работать машиной только одному судну, а второму застопорить машину или подрабатывать самым малым ходом.

Швартовка будет значительно безопасней, если судно, к которому швартуются, имеет специальные плавучие кранцы, установленные вдоль борта на фалинях.

Швартовка «в кильватер». Швартовка одного судна к другому на ходу в кильватер практически означает взятие одного судна другим на буксир на ходу. Наиболее благоприятна для следования в кильватер лаговая волна. При встречной или попутной волне длина буксира должна быть равна длине волны.

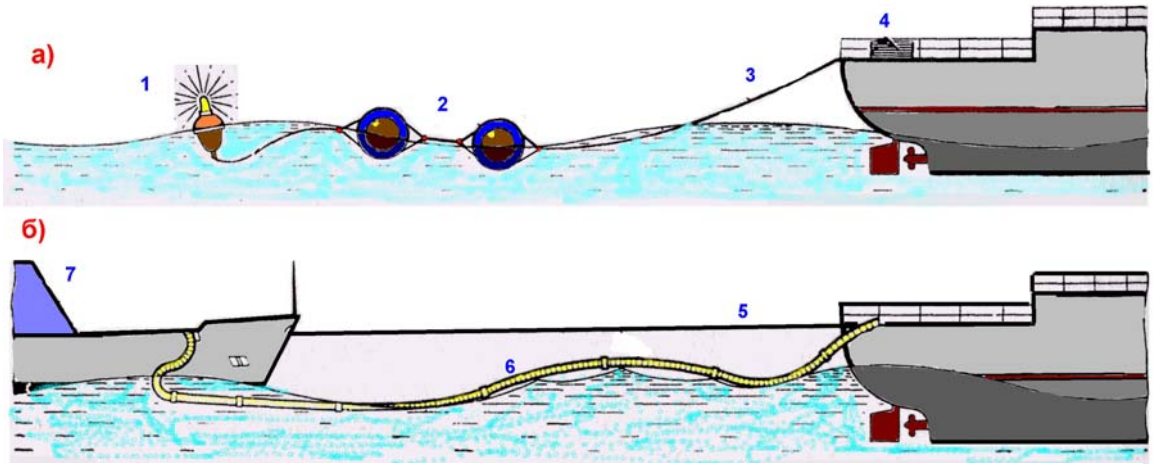


Рис. 3.46. Постановка в кильватер к танкеру на ходу
1 – светящийся буек; 2 – поплавки; 3 – синтетический проводник; 4 – буксирный трос в бухте; 5 – буксирный трос; 6 – грузовой шланг; 7 – буксируемое судно

Для подачи буксирного троса переднее судно уменьшает ход и делает его таким, чтобы судно только слушалось руля, и выпускает достаточной длины проводник, закрепленный за бочку (обычно бочку красят в хорошо видимый на воде цвет, а в ночное время — освещают). К проводнику заранее прикреплен соответствующего диаметра и длины буксирный трос. Маневрирующее судно приближается с подветра к корме впереди идущего судна и, удерживая такую же скорость, поднимает на борт проводник, а затем с помощью проводника — буксирный трос. После закрепления буксира судно постепенно уменьшает ход и выходит на буксир.

Швартовка на бакштов. При необходимости постановки маневрирующего судна на бакштов к судну, стоящему на якоре, рекомендуется действовать следующим образом.

Заранее погасив инерцию и имея слабое движение вперед, осторожно подводят маневрирующее судно к корме стоящего судна на расстояние длины бросательного конца (рис. 3.47), затем, маневрируя рулем и машиной, учитывая рыскание стоящего на якоре судна, удерживают маневрирующее судно в непосредственной близости от кормы для подачи бросательного конца. К последнему крепят надежный проводник и с помощью его выбирают на судно бакштов.

В свежую погоду лучше всего выпустить с кормы стоящего судна бочку (спасательный круг) с проводником. Во избежание обрыва бакштова желательно, чтобы он был такой длины, при которой оба судна поднимались бы на гребень и опускались на подошву волны одновременно.

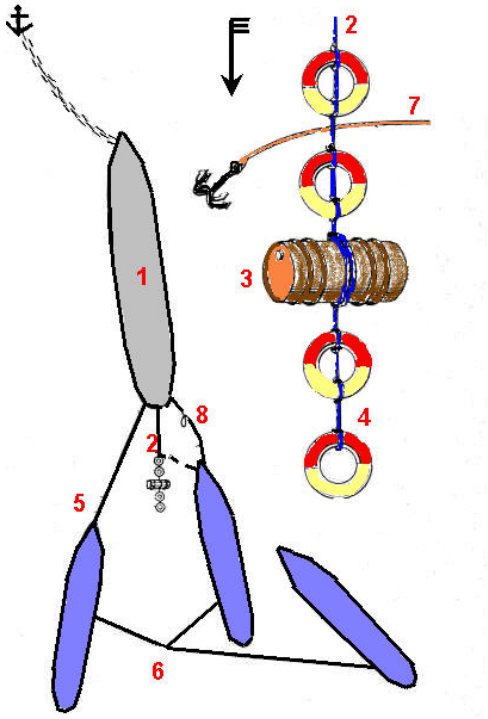


Рис. 3.47. Постановка одного судна на бакштов к другому, стоящему на якоре
1 – судно, стоящее на якоре; 2 – проводник; 3 – бочка; 4 – дополнительные буйки;
5 – бакштов; 6 – маневрирующее судно; 7 – дректов с кошкой;
8 – бросательный конец

Швартовные операции к борту судна, лежащего в дрейфе

В зависимости от расположения надстройки (в середине судна или на корме) и состояния судна (в грузу или в балласте) судно в дрейфе располагается преимущественно лагом к линии ветра и волны.

Курс судна, лежащего в дрейфе, меняется вправо и влево на 20—30°. При волне существует и бортовая качка. Подход к борту судна в этих условиях связан с большим риском получения повреждений из-за рыскания и качки. Поэтому желательно, чтобы при швартовке и в течение пребывания маневрирующего судна у борта судна, лежащего в дрейфе, последнее располагало свой курс против направления ветра и волны. Для этого на короткое время используют машину и руль или выпускают плавучий якорь, однако следует учесть, что он может помешать маневрирующему судну при отходе. В тех случаях, когда невозможно установить дрейфующее судно носом против линии ветра (волны), маневрирующему судну предпочтительнее подходить с наветренного борта. Необходимо учитывать не только дрейф, но и рыскание оконечностей дрейфующего судна в случае прикрытия их от ветра маневрирующим судном при подходе. Следует также учитывать конфигурацию надстроек и развалы судов в районе полубака и бульбовый форштевень.

Один из методов швартовки к дрейфующему судну может быть выполнен так: заход делают с кормы, заранее гасят инерцию и, продвигаясь толчками, направляют судно на среднюю часть другого судна под углом 15—20° к диаметральной плоскости.

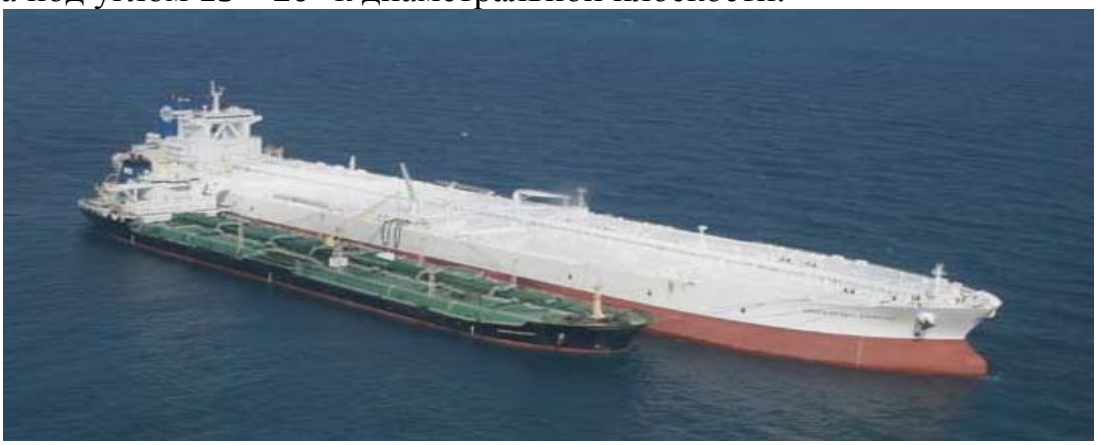


Рис. 3.48. Швартовка к судну в дрейфе

При винте правого шага подходить желательно к левому борту. Не доходя 1,5—3 кб до кормы дрейфующего судна, следует лечь на параллельный курс, определенный по створам его мачт, и, удерживаясь на нем, определить элементы дрейфа дрейфующего судна. Маневрируя машиной и рулем, подходят в район швартовки на расстояние, обеспечивающее подачу бросательных концов и швартовных тросов.

Методика выбирания швартовных тросов должна быть такой, чтобы суда сблизились вплотную средними частями корпуса. Последнее обстоятельство очень важно для безопасной швартовки и исключения взаимных повреждений. Следует отметить, что и дрейфующее

судно при возможности должно своими действиями или советами способствовать маневру.

Швартовку к дрейфующему судну производят иногда с наветренного борта. Тогда целесообразно будет предварительно вывести маневрирующее судно в такую позицию, при которой стоящее судно сдрейфует в положение, удобное для швартовки. Но и здесь оба судна (дрейфующее и маневрирующее) должны маневрировать машинами и рулем для избежания навала.

Отход от борта судна, лежащего в дрейфе, осуществляется аналогично отходу от судна, стоящего на якоре. Иногда приходится совместными маневрами машин создавать условия безопасного отхода (приводить кормовые части судов против ветра, становясь лагом с подветра или наветра, используя швартовные тросы и т. д.).

3.11. ОСОБЕННОСТИ ШВАРТОВЫХ ОПЕРАЦИЙ ВО ЛЬДУ

Наличие льда у места швартовки судна требует от судоводителя выполнения всех рекомендаций по ледовому маневрированию. Даже мелкобитый лед затрудняет управление судном, а крупные льдины создают угрозу повреждения его обшивки. Поэтому необходимо выполнять следующие элементарные правила управления судном:

- перед тем как давать задний ход, убедиться, что под кормой нет крупных льдин;
- на заднем ходу руль ставить прямо;
- избегать крутых поворотов.

Эти ограничения в маневрировании вынуждают прибегать к помощи буксирных судов, способных свободно управляться при наличии льда.

Самостоятельно швартоваться можно только в мелкобитом льду. Если необходимо ошвартоваться бортом, подходят к причалу носом к месту стоянки, где будет находиться корма, а если причал по корме свободен — дальше в сторону кормы на расстояние, составляющее половину или треть длины корпуса судна. Затем подают носовые швартовы и перемещают нос вдоль причала, скалывая лед форштевнем и отжимая его скулой. Если нужно, слегка подрабатывают машиной, удерживая рулем первоначальное направление корпуса к причалу. Когда нос подойдет к месту швартовки, задерживают шпринг, перекладывают руль на борт от причала, дают машине малый ход вперед, поджимают корму к причалу, останавливают машину и подают кормовые швартовы.

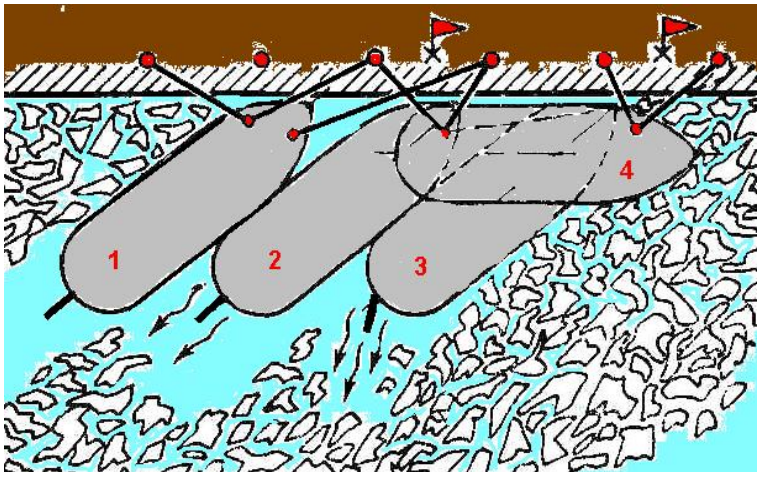


Рис. 3.49. Самостоятельная швартовка судна в мелкобитом льду

Швартовка во льду бортом к причалу с помощью буксирных судов происходит так же, как и в предыдущем случае, с перемещением носа вдоль причала. Этот способ дает возможность отвести от причала крупные льдины и значительно быстрее и безопаснее, чем при подходе лагом, поджать корму.

Когда судно приблизится носом к причалу, подают носовые швартовы и расставляют буксиры для перемещения его под острым углом вдоль причала. По мере перемещения носа разворачивают судно бортом к причалу и с помощью буксиров

Швартовка судна во льду бортом к причалу с помощью буксирных судов, которые отгоняют льдины в сторону кормы судна. Эта операция длительна, так как перемещение носа идет очень медленно. Задача буксиров, находящихся между судном и причалом. — обеспечение чистой воды, без крупных и средних льдин. При необходимости дают машине ход вперед, руль перекладывают на небольшой угол от причала. Один из буксиров, работавших между судном и причалом, переходит к корме и прижимает ее к причалу:

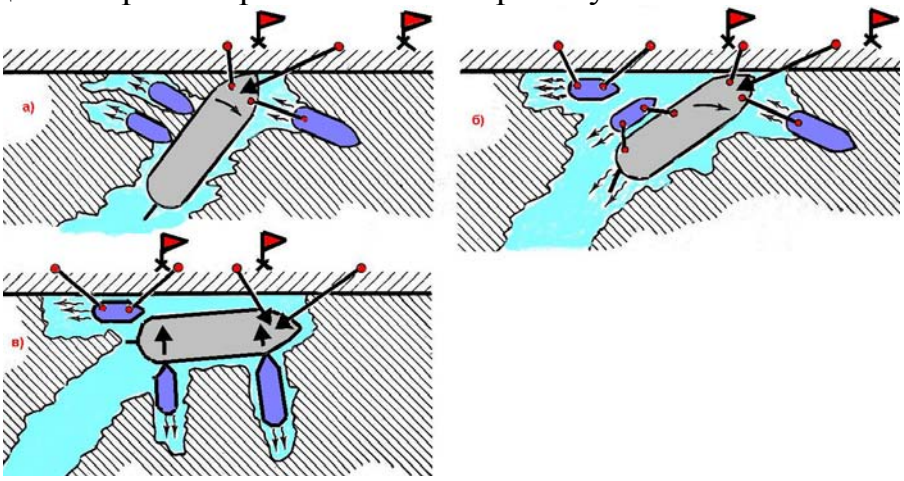


Рис. 3.50. Швартовка судна во льду с помощью буксирных судов

Швартовка судна кормой к причалу при наличии льда выполняется только с помощью буксирных судов, которые помогают судну во время его движения вперед и полностью обеспечивают движение и разворачивание судна на заднем ходу, чтобы обезопасить его руль и винт.

Маневрирование и порядок отдачи якорей при этом такие же, как при швартовке кормой в обычных условиях.

Отход судна от причала в разреженном мелкобитом льду при стоянке лагом требует помощи буксиров. Судно, ошвартованное кормой к причалу, может отходить самостоятельно при небольшой сплоченности мелкобитого льда при условии работы машины без реверсирования на задний ход.

3.12. ОТХОД СУДНА ОТ ПРИЧАЛА

Самостоятельная отшвартовка

Отсутствие ветра и течения. Основным способом отшвартовки является отшвартовка кормой: оставляется носовой шпринг, руль перекладывается в сторону причала, машине дается самый малый передний ход. Под действием боковой силы руля корма отходит от причала. Дается задний ход и выбирается шпринг. Угол между диаметральной плоскостью судна и причалом в момент реверса должен быть таким, чтобы при реверсе, когда судно пришвартовано левым бортом (под действием боковых сил винта корма судна идет влево), корма не навалила на причал.

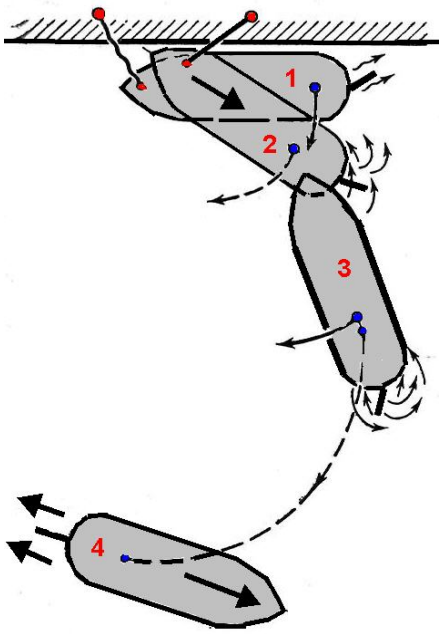


Рис. 3.51. Отход судна от причала с помощью носового шпринга

При невозможности отшвартовки кормой используется отшвартовка носом: оставляется кормовой шпринг, и кратковременной работой машины на задний ход отводят нос от причала на 10—15°.

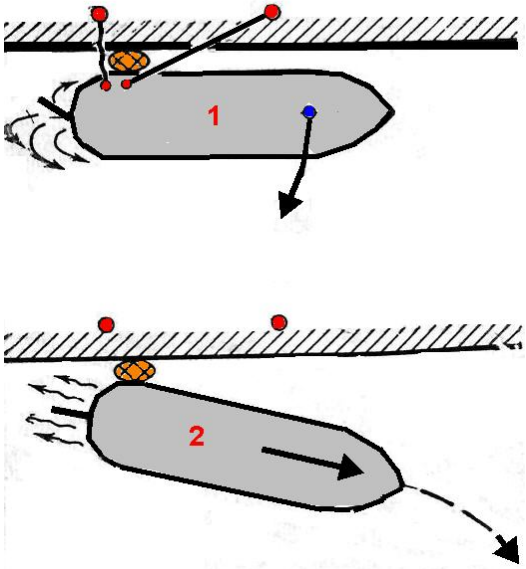


Рис. 3.52. Отход от причала с помощью кормового шпринга

Затем отдают и выбирают шпринг, и когда он выбран, машине дают передний ход. Руль в момент дачи переднего хода перекладывают на небольшой угол в сторону причала для отбрасывания кормы, а затем постепенно перекладывают его от причала.

Отжимной ветер. *При близком к траверзу ветре* оставляют носовой и кормовой продольные. Потравливая их, регулируют скорость **и** направление отхода судна от причала под действием ветра. Затем отдают и выбирают швартовы. Когда выбран на борт кормовой продольный, дают ход машине.

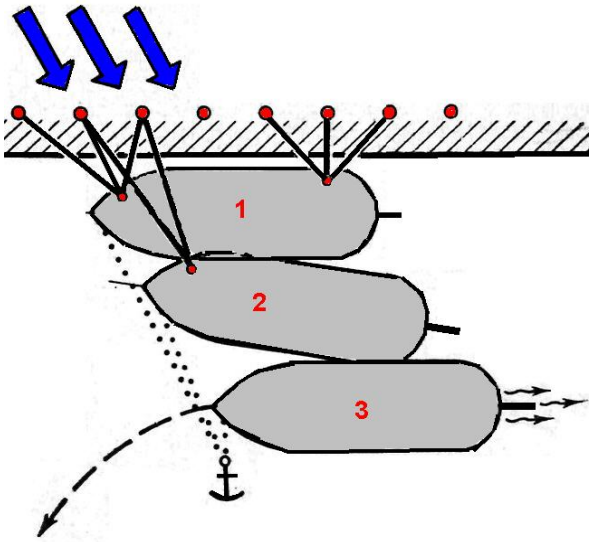


Рис. 3.53. Отход от причала при отжимном ветре с помощью якоря

При ветре по носу оставляют кормовой шпринг и носовой продольный. Потравливая продольный, отводят нос судна от причала. Дальнейшая последовательность действий аналогична отшвартовке носом при отсутствии ветра.

При ветре с кормы оставляют носовой шпринг. Когда корма под действием ветра отойдет от причала, дают задний ход и выбирают шпринг.

Прижимной ветер. В большинстве случаев самостоятельная отшвартовка невозможна и необходимо использовать буксиры.

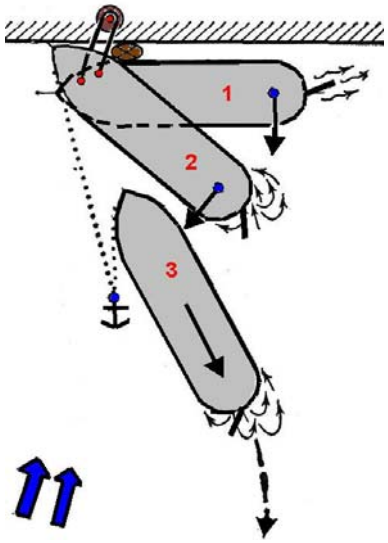


Рис. 3.54. Отход от причала при прижимном ветре с помощью якоря

Встречное течение. Оставляют кормовой шпринг и носовой продольный. Потравливая продольный, отводят нос судна от причала. Отдают продольный. Дальнейшая последовательность действий аналогична отшвартовке носом при отсутствии ветра.

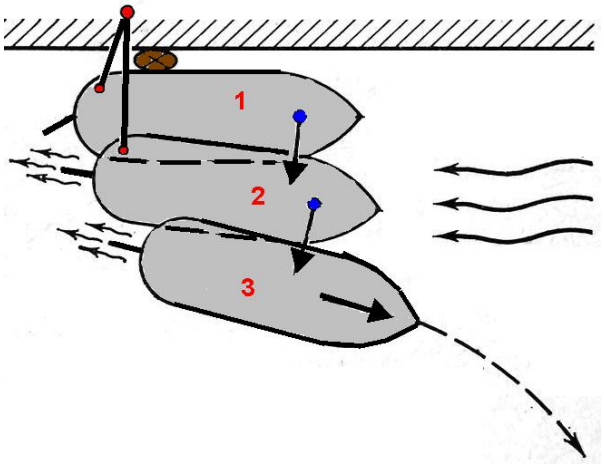


Рис. 3.55. Отход судна от причала на течении с использованием кормового шпринга

Попутное течение. Оставляют кормовой продольный и носовой шпринг. Потравливая продольный, отводят корму от причала на 30—40°. Отдают продольный и после того, как он выбран на борт, дают задний ход. Как только судно тронется назад, отдают и выбирают носовой шпринг.

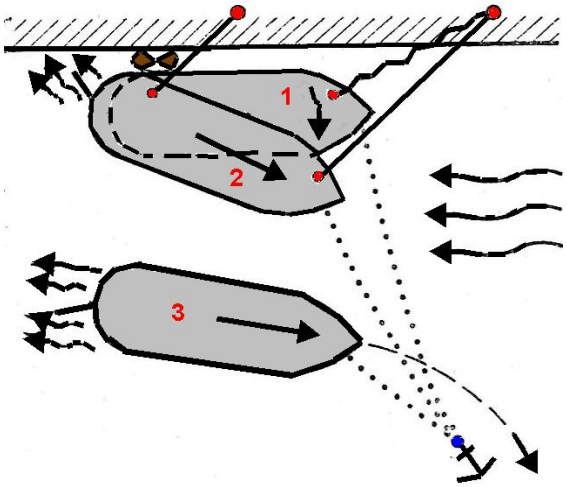


Рис. 3.56. Отход судна от причала на течении
с использованием швартовов и якорного каната

Отшвартовка судна с подруливающим устройством. Отдаются швартовы, руль перекладывается на борт в сторону причала, НПУ включается на работу от причала и дается самый малый передний ход. Под действием боковых сил от руля и НПУ судно практически лагом отходит от причала.

Отшвартовка судна, стоящего кормой к причалу. Отдаются швартовы и выбираются якорные цепи.

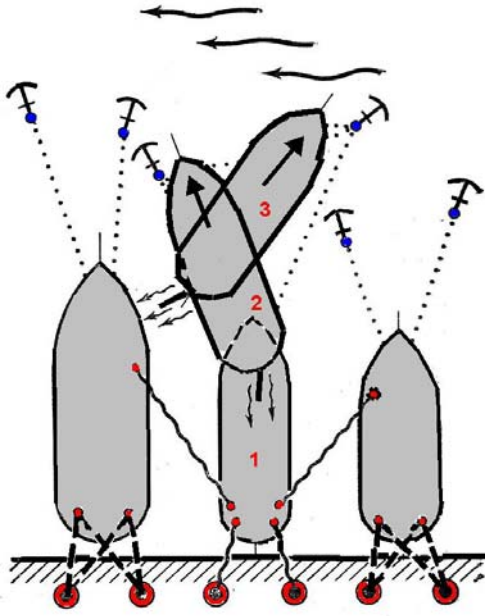


Рис. 3.57. Отход судна от причала при стоянке судна кормой

Отшвартовка с помощью буксира (буксиров)

При использовании одного буксира на него подается буксирный трос с носа. Оставляют носовой шпринг, на котором отводят корму от причала, далее отдается шпринг, и буксир отводит нос от причала.

При использовании двух буксиров на них подаются буксирные тросы с носа и кормы, отдаются швартовы и буксиры отводят судно от причала, разворачивая его в нужном направлении.

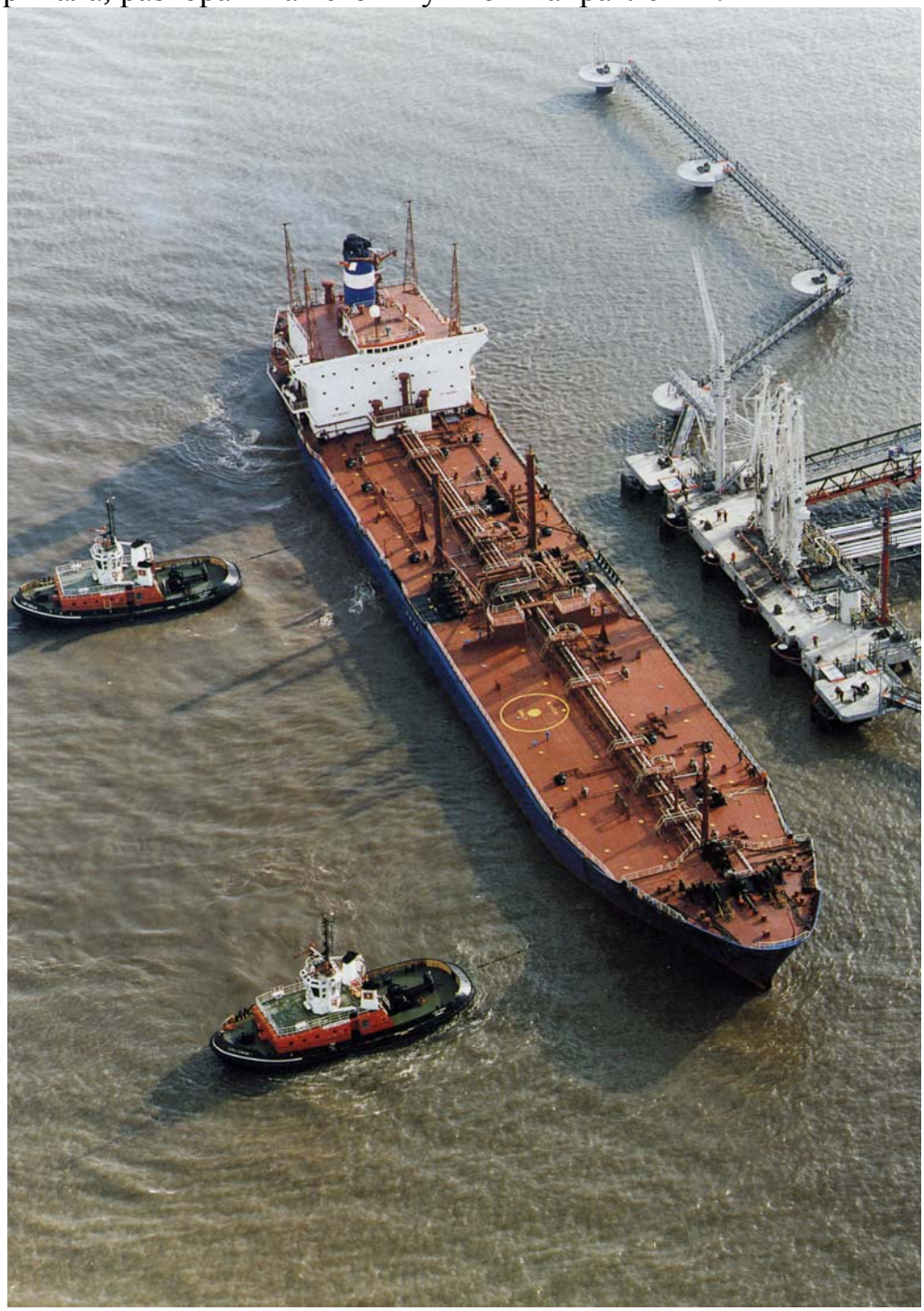


Рис. 3.58. Отход судна при помощи буксиров

Глава 4

УПРАВЛЕНИЕ И МАНЕВРИРОВАНИЕ СУДНОМ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ БУКСИРОВОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Буксировка судов морем относится к особым случаям морской практики. Как правило, буксировка осуществляется транспортными судами или мощными буксирами-спасателями. Для обслуживания буксируемого объекта, особенно крупнотоннажного судна, маневрирование в портах и узкостях в помощь буксировщику придаются один или два вспомогательных буксира. Буксировочная операция предусматривает: предварительную проработку предстоящего маршрута перехода, предварительные расчеты по буксировке, рекомендации капитанам.



Рис. 4.1. Буксировка судна

4.1. СОСТАВ БУКСИРНОГО УСТРОЙСТВА

Буксирным устройством называется комплекс изделий и механизмов, обеспечивающий судну возможность буксировать другие суда (либо иные плавсредства) или идти на буксире самому.

В состав буксирного устройства транспортных судов входят:

- буксирные тросы;
- буксирные кнехты;
- буксирные клюзы;
- вьюшки и банкеты для хранения буксирных тросов.

Помимо вышеперечисленного используются элементы якорного и швартовного устройств (шпили, якорные цепи, кнехты и т.п.).

Наиболее простым и в то же время наиболее распространенным способом буксировки является *буксировка с гака*. В этом случае суда соединяются длинным гибким тросом, который подается с кормы буксирующего судна на нос буксируемого. Портовые буксировки часто производятся *лагом*, когда буксир несколькими швартовными концами закрепляют у борта. При таком способе буксировки достигается хорошая управляемость, что очень важно в условиях ограниченной акватории порта.

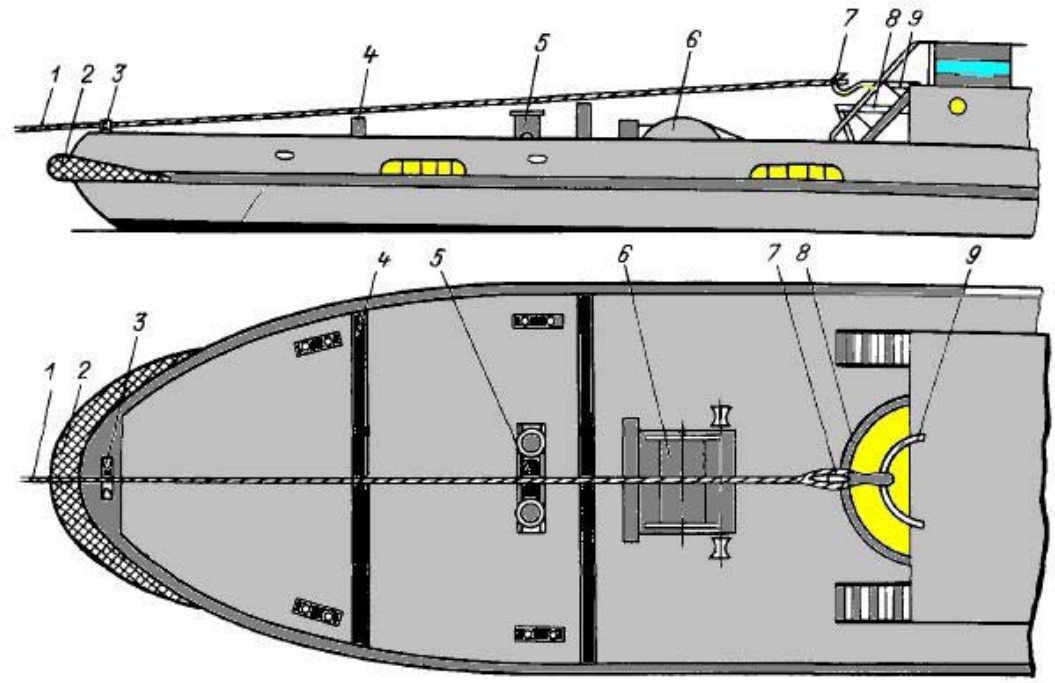
Случайные буксировочные операции по спасению аварийных судов выполняются транспортными судами или буксирами-спасателями. В этом случае капитан буксирующего судна на месте решает все вопросы организации и проведения буксировки, а также проводит необходимые расчеты.

Требования к буксирным устройствам судов указаны в «Правилах классификации и постройки морских судов», Том 1, Раздел 5.

Основные детали буксирного устройства специальных судов - буксировщиков показаны на рис. 4.2.

Основными деталями буксирного устройства при буксировке с гака являются буксирный трос и гак.

В качестве буксирных тросов применяют как растительный, так и стальной трос. Растительным обычно пользуются при портовых буксировках. Для морской буксировки применяется стальной гибкий трос. Недостаток стального троса — его малая эластичность. Поэтому морские буксировки производят при большой длине буксира (400 — 500 м) или в трос включают две-три смычки якорной цепи. Благодаря большой длине и значительной массе трос провисает и смягчает рывки. Большой эластичностью отличаются тросы из синтетического волокна. Поэтому их целесообразно использовать при морских буксировках.



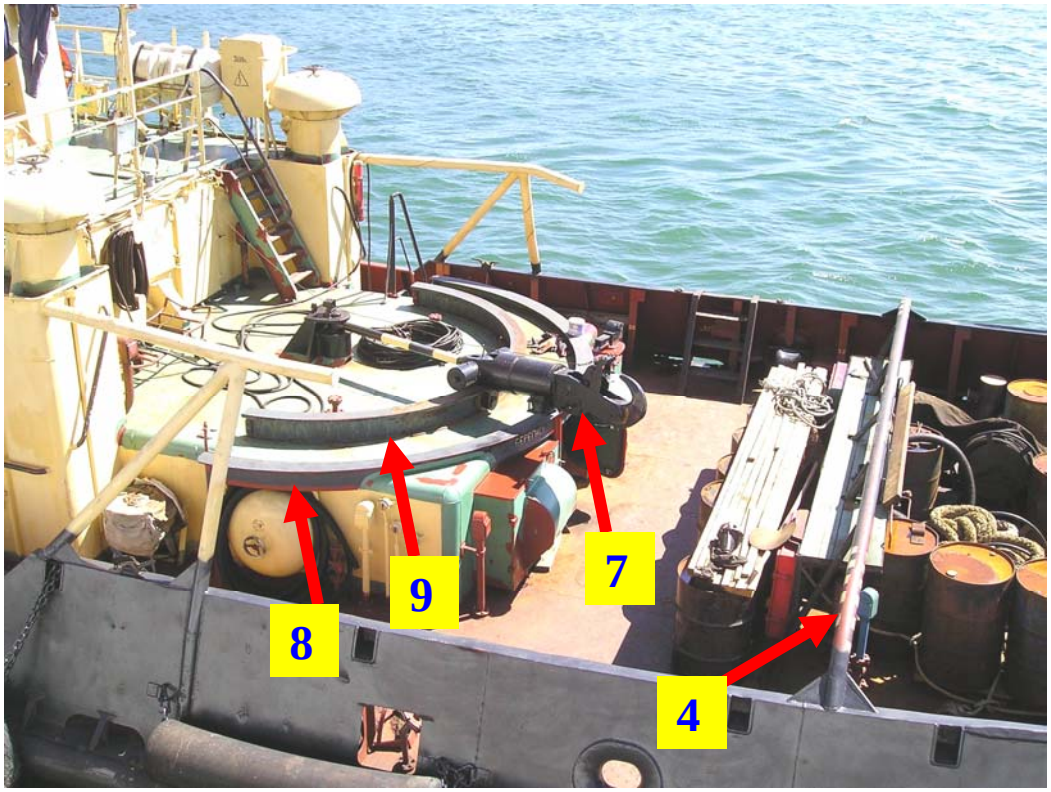


Рис. 4.2. Буксирное устройство судна – буксировщика
1 – буксирный трос; 2 – мягкий кранец; 3 – буксирный клюз;
4 – буксирная арка; 5 – битенг; 6 – буксирная лебедка; 7 – буксирный гак;
8 – погон; 9 - буксирная дуга

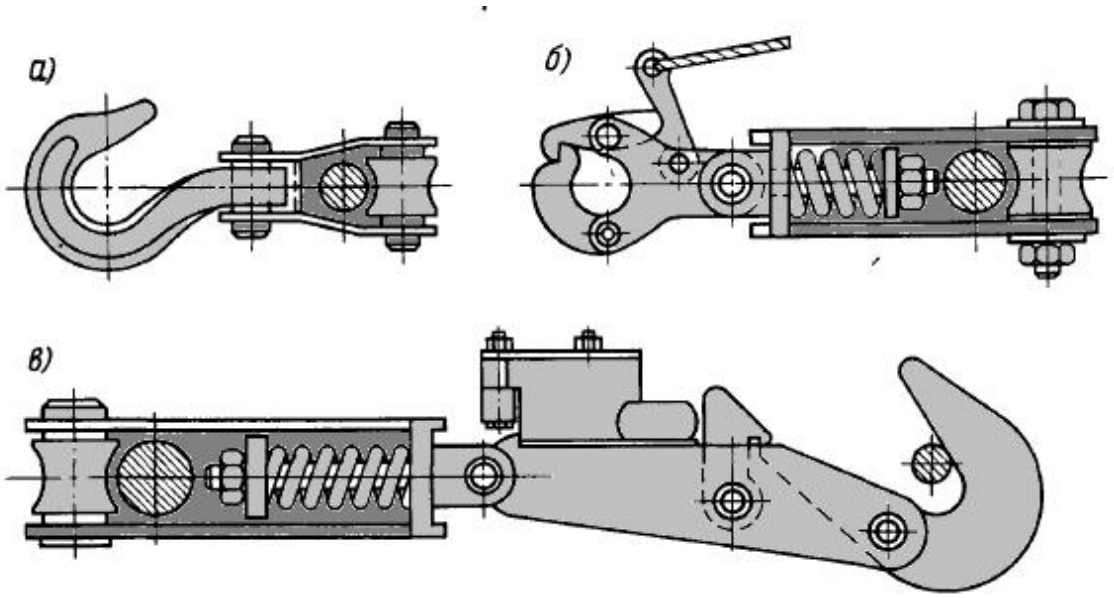


Рис. 4.3. Буксирные гаки:
а) – простой; б) – полуавтоматический; в) - автоматический

Буксирный трос крепят на специальном гаке. ***Буксирные гаки*** необходимы для того, чтобы можно было в любой момент быстро отдать буксирный трос. Буксирные гаки бывают простые, полуавтоматические, автоматические. *Простой гак* неудобен тем, что трос можно отдать только при наличии слабины. Но часто приходится отдавать буксирный трос под натяжением в момент рывка, когда он направлен под углом к диаметральной плоскости и вызывает большой крен буксира, что может привести к опрокидыванию последнего. Быстрая отдача натянутого троса обеспечивается применением *автоматических и полуавтоматических гаков.* Как те, так и другие имеют откидную часть, которая удерживается в рабочем положении, упираясь в специальную щеколду. При сдвиге щеколды поворотная часть освобождается, гак открывается и буксирный трос соскальзывает с него. У полуавтоматического гака щеколда сдвигается вручную при помощи спускового тросика, проведенного на мостик. Щеколда автоматического гака удерживается от сдвига специальной пружиной, отрегулированной на определенное усилие. В том случае, когда натяжение буксирного троса превышает расчетное усилие, щеколда сдвигается и гак автоматически открывается.

Гак закрепляют на буксирной дуге, расположенной в горизонтальной плоскости. Параллельно буксирной дуге часто устанавливают погон, на котором лежит гак, имеющий значительную массу. Гак к буксирной дуге крепят через пружинные амортизаторы.

Большое влияние на мореходные качества буксира оказывает место установки буксирной дуги. Обычно ее устанавливают примерно

посередине длины судна на высоте 1 — 1,5 м от верхней палубы. Такое положение дуги обеспечивает хорошую поворотливость буксира и удобное обслуживание буксирного устройства, но при боковом натяжении троса может вызвать опасный крен судна. Поэтому при морских буксировках, чтобы избежать боковых рывков, буксирный трос, идущий от гака, проводят через кормовой буксирный клюз. Если его нет, то трос раскрепляют оттяжками или на него накладывают цепной стопор.

Для защиты кормовой части палубы от буксирного троса устанавливают несколько ***буксирных арок.*** Высоту арок выбирают в зависимости от положения буксирного гака.

Многие морские буксиры имеют автоматическую ***буксирную лебедку***. В этом случае буксирный трос закрепляют не на гаке, а на барабане лебедки. Лебедка имеет специальное устройство, автоматически регулирующее натяжение троса. В случае увеличения тягового усилия, а также при различных рывках лебедка потравливает немного трос, чем достигается смягчение рывков. При уменьшении тягового усилия трос автоматически подбирается.

К буксирному устройству следует также отнести ***битенги и кранцы***. *Битенг* чугунная или стальная тумба, предназначенная для крепления буксирных тросов. Установка вдоль каждого борта двух-трех битенгов или прочных кнехтов обеспечивает надежное закрепление тросов при буксировке лагом. Мягкие кранцы, расположенные на носу и корме буксира, позволяют избежать вмятин наружной обшивки судна при подходе буксира к борту.

В соответствии с требованиями Международной конвенции по охране человеческой жизни на море, на всех судах должны быть линеметательные устройства для передачи спасательного линя с одного судна на другое, который может также использоваться при передаче буксирного троса в качестве проводника.

4.2. ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ БУКСИРНОГО УСТРОЙСТВА

4.2.1. Буксирное устройство обеспечивает надежную и удобную буксировку других судов или плавучих сооружений и безопасную работу самих буксирных судов. Буксирное устройство должно содержаться в полной исправности и готовности к немедленному использованию. При выполнении буксировочных операций следует строго выполнять все указания Информации об остойчивости буксирного судна для капитана и требования Правил техники безопасности на судах морского флота. За техническое использование и техническое обслу-

живание буксирного устройства отвечают лица командного состава, назначенные судовладельцем.

4.2.2. Буксирные гаки не должны иметь заусенцев, острых углов, трещин и других внешних дефектов. Нарушенная окраска гаков должна периодически возобновляться. Буферные пружины гаков надо смазывать не реже одного раза в два месяца. Дуги и ее подкрепляющие элементы не должны иметь трещин. Кнехты и битенги должны быть надежно закреплены, не иметь трещин и вмятин. Дистанционный привод отдачи буксировочного гака должен быть исправен.

4.2.3. Техническое обслуживание стальных буксирных тросов в процессе эксплуатации производится по Инструкции. Разработку Инструкции обеспечивает судовладелец.

4.2.4. В процессе эксплуатации буксирного устройства рекомендуется:

.1. При буксировке в море для предотвращения повреждения тросоукладчика буксирной лебедки из-за опасных боковых рывков, передаваемых на буксирную лебедку и/или буксирный трос, необходимо, чтобы буксирный трос, идущий от гака или буксирной лебедки, проходил через кормовой кип (откидная планка которого должна быть закрыта) или кормовой клюз.

.2. При работе в портах на коротком буксире, когда нельзя брать буксир на кормовой кип или клюз, следует брать буксир на автоматический буксирный гак и внимательно следить за его перемещением с тем, чтобы при крене, представляющем опасность для опрокидывания судна, буксирный трос был немедленно отдан.

.3. При буксировке тяжелого воза несколькими буксирами в кильватер следует особенно внимательно следить за гаком у первого к возу буксира, так как вероятность аварии здесь наибольшая

4.2.5. Перед каждой буксировкой все части буксирного устройства (гаки, дуги, клюзы, тросы, буксирные лебедки и др.) должны быть тщательно осмотрены. Запрещается производить буксировку при наличии дефектов буксирного троса, указанных в ПТЭ швартовного устройства.

4.2.6. Для удлинения срока службы следует не реже раза в месяц смазывать буксирные тросы машинным маслом. При хранении трос надо закрывать парусиновым чехлом, который в солнечную погоду необходимо снимать для проветривания. Чтобы при буксировке трос не перетирался в клюзе или других местах излома, его рекомендуется в этих местах клетневать.

4.3. ВИДЫ МОРСКИХ БУКСИРОВОК

Различают следующие вида буксировки:

- аварийная (вынужденная) буксировка поврежденных судов, потерявших ход;
- плановая буксировка несамоходных судов и объектов;
- вспомогательная (внутрипортовая) буксировка в гавани и на рейдах.



Рис. 4.4. Морская буксировка плавучего дока

Существуют следующие способы буксировки:

- буксировка в кильватер за кормой на длинном буксирном тросе (основной способ буксировки – применяется при морских и дальних океанских плаваниях) $L_б > 200$ *м*;
- буксировка в кильватер за кормой на коротком буксирном тросе (во льдах, в портах, на мелководье, при вспомогательной буксировке) $L_б = 30–40$ *м*;
- буксировка в кильватер за корму (применяется при буксировке судов с поврежденной носовой оконечностью);
- буксировка лагом (борт о борт) – применяется в портах и на хорошо защищенных от морской волны акваториях;
- буксировка методом толкания.

Буксирный караван может состоять как из двух судов, так и из нескольких, как буксирующих, так и буксируемых.

Морские и океанских буксировки производятся на основании требований «Руководства по безопасной океанской буксировке», разра-

ботанной Комитетом по безопасности ИМО (КБМ/циркуляр № 884 от 21.12.1998 г.). Данное Руководство устанавливает комплекс необходимых требований к безопасности буксируемых судов или других плавучих объектов, включая плавучие установки, конструкции и платформы в море, и требований к минимизации опасности мореплавания со стороны буксируемых объектов, если они оторвались от буксирующего судна, сели на мель или контроль над которыми утерян.

4.4. ПОДГОТОВКА СУДНА И НЕСАМОХОДНОГО ОБЪЕКТА К БУКСИРОВКЕ

Ответственным за буксировочную операцию обычно назначается компетентный начальник буксировки или капитан буксирующего судна. До начала буксировки должна быть установлена система и организация командной связи, четко расписаны обязанности и ответственность всех участников буксировочной операции.

Подготовка судов к предстоящей буксировке должна включать все вопросы, связанные с организацией и обеспечением безопасности буксирной операции:

- укомплектовать оба судна опытными экипажами (очень важно);
- снабдить основным и запасным буксирным снаряжением;
- подкрепить буксирные устройства;
- обеспечить суда дополнительными средствами аварийной связи;
- обеспечить аварийно-спасательным имуществом;
- осуществить проработку предстоящего перехода и наметить вероятные порты-убежища;
- произвести снабжение обоих судов топливом, водой и запасами, исходя из планируемой продолжительности рейса и с учетом штормовых запасов;
- рассчитать на прочность детали буксирного снаряжения;
- рассчитать остойчивость обоих судов;
- принять меры к уменьшению рыскливости буксируемого судна;
- подкрепить корпус, надстройки, рубки, палубные устройства;
- произвести герметизацию объекта, буксируемого без экипажа;
- предусмотреть способы по борьбе за живучесть судна и меры по снятию людей с объекта.

Действия экипажа в аварийной ситуации

Если буксирный караван представляет непосредственную опасность мореплаванию, морским сооружениям или побережью при разрыве буксирного каната, или по какой-либо другой причине, капитан

буксирующего судна обязан согласно правилу V/2 СОЛАС, передать информацию об этом всеми имеющимся в его распоряжении средствами ближайшим судам, а также компетентным властям в первом пункте на побережье, с которым он может установить связь. Во всех случаях, меры по возобновлению буксировки буксирного каравана, если он оторвался, должны проводиться в соответствии с хорошей морской практикой, учитывая сезонные погодные условия и район операции.

Для сокращения риска загрязнения количество нефтепродуктов на буксируемом объекте должно быть ограничено требованиями безопасности буксируемого объекта и/или буксирующего судна и их нормальной эксплуатации при условии, что удаление нефтепродуктов с буксируемого объекта не создает риска для окружающей среды.

4.5. ПОДАЧА И КРЕПЛЕНИЕ БУКСИРНОГО КАНАТА

Подача буксира на буксируемый объект

Эта операция может производиться несколькими способами. В том случае, когда буксируемым объектом является судно, то операция может осуществляться двумя способами:

- если суда могут стать лагом, то после швартовки один конец буксирного троса крепят к якорной цепи или браге, затем трос проводят вдоль борта буксируемого судна так, чтобы он проходил чисто от всех выступающих частей. Полезно его в нескольких местах прихватить концом из растительного троса. Оставшуюся часть троса укладывают на корме буксировщика длинными шлагами так, чтобы конец, идущий к буксируемому судну, мог свободно вытравливаться. Отдельные шлаги следует крепить при помощи схваток к кнехтам. Усилия, затрачиваемые на разрыв этих схваток, будут тормозить вытравливание троса. В качестве более надежного средства против преждевременного вытравливания буксирного троса можно рекомендовать переносные стопоры для тросов;
- если суда не могут стать лагом друг к другу, буксировщик становится на якорь впереди буксируемого судна, и буксирный трос подают при помощи буксирного катера, который доставит с буксировщика на буксируемое судно проводник из синтетического троса достаточной прочности для последующей передачи буксирного троса. Буксируемое судно выбирает проводник, затем буксирный трос, который крепят одним из указанных ниже способов. Проводник можно подать и другими способами, например, с помощью линеметательной установки.

Если объект буксировки необходимо взять на буксир в открытом море, то может сложиться ситуация, когда:

- объект имеет ход и может управляться;
- объект не имеет хода и, следовательно, не может управляться.

В первом случае буксируемому судну целесообразно подходить к корме буксировщика на такое расстояние, которое позволяет использовать линеметательные приборы или подать бросательный конец. При таком взаимном расположении судов, если возникнет угроза навала их друг на друга, они могут легко разойтись, для чего буксируемому судну нужно только дать ход назад. После подачи линя передают проводник из синтетического троса, затем на проводнике подают буксирный трос, который крепят к браге или якорной цепи.

Если буксируемое судно не имеет хода, то буксирный трос подают с буксировщика. В этом случае проводник передают со шлюпки при помощи поплавка или линеметательного прибора. Если подача ведется со шлюпки, то ее спускают с большей частью уложенного проводника. Если невозможно спустить шлюпку, проводник можно подать при помощи какого-либо поплавка, который буксирует на длинном лине буксирующее судно. В качестве такого поплавка могут быть использованы анкерок, спасательный круг, спасательный нагрудник или какой-либо плавучий предмет. Но для начала операции необходимо выяснить характер дрейфа буксирующего и буксируемого судов.

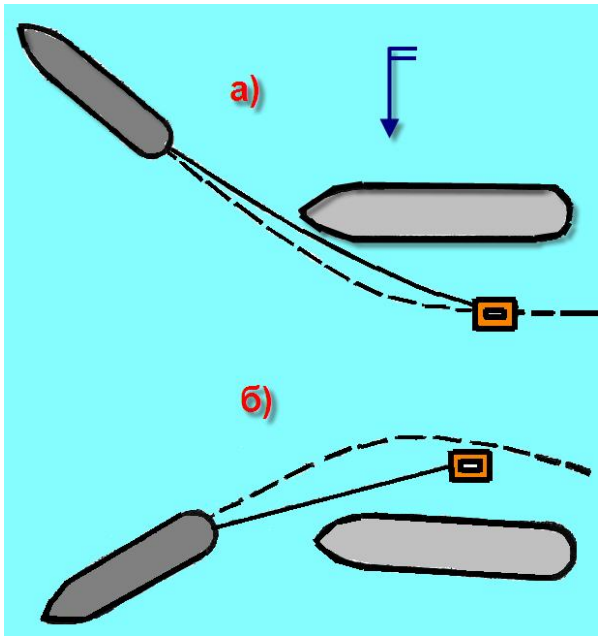


Рис. 4.5. Подача проводника поплавком
а) – с подветренной стороны; б) – с наветренной стороны

Судно, буксирующее поплавок, проходит с подветренного или наветренного борта того судна, которое должно его поднять, стараясь подвести трос с поплавком возможно ближе к нему, но, не допуская навала судов. Если буксирующее судно дрейфует быстрее того судна, которому подают проводник, то, пройдя последнее, буксирующее судно выходит на ветер, а если дрейфует медленнее, то уваливается под ветер.

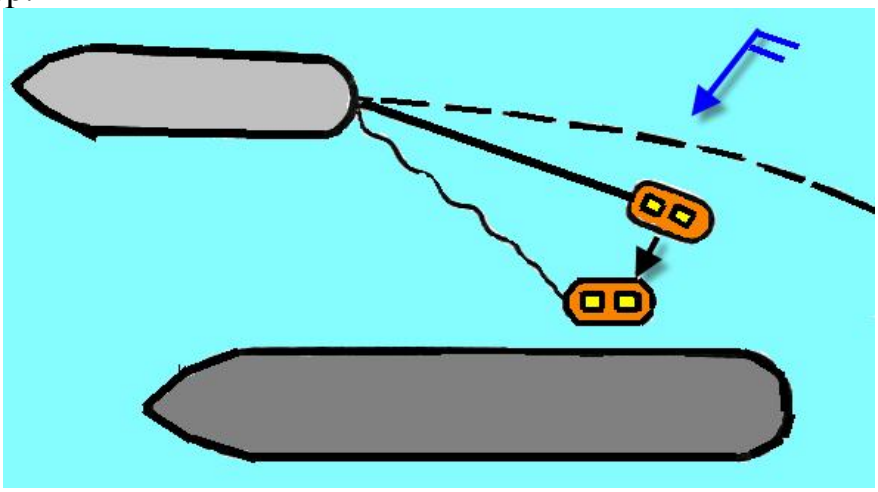


Рис. 4.6. Подача проводника при помощи надувного спасательного плота

Проводник можно подать с помощью надувного плота, который дрейфует быстрее судна или связки пластиковых баллонов. Судно, подающее проводник, подходит с наветренного борта как можно ближе к судну, на которое проводник подается, и сбрасывает надувной плотик с прикрепленным к нему проводником. Надувной плот будет дрейфовать быстрее, если перед сбрасыванием на воду у него будут срезаны водяные стабилизаторы.

Во многих случаях лучше подавать проводник, а также принимать или подавать буксир с подветра в носовой части судна. При этом сохраняется возможность работы машиной и уменьшается опасность намотать тросы на гребной винт.

Линь можно подать при помощи линеметательных аппаратов. Для этого идут вдоль буксируемого судна на достаточно безопасном расстоянии и перебрасывают на него линь. Линеметательные аппараты дают возможность быстро и надежно передать линь.

При штормовой погоде заводку буксира на аварийное судно необходимо осуществлять только в условиях вынужденных обстоятельств и в целях спасения судна. Если обстоятельства позволяют, то лучше подождать улучшения погоды. В морской практике имели место случаи и попытки осуществления заводки буксиров на аварийное судно, но все они носили нестандартный характер, а иногда кончались трагически для обоих судов.

Способы крепления буксирного каната

На транспортных судах выбор способа крепления буксирных тросов определяется в зависимости от размеров и особенностей устройства судов, наличия средств для крепления буксирных тросов, а при вынужденных буксировках – еще и от погодных условий. Во всех случаях должно быть обеспечено надежное крепление тросов и предусмотрена возможность изменения длины буксирного троса и его немедленной отдачи.

Крепление буксирного троса на буксируемом судне

Будем предполагать, что буксировка осуществляется носом вперед, как это в большинстве случаев и бывает. На рыскливость буксируемого судна большее влияние оказывает точка крепления буксирной линии. Самым благоприятным местом для его крепления является форштевень.

Самым простым способом является крепление буксирного троса непосредственно на кнехтах. Такой способ можно использовать при буксировке небольших судов на короткое расстояние в стесненных условиях плавания, где требуется часто выбирать и потравливать буксир. Но в этом случае необходимо тщательно осмотреть кнехты, и если они не особенно надежны, то их надо подкрепить.

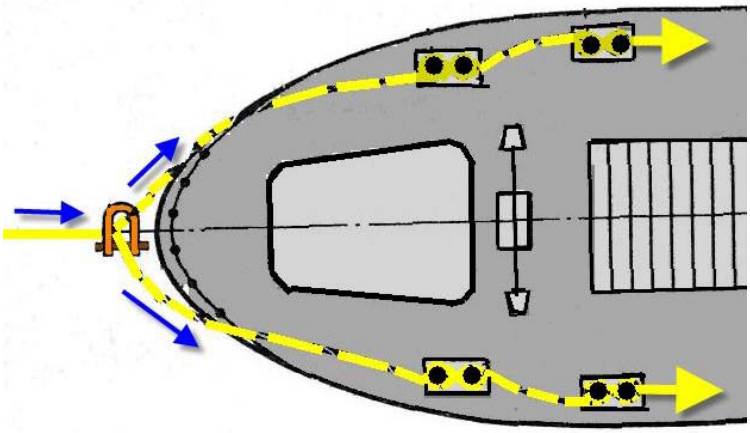


Рис. 4.7. Крепление буксирного троса на кнехтах
1 – якорная скоба; 2 – буксирный трос; 3 – полтора шлага;
4 – окончательное крепление

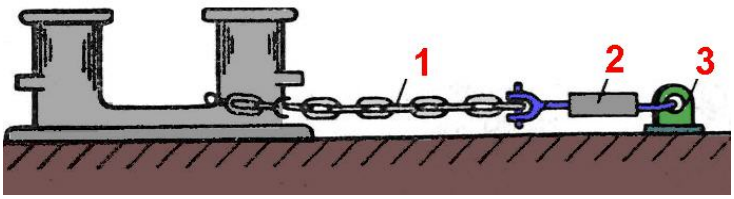


Рис. 4.8. Подкрепление кнехтов

1 – такелажная цепь; 2 – талреп; 3 – палубный обух

При морской буксировке на дальние расстояния используется способ крепления буксирного троса к двум или одной якорным цепям.

Положительными сторонами крепления буксирного троса к двум якорям являются:

- уменьшение рыскания буксируемого судна, так как якорные цепи можно выровнять таким образом, что соединительная скоба будет лежать в диаметральной плоскости, и силы, стремящиеся разворачивать буксируемое судно, будут отсутствовать;
- сравнительная простота крепления буксирной линии.

Недостатками этого способа являются:

- необходимость отклепывания обоих становых якорей, что лишает буксируемое судно возможности стать на якорь до того, как будет отдан буксир.
- невозможность быстрой отдачи буксира без потери якорных цепей;
- сложность заводки скобы при соединении с буксирным тросом;
- передача всех усилий на брашпиль, что делает необходимым для разгрузки последнего накладывать дополнительные стопоры на якорные цепи.

Для устранения этих недостатков вместо второй цепи можно использовать достаточно прочную тросовую оттяжку, проведенную от якорной цепи, за которую закреплен буксирный трос, на противоположный борт. В этом случае отпадает необходимость отклепывать становой якорь.

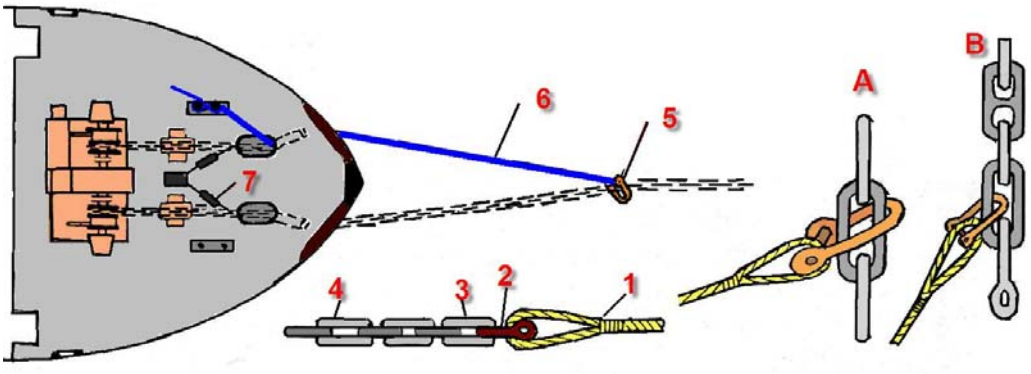


Рис. 4.9. Крепление буксирного троса к якорной цепи
1 – буксирный трос; 2 – якорная скоба; 3 – удлиненное звено; 4 – якорная цепь; 5 – соединение троса с цепью с помощью скобы (вариант А или В); 6 – стальной трос; 7 – крепление цепи талрепом с раздвоенным гаком (переносной стопор)

Положительные стороны этого способа:

- отклепывается только один становой якорь, второй остается в

распоряжении командования судном;

- заводка скобы и соединение с буксирным тросом менее сложны, чем в предыдущем случае.

Недостатками этого способа крепления являются:

- невозможность быстрой отдачи буксирного троса;
- передача на брашпиль всех возникающих в буксире усилий, что вызывает необходимость накладывать дополнительные стопоры для его разгрузки:
- появление сил, стремящихся повернуть судно.

Описанные способы крепления буксирного троса имеют положительные стороны, так как цепи не так быстро перетираются, как все виды тросов. Кроме того, крепление за якорные цепи позволяет регулировать длину буксирной линии в довольно широких пределах.

Иногда целесообразно буксирный трос закрепить прямо за якорь. Простота такого крепления очевидна. Наличие тяжелого якоря значительно улучшает работу буксирной линии в целом. Но в этом случае необходимо продумать способ соединения с якорем, так как простое набрасывание огона троса на лапы якоря не обеспечивает надежности соединения из-за возможности перетирания троса об острые края головной части якоря.

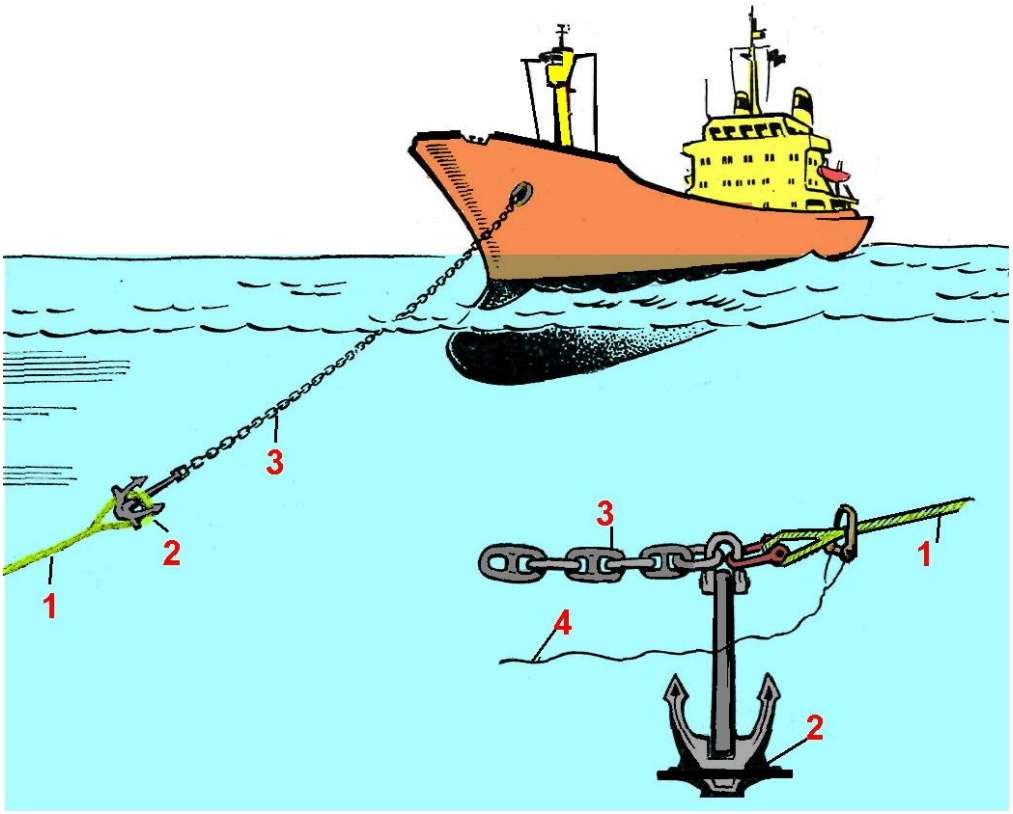


Рис. 4.8. Варианты крепления буксирного троса за становой якорь
1 – буксирный трос; 2 – становой якорь; 3 – якорная цепь; 4 – стальной проводник

Если нельзя использовать якорные цепи, то приходится заводить брагу.

Брага – стальной трос, который заводят за жесткие корпусные конструкции (рубки, комингсы грузовых люков) с распределением нагрузки на возможно большее число точек, причем без резких перегибов троса. На углах под брагу крепят деревянные брусья. Для экстренной отдачи браги используется глаголь-гак.

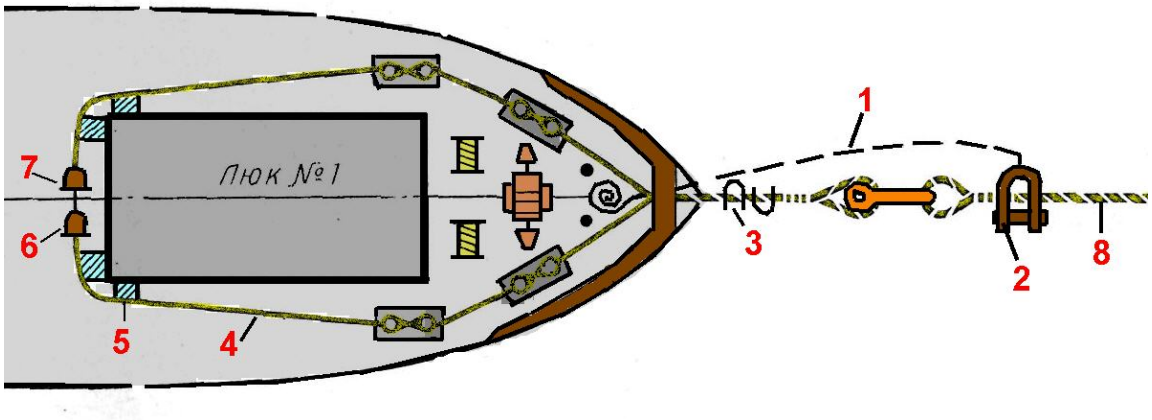


Рис. 4.9. Крепление буксира за брагу на буксируемом судне
1 – проводник; 2 – якорная скоба; 3 – скобы-зажимы; 4 – брага;
5 – деревянные брусья на углах комингса люка; 6 – такелажная скоба;
7 – струбцины; 8 - буксирный трос

Положительные стороны этого способа:

- удобство в обращении;
- возможность быстро и легко отдать буксирный трос.

Недостатки этого способа:

- брага подвергается трению в местах, недоступных для обслуживания;
- не очень прочна заделка коуша, для обеспечения и надежности крепления коуша следует ветви браги делать из двух самостоятельных ветвей.

Крепление буксирного каната на буксирующем судне

На корме этого судна отсутствует такое устройство, как брашпиль и якорные цепи, поэтому в этой части судна крепление буксирного троса значительно сложнее, чем на баке. Кроме того обязательно должна быть предусмотрена возможность легкой и надежной отдачи буксирного каната в случае вынужденной остановки в море и опасного сближения с буксируемым судном, а также внезапной угрозы столкновения.

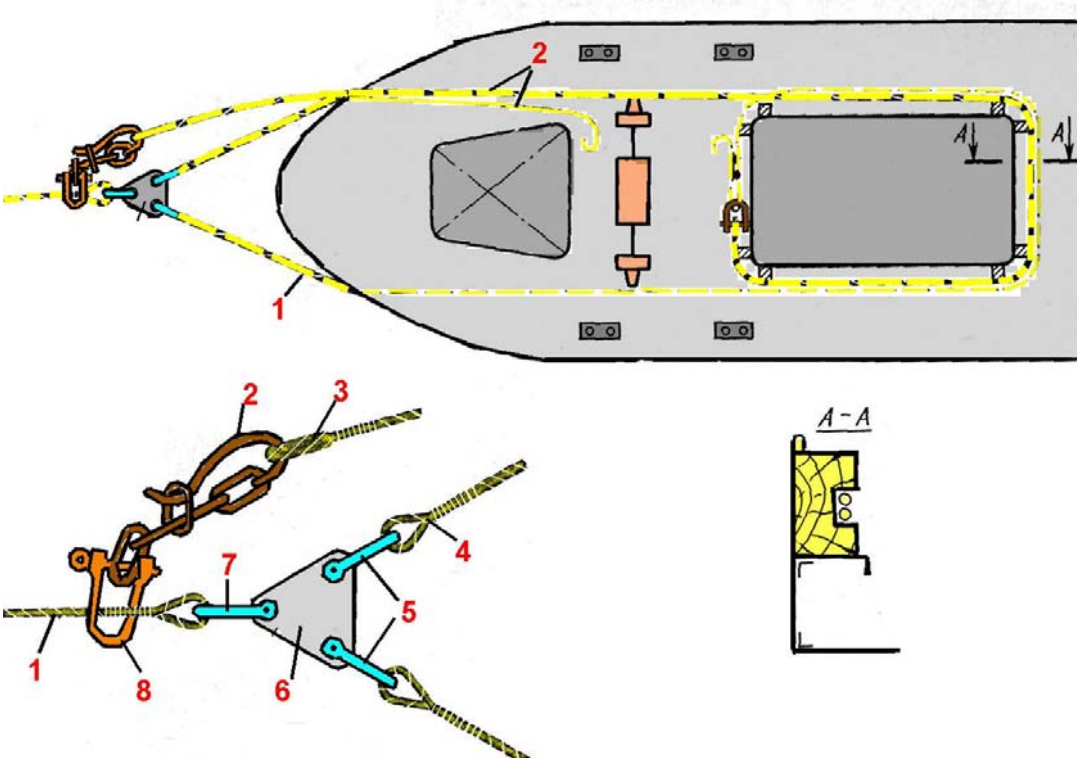


Рис. 4.10. Крепление буксира за брагу, обнесенную вокруг комингса люка
Общий вид: 1 – серьги; 2 – брага
Соединительное устройство: 1 – буксирный трос; 2 – глаголь-гак; 3 – проводник; 4 – брага; 5, 7 – якорные скобы; 6 - тройник

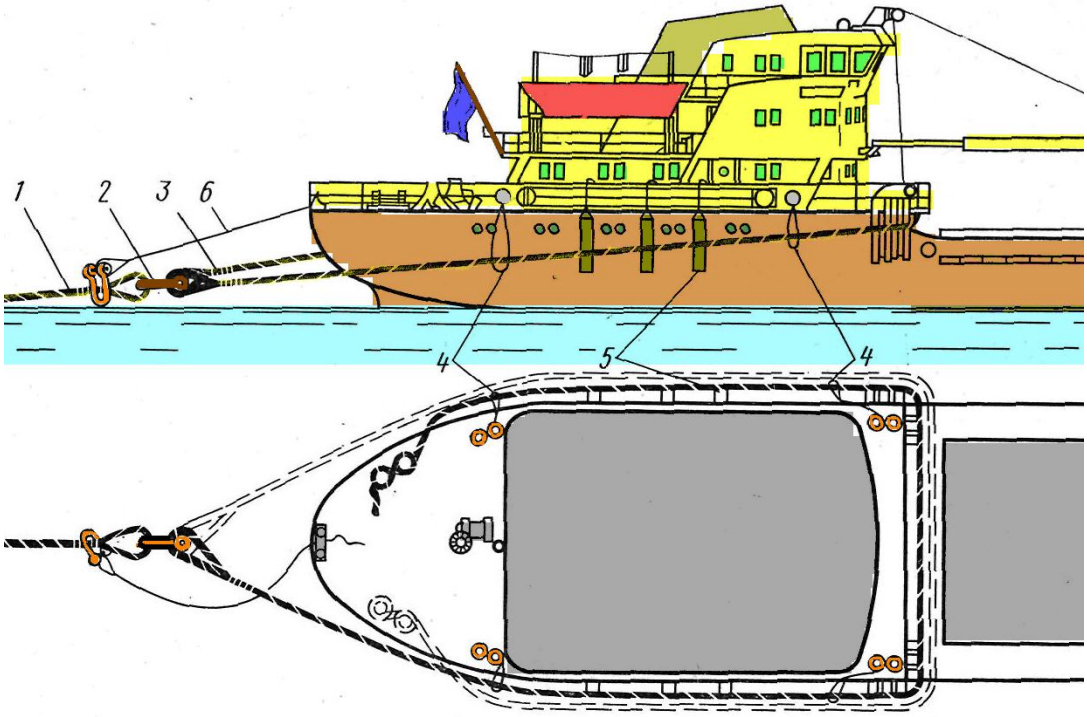


Рис. 4.11. Крепление браги за полуют буксирующего судна
1 – буксирный трос; 2 – якорная скоба; 3 – концы браги с огонами; 4 – серьги; 5 – деревянные кранцы; 6 – проводник со скобой

Данным способом удобнее крепить буксирный канат на равнопалубных судах, проводя брагу вокруг комингса кормового трюма. На кнехт следует накладывать такое число шлагов браги, которое допускается его нагрузкой. Оставшаяся часть тягового усилия должна быть передана на комингс грузового люка или на другие прочные конструкции, расположенные на палубе судна. Трос браги следует брать такой прочности, как и буксирный, или делать его из нескольких шлагов.

4.6. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СУДАМИ ПРИ БУКСИРОВКЕ

Управление судами при буксировке следует рассматривать с момента начала их движения. Особенности управления судами при буксировке необходимо делить на три момента: начало движения, непосредственно буксировка, остановка движения.

Начало движения:

- разгоняться постепенно с небольшим ускорением, т. к. при движении с большим ускорением могут возникнуть в буксирной линии чрезмерные усилия;
- после того, как буксирный трос начнет обтягиваться – застопорить машину, а потом постепенно увеличивать скорость до скорости буксировки;
- расчетную длину буксирной линии установить после выхода на достаточную глубину;
- после набора расчетной скорости буксировки осмотреть буксирное устройство. Если буксировка осуществляется на нескольких тросах, необходимо выровнять их натяжения.
- у места, где возможна отдача буксирного троса, должен быть инструмент, позволяющий или перерубить буксирный трос, или привести в действие отдающее устройство. Может быть предусмотрено перенесение нагрузки на страховочный трос в случае обрыва основного буксирного троса. На корме буксирующего и на носу буксируемого судов должна быть установлена вахта для наблюдения за работой буксирного устройства.

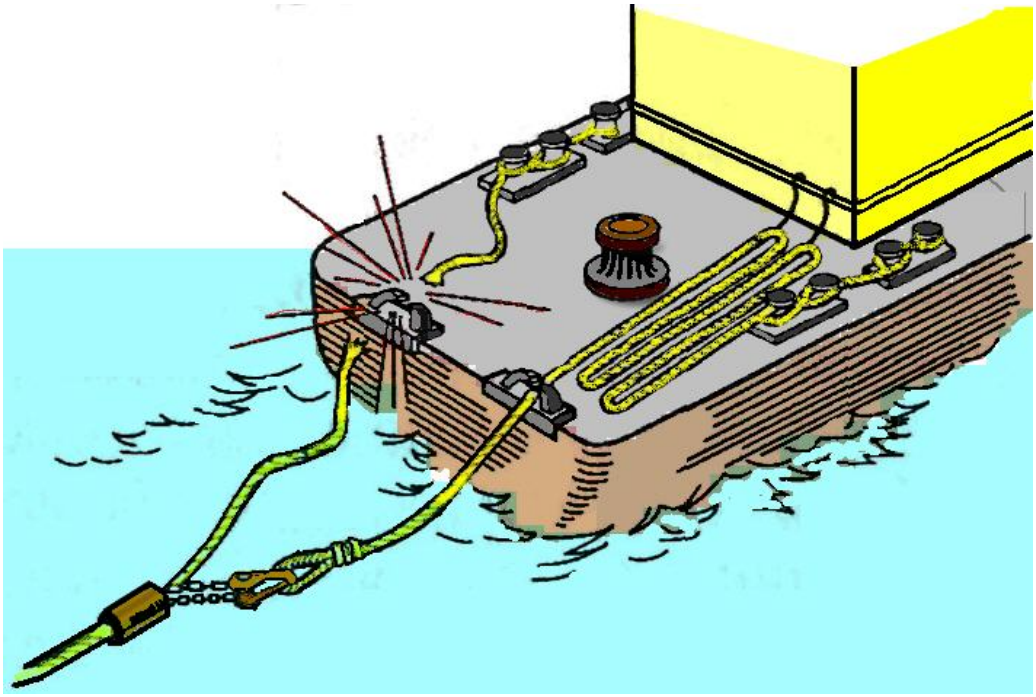


Рис. 4.12. Основной и страховочный буксирные тросы

Буксировка:

- не располагать курс по волне или против волны, так как в этом случае возникают максимальные усилия в буксирной линии;
- длину буксирной линии необходимо иметь такую, чтобы оба судна одновременно всходили на волну и спускались с нее;
- длину буксирной линии необходимо иметь такой, чтобы рыскание буксируемого судна было минимальным, при этом:
  - ⇒ чем больше скорость буксировки, тем больше рыскание буксируемого судна;
  - ⇒ чем короче буксирный трос, тем порывистее рыскание;
  - ⇒ чем длиннее буксирный трос, тем дальше отходит буксируемое судно от курса, но рыскание не порывистое, что позволяет рулевому удерживать судно на курсе;
- увеличение расхождения судов может достигаться уменьшением скорости буксировки, однако при этом следует помнить, что уменьшение скорости буксировки приводит к ухудшению управляемости обоих судов;
- изменять курс относительно фронта волны следует с уменьшением скорости, чтобы не привести к увеличению бортовой качки;
- курс буксируемого судна располагать по кильватерной струе, при изменении курса – держаться ее наружной кромки;
- не проводить резких и больших изменений курса;
- уменьшать длину буксирной линии при плавании на мелководье.

Остановка движения:

- при экстренной остановке буксировщика следить за тем, чтобы не произошло навала на него;
- при временной остановке на большой глубине необходимо иметь в виду, что могут сблизиться друг с другом под действием веса буксирной линии;
- при подходе к месту отдачи буксирного троса (к месту окончания буксировки) необходимо постепенно снизить скорость;
- отдачу буксирного троса производить там, где глубина позволяет ему лечь на грунт;
- отдачу буксирного троса на большой глубине производить на ходу и осуществлять ее на буксировщике;
- отдачу буксирной линии производить тогда, когда масса ее оставшейся части будет такой, что подъемные устройства на буксируемом судне будут способны выбрать ее из воды.

Особые случаи буксировки

Буксировка лагом:

- в закрытых акваториях;
- на тихой воде;
- при перегрузке груза в открытом море;
- наличие хорошей кранцевой защиты;
- как можно туже обтянуть швартовы (шпринги и прижимные).

Буксировка толканием:

- практически отсутствует сопротивление буксировщика, поскольку он располагается в попутном потоке буксируемого судна;
- отсутствует буксирная линия;
- сопротивление буксируемого судна уменьшается из-за отсутствия набрасываемой струи;
- возрастает устойчивость на курсе;
- увеличивается скорость буксировки;
- обеспечивается безопасное плавание на взволнованном море
- Применение: в основном ББС (лес, навалочные, насыпные, контейнеры, нефтепродукты).

Буксировка морских лихтеров:

- морские лихтера имеют буксирное устройство, рассчитанное на буксировку их морем;

- буксировка без экипажа предусматривает особое крепление буксирной линии, уменьшающее рыскливость (как можно дальше вперед от ЦТ судна);
- создание дифферента на корму;
- обеспечить огни согласно МППСС-72.

Буксировка плавучих сооружений:

- подготовка к буксировке по заранее составленному плану;
- буксирная линия составная;
- применение нескольких буксиров;
- применение буксирных волокуш, уменьшающих рыскание, или вспомогательных буксиров;
- уменьшение буксирной линии при прохождении узкостей и при входе в порт.

Буксировка плотов-сигар:

- применяется очень редко;
- особенность – небольшое возвышение над водой;
- небольшая скорость буксировки;
- малая продольная прочность плота;
- сложности с буксировкой в штормовую погоду.

Буксировка аварийных судов:

- аварийное судно без экипажа – затруднена подача буксирного троса;
- в зависимости от повреждения – особенности буксировки (кормой, рыскливость – при повреждении рулевого комплекса);
- винт застопорить, что способствует устойчивости судна на буксире.

4.7. РАСЧЕТ БУКСИРНЫХ ЛИНИЙ И СКОРОСТИ БУКСИРОВКИ

Типы буксирных линий

Буксировка одного судна другим осуществляется посредством буксирной линии. Буксирная линия может быть однородной – буксирный трос, и комбинированной (неоднородной) – синтетический трос + якорная цепь; стальной трос + якорная цепь; синтетический + стальной трос; трос + якорь + якорная цепь. Кроме того, неоднородная линия может быть симметричной и несимметричной.

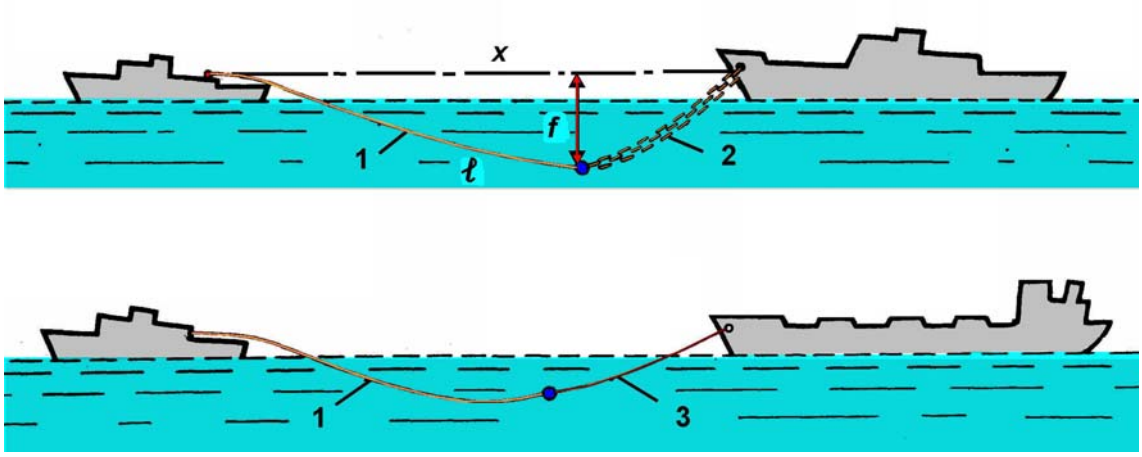


Рис. 4.13. Типы буксирной линии:
1 – стальной трос; 2 – якорная цепь; 3 – синтетический трос

Буксирная линия характеризуется длиной *l*, стрелкой провеса *f* и расстоянием между судами - *x*. длина и стрелка провеса определяют возможности буксирной линии по увеличению расстояния между судами за счет ее упругого удлинения и изменения формы.

Существует несколько методов расчета буксирной линии. Различаются они наличием или отсутствием возможности выбора элементов буксирной линии (подготовка к буксировке проводится в порту – выбор возможен; в открытом море: выбор элементов буксирной линии невозможен – используют то, что имеется).

Разрывные усилия буксирного троса транспортных судов определяется по характеристике снабжения N_c по формуле, указанной в разделе 3 «Якорное устройство» Правил регистра судоходства.

В общем случае, длина буксирной линии зависит от водоизмещения буксируемого объекта. Минимальная требуемая длина буксирного троса может быть определена по формуле

$$l = (F_т/P_{раз})1800, м$$

где $P_{раз}$ – паспортная разрывная нагрузка буксирного троса;
$F_т$ - тяговое усилие.

Все расчеты, связанные с проведением буксировки сводятся к определению:

- максимальной скорости буксировки;
- длины буксирного троса или буксирной линии;
- прочности буксирного троса или линии.

При плавании на тихой воде горизонтальная составляющая буксирного троса равна тому сопротивлению, которое вызывает буксируемое судно при данной скорости плавания.

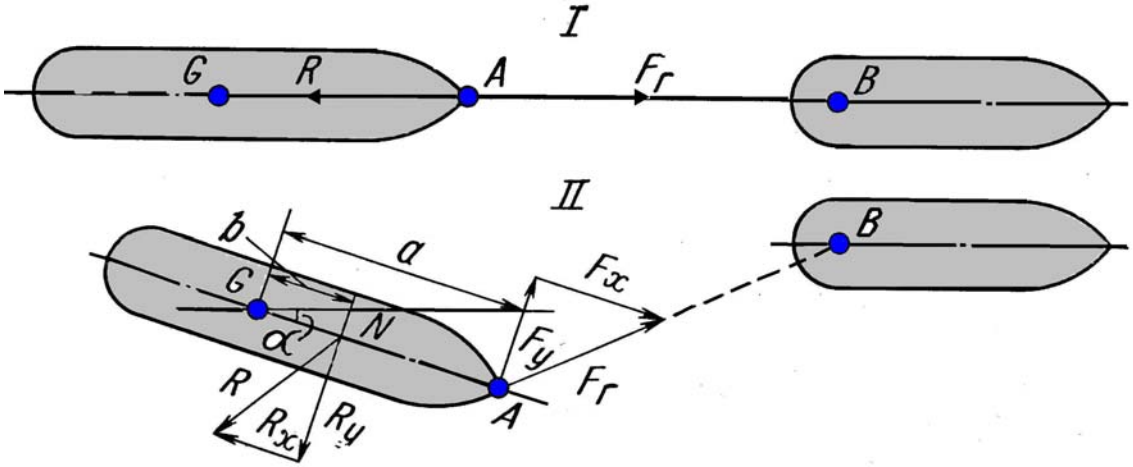


Рис. 4.14. Рыскание буксируемого судна

Это сопротивление и собственно сопротивление буксировщика преодолеваются упором гребного винта буксировщика. В некоторых случаях, когда наблюдаются рывки буксирного троса (линии) и появляются динамические нагрузки в буксирном тросе, возникают усилия большие, чем максимальный упор гребного винта буксировщика. Эти случаи могут встречаться как при буксировке на тихой воде, так и при буксировке в штормовых условиях.

Длина буксирного троса для морской буксировки должна быть такой, чтобы:

- кильватерная струя буксира не оказывала тормозящего действия на буксируемое судно;
- провес и упругая деформация были достаточными для смягчения рывков буксирного каната, которые возникают вследствие качки, рыскания судов и т. п.;
- было возможно свободное орбитальное движение обоих судов на волнении;

При этом управляемость буксируемого объекта должна быть удовлетворительной, а его рыскание сведено к минимуму.

Натурные испытания и опыт буксировок показывает, что если длина буксирной линии равна трем длинам буксирующего судна, то продольная составляющая в кильватерной струе оказывает настолько малое влияние, что им можно пренебречь. По длине буксирного троса менее *2L* влияние кильватерной струи становится довольно заметным.

Расчеты скорости буксировки и прочности буксирного троса (линии)

Скорость буксировки определяют исходя из того, что суммарное сопротивление буксировщика и буксируемого судна должно быть

преодолено упором гребного винта буксировщика:

$$\boldsymbol{R_{\Sigma} = R_0 + R_1 = P_ш,}$$

где R_{Σ} – общее сопротивление каравана;

R_0 – сопротивление буксировщика;

R_1 – сопротивление буксируемого объекта;

$P_ш$ – упор гребного винта на швартовах.

Сила, которая используется на преодоление сопротивления буксируемого судна и буксирного троса, называется *тягой на гаке* и представляет собой разницу между упором винта буксировщика на полном ходу $P_ш$ и его сопротивлением:

$$\boldsymbol{F_г = P_ш – R_0.}$$

Максимальная скорость при буксировке будет тогда, когда общее сопротивление каравана составит силу, равную $P_ш$. Для определения этой скорости необходимо построить суммарный график всех сопротивлений в зависимости от скорости движения каравана.

Расчет производится в следующем порядке:

- определяется сопротивление буксировщика при различных скоростях (с дискретностью 2 узла) до максимальной включительно, которое равно упору винта;
- определяется сопротивление буксируемого объекта при разных скоростях, при этом необходимо учесть сопротивление винта буксируемого судна (свободно вращающийся или застопоренный);
- в том случае, когда нужно определить тягу на гаке буксировщика, то нужно к сопротивлению буксируемого объекта прибавить сопротивление самого буксирного троса;
- составляют таблицу сопротивлений при различных скоростях и по ней строят графики сопротивлений (войдя по значению $P_ш$ в график суммарного сопротивления определяют скорость буксирного каравана и тягу на гаке);
- по найденному значению тяги на гаке определяют требуемые характеристики буксирного троса.

Формулы для расчета

Сопротивление буксирующего судна:

$$\boldsymbol{R_0 = R_x + R_{возд} + R_{волн},}$$

где $R_{волн}$ – сопротивление волнения;

$R_{возд}$ – сопротивление воздуха;

R_x – сопротивление воды движению судна ($R_x = R_f + R_r$);

R_f – сопротивление трения;

R_r – остаточное сопротивление.

Сопротивление буксируемого судна:

$$R_1 = R'_x + R'_{возд} + R'_{волн} + R'_{винт} + R_{тр},$$

где $R'_{винт}$ – сопротивление гребного винта;

$R_{тр}$ – сопротивление погруженной в воду части буксирного троса.

Сопротивление воды R_x рассчитывается по эмпирическим формулам: $R_f = f\rho\Omega V^{1,83}10^{-5}$, $R_r = 0{,}09\frac{c_в\Delta V^4}{L^2}$, кН

где f – коэффициент трения (зависит от длины судна L);

L, м	f	L, м	f	L, м	f	L, м	f
30	0,147	80	0,143	130	0,141	180	0,140
40	0,146	90	0,143	140	0,141	190	0,140
50	0,144	100	0,142	150	0,141	200	0,139
60	0,144	110	0,142	160	0,140	210	0,139
70	0,144	120	0,141	170	0,140	220	0,139

ρ – плотность морской воды, кг/м^3;

Ω – площадь смоченной поверхности судна:

$$\Omega = 1{,}05L(1{,}7d_{ср} + c_вB),\ м^2;$$

V – скорость судна, м/с;

$c_в$ – коэффициент полноты водоизмещения;

Δ – водоизмещение судна, т;

L – длина судна по действующую ватерлинию, м;

$d_{ср}$ – средняя осадка судна, м;

B – ширина судна, м.

Сопротивление воды R_x может быть определено и по другой эмпирической формуле с учетом R_f и R_r:

$$R_{fr} = 20\frac{V^2}{K}A_{мш},\ кН;$$

где K – коэффициент, зависящий от типа и размера судна;

Суда	K
Большие грузовые	438–513
Малые грузовые	274–438
Большие пассажирские	377–390
Малые пассажирские	308–374
Буксирные	205–342

$A_{мш}$ – площадь погруженной части мидель-шпангоута, м^2.

Воздушное сопротивление:

$$R_{возд} = 0{,}8A_н W^2 10^{-3},\ \text{кН};$$

где $A_н$ – проекция надводной поверхности судна на плоскость мидель-шпангоута, м^2;

W – скорость кажущегося ветра, м/с.

Сопротивление судна на волнении:

$$R_{волн} = k_{волн} 0{,}5\rho\Omega V^2 10^{-3},\ \text{кН};$$

где $k_{волн}$ – коэффициент дополнительного сопротивления выбирается в зависимости от силы волнения.

Волнение, баллы	$k_{волн}$
1–2	$(0{,}1\div0{,}2)10^{-3}$
3–4	$(0{,}3\div0{,}4)10^{-3}$
5–6	$(0{,}5\div0{,}6)10^{-3}$

Сопротивление гребного винта:

а) застопоренного

$$R_{з.в.} = 0{,}5(A/A_d)D_в^2V^2 \text{ или } R_{з.в.} = 0{,}25D_в^2V^2,\ \text{кН};$$

б) *проворачивающегося*

$$R_{п.в.} = (0{,}1\div0{,}15)(A/A_d)D_в^2V^2,\ \text{кН};$$

где A/A_d – дисковое отношение;

$D_в$ – диаметр винта, м.

Сопротивление погруженной части буксирного троса:

$$R_{тр} = 0{,}04 l_n d_m V^2,\ \text{кН};$$

где l_n – длина погруженной части троса

$$l_n = \sqrt{l^2 - \frac{80R_1' h_m}{q}},\ \text{м};$$

d_m – диаметр троса, м;

l – полная длина троса

$$l = F_г h_в/(10k_i) \text{ или } l = 85h_в,\ \text{м};$$

R'_1 – сопротивление буксируемого судна, Н;

h_m – средняя высота закрепления троса над уровнем воды, м;

q – линейная плотность буксирного троса в воде, кг/м;

$F_г$ – тяга на гаке, кН;

$h_в$ – высота волны, м;

k_i – коэффициент игры буксирного троса в зависимости от $F_г$.

$F_Г$, кН	k_i	$F_Г$, кН	k_i
250	0,30	100	0,12
200	0,24	50	0,06
150	0,18	25	0,03

Для определения упора гребного винта можно использовать следующие формулы:

$$P_ш = 0{,}136P_i$$

где P_i – индикаторная мощность, кВт; (1 л.с. = 75 кг/мс = 735,5 Вт)

На основании полученных результатов необходимо составить таблицу сопротивлений и построить график сопротивлений.

Пример. Допустим, что максимальный упор гребного винта буксировщика ПО кН. Требуется определить скорость буксировки и силу тяги $F_г$ на гаке.

Решение. По оси ординат откладываем отрезок 0_e, равный 110 кН. Через точку *е* проводим линию, параллельную оси абсцисс, до пересечения с кривой суммарного сопротивления в точке *а*. Из точки *а* опускаем перпендикуляр на ось абсцисс и получаем при их пересечении точку *Ь*. Отрезок *Ob* — скорость буксирования, которая в рассматриваемом случае равна 7.6 уз.

Для определения тяги F_r на гаке отыскиваем точку пересечения перпендикуляра *ab* с кривой сопротивления буксируемого судна. Обозначив эту точку буквой с, проводим через нее линию, параллельную оси абсцисс, до пересечения ее с осью ординат в точке *d*. Отрезок *Od* представляет собой *тягу на гаке* ($F_г$), которая в рассматриваемом примере равна 63 кН. Это и есть усилие, на которое следует рассчитывать буксирный трос.

Скорость, уз	Сопротивление судна, кН		
	буксирующего	буксируемого	суммарная
1	1,0	1,3	2,3
2	3,2	4,4	7,6
3	6,1	8,1	14,2
4	12,8	17,2	30,0
5	19,9	26,9	46,8
6	28,2	38,1	66,3
7	38,9	52,7	91,6
8	51,9	70,6	122,5
9	67,3	92,2	159,5
10	80,4	110,5	190,9

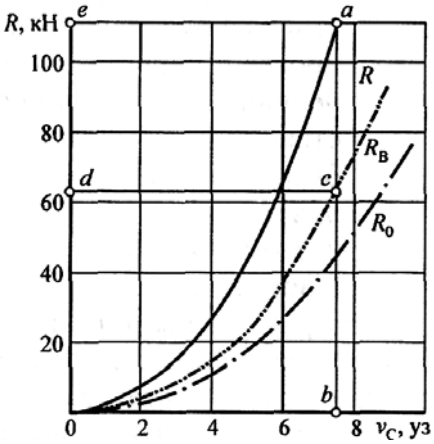


Рис. 4.15. Таблица и график сопротивлений буксируемого и буксирующего судна

Запас прочности для промежуточных значений тяги на гаке определяют линейной интерполяцией. Умножив тягу на гаке «$F_г$» на ко-

эффициент прочности, получим разрывное усилие буксирной линии, что и будет критерием прочностных размеров при ее выборе.

При плавании на волнении буксирная линии испытывает большие усилия вследствие рывков, поэтому предлагается брать коэффициент запаса, равный двум.

Скорость буксировки в зависимости от прочности буксирной линии. Штатные буксирные тросы на судах имеют определенную разрывную нагрузку $P_{раз}$, то необходимо определить допустимую скорость буксировки, при которой тяга на гаке была бы не более расчетной рабочей нагрузки буксирного троса. Допустимая тяга на гаке может быть определена по формуле:

$$\mathbf{F_{доп} = P_{раз}/k, кН;}$$

где k - коэффициент запаса прочности: k = 5 при F_r < 100 кН и k = 3 при $F_г$ > 300 кН (промежуточные значения *к* находят линейной интерполяцией).

Безопасная (допустимая) скорость буксировки:

$$V_{доп} = V_Б\sqrt{F_{доп}/F_Г}\ ,\ \text{уз.}$$

где $V_Б$ – скорость буксировки, м/с;
V_0 – скорость полного хода буксировщика, м/с;
R_0, R_1 – сопротивление буксирующего и буксируемого судов, кН.

$$V_Б = V_0\sqrt{R_0/(R_0 + R_1)}\ ,\ \text{м/с,}$$

Приведенные выше формулы позволяют капитану при случайных буксировках рассчитать с достаточной для практических целей точностью размеры буксирного троса (длину и толщину) и безопасную скорость буксировки.

Глава 5

УПРАВЛЕНИЕ И МАНЕВРИРОВАНИЕ СУДНОМ ПРИ ПЛАВАНИИ НА МЕЛКОВОДЬЕ И В УЗКОСТИ

5.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЗКОСТЕЙ И МЕЛКОВОДЬЯ

Плавание в узкостях и на мелководье является одним из наиболее сложных условий, в которых оказывается судно в процессе эксплуатации. И сложность ситуации заключается не только в том, что малый запас воды под килем в данных условиях представляет собой реальную навигационную опасность, но и в том, что поведение судна на мелководье существенно отличается от поведения на глубокой воде. К основным отличительным особенностям поведения судна на мелководье можно отнести:

- ухудшение управляемости;
- увеличение тормозного пути;
- дополнительное проседание с изменением посадки;
- гидродинамическое взаимодействие судов;
- падение скорости.

Еще более сложным управление судном становится при плавании на мелководье с ограниченной акваторией (проливы, каналы), где на поведение судна влияют как берега, так и другие суда. Незнание или пренебрежение особенностями поведения судна в узкости и на мелководье нередко приводит к аварии.

С точки зрения управления судном понятие *узкости* определяется соотношением между маневренными характеристиками судна (с учетом линейных размеров самого судна) и шириной водного пространства, в пределах которого судно может безопасно следовать при существующих средствах навигационного обеспечения.

С точки зрения ширины акватории делят на открытые, закрытые акватории и каналы.

Открытые акватории делят на глубокие, мелкие и углубленные морские пути. Открытой и глубокой акваторией называется такая акватория, на которой дно и берега не оказывают влияния на маневренные качества судна. Ширина открытой акватории определяется диаметром циркуляции. В морской мировой практике принимается, что для выполнения самостоятельной циркуляции на акватории, где нет ветра и течения, необходимы размеры акватории

$$b > kL,$$

где b — ширина акватории, м;

L — длина судна, м;

$к$ — коэффициент запаса, равный 8.

Эта зависимость действительна для всех судов, так как коэффициент $к$, равный 8, является наибольшим коэффициентом из используемых для определения нормального диаметра циркуляции. Величина параметра ширины акватории соответствует минимальному диаметру тактической циркуляции.



Рис. 5.1. Плавание судна в узкости

Мелководье – водное пространство либо фарватер, глубина которого оказывает влияние на сопротивление воды движению судна и изменяет тем самым условия плавания судна по сравнению с плаванием его на глубине.

Судоходный канал — искусственно проложенный водный путь, оснащенный современными средствами навигационного оборудования, обеспечивающими безопасность плавания судов. Плавание по каналам сочетает условия узкости и мелководья.

Основными элементами судоходного канала являются глубина, навигационная ширина и площадь поперечного сечения.

5.2. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СУДНОМ В УЗКОСТЯХ И НА МЕЛКОВОДЬЕ

При прохождении узкостей, плавании в условиях ограниченной видимости и в других особых условиях общими требованиями являются:

- личное присутствие капитана на мостике и руководство им всеми действиями вахтенной службы (капитан может оставить за себя старшего помощника только в случае необходимости);
- четкая расстановка вахты и членов экипажа, вызванных для ее усиления, распределение конкретных обязанностей между судоводителями с целью своевременного обнаружения и исправления допущенных ошибок;
- при возникновении сомнения в правильности определения места, в зависимости от конкретной обстановки, уменьшение хода, вплоть до остановки, отдача якоря или даже разворот на обратный курс;
- заблаговременный переход на маневренный режим работы СЭУ с целью обеспечения возможности своевременного выполнения необходимого маневра;
- заблаговременное снижение скорости или даже полная остановка движения, если действия другого судна непонятны.



Плавание в районах со стесненными условиями. Под районами со стесненными условиями обычно понимают акватории, где судно ограничено в маневре из-за близости берегов и других навигационных опасностей, недостаточных глубин, интенсивного судоходства. Стесненность условий зависит, следовательно, от размерений и скорости судна, а также от внешних факторов.

При плавании в районах со стесненными условиями усиливается наблюдение, в том числе и с помощью судовой РЛС, независимо от условий видимости. Наряду с обсервациями используются методы, позволяющие практически непрерывно контролировать место судна (траверзные дистанции, ограждающие изолинии и т. д.), учитываются колебания уровня моря и необходимый запас воды под килем судна, контролируются глубины и тенденции их изменения.

Вблизи берегов возможно появление малых судов (прогулочных, рыболовных, яхт, быстроходных катеров), следующих курсами, отличающимися от рекомендованных. В таких районах возможна установка нештатных буев и вех, имеющих специальное назначение и не упомянутых в навигационных источниках.

Плавание при подходе к порту и выходе из него. Подходы к порту и портовые акватории помимо того, что являются районами со стесненными условиями плавания, имеют еще и специфические особенности. Обычно в этих районах действуют системы УДС. Как правило, на подходах к портам в местах схождения морских путей организуются системы разделения движения судов.

Плавание в портовых водах регламентируют отличные от МППСС местные правила, которые следует заблаговременно изучить. При расхождении с небольшими судами необходимо учитывать возможность несоблюдения ими международных правил.

На подходах к порту возможны скопления стоящих на якоре, дрейфующих и перемещающихся с различной скоростью судов. В ночное время следует учитывать помехи наблюдению от береговых огней, маскирующих объекты на воде.

При подходе к месту приема-сдачи лоцмана следует предусматривать действия на случай его задержки или невозможности высадки.

Плавание с лоцманом. Присутствие лоцмана на мостике не освобождает ни капитана, ни вахтенного помощника капитана от их прав и обязанностей по обеспечению безопасности плавания. При малейших сомнениях в действиях лоцмана капитан (вахтенный помощник) должен, если позволяет время, выяснить у лоцмана его намерения. На каждом участке плавания следует для себя уяснить, какая из

команд лоцмана — поворот в сторону опасности, увеличение скорости сверх безопасной и т. д. — должна быть немедленно отменена, так как чаще всего лоцманские операции происходят в стесненных водах, когда на выяснение намерений лоцмана может не оказаться времени.



Рис. 5.2. Подход к порту

Плавание в зоне действия системы УДС. Заблаговременно, до подхода к зоне действия системы УДС, следует изучить правила плавания в зоне, которые помещены в обязательных постановлениях по порту, Извещениях мореплавателям, в лоциях или на справочно-навигационных картах.

При необходимости и возможности используют две УКВ радиостанции: одну — для связи на дежурном 16-м канале, вторую — для связи на рабочем канале оператора системы УДС.

Плавание в зонах действия СУДС осуществляется в соответствии с МППСС, если местные правила не требуют иного. В случае нарушения правил движения следует немедленно информировать о факте и причинах нарушения оператора СУДС.

Вход в зону разрешается оператором СУДС, который вправе давать указания судну о порядке и очередности движения, якорной стоянке и действиях для предотвращения непосредственной опасности. В

свою очередь, капитан судна обязан репетовать указания поста, направленные непосредственно его судну, а в случае невозможности их выполнения — сообщать причины и дальнейшие намерения. Следует помнить, что точность глазомерного определения бокового смещения судна с оси канала или фарватера с помощью береговой РЛС составляет 10-20 м, что обычно бывает достаточно для обеспечения безопасной проводки.





Рис. 5.3. Центр управления движением судов

Опасность представляют малые суда, следующие без связи с оператором СУДС и зачастую остающиеся вне его контроля.

Плавание в системе разделения движения судов. При плавании в системах разделения движения судов следует постоянно принимать информацию береговой контрольной станции.

Если при плавании в системе разделения движения другое судно, по вашему мнению, следует не по своей стороне, необходимо перепроверить место своего судна и, даже если оно подтвердится, следовать дальше с повышенной осторожностью.

В случае нарушения правил немедленно информировать контрольную станцию о факте и причинах этого нарушения.

Для решения практических вопросов управления судном в особых условиях судоводителю необходимо знать теоретические основы поведения судна в узкостях и на мелководье.

5.3. СУЩНОСТЬ ЯВЛЕНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ДВИЖЕНИИ СУДНА В УЗКОСТИ И НА МЕЛКОВОДЬЕ

Сопротивление воды движению судна складывается из трех составляющих:

- сопротивления трения;

- формы;
- волнового сопротивления.

Сопротивление трения зависит от площади смоченной поверхности корпуса и его шероховатости. Сопротивление формы зависит от обводов корпуса. Волновое сопротивление связано по своей природе с образованием судовых волн, возникающих при взаимодействии корпуса с окружающей его водой.

Судовые волны состоят из двух систем волн: у форштевня развивается носовая, у ахтерштевня — кормовая система волн. Каждая из них состоит из расходящихся и поперечных волн.

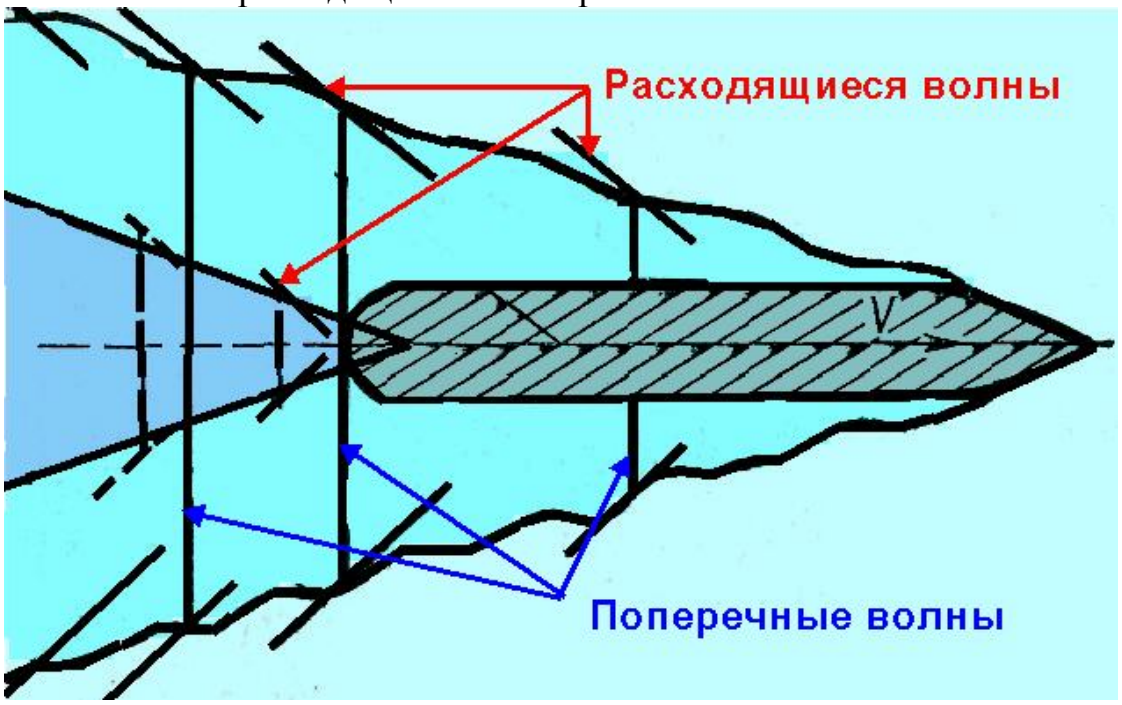


Рис. 5.4. Волнообразование на мелководье

Расходящиеся волны имеют короткий фронт и располагаются уступом. Кормовые расходящиеся волны меньше носовых и на глубокой воде едва заметны. Поперечные волны располагаются фронтом поперек судна и не выходят за пределы расходящихся волн. Их высота убывает от носа к корме. Носовая волна начинается гребнем, расположенным сразу за форштевнем. Первая кормовая волна всегда начинается впадиной, захватывающей кормовую оконечность. Поэтому в носовой части судна давление будет больше, чем в кормовой. За счет разницы этих давлений и образуется волновое сопротивление. С выходом судна на мелководье и уменьшением запаса воды под килем изменяется система образования судовых волн, что сказывается на ходовых качествах судов, их осадке и управляемости. При этом быстро начинает возрастать волновое сопротивление. Объясняется это тем,

что когда отношение глубины H к длине волны λ мало, скорость распространения волн с небольшой амплитудой имеет предел V — критическую скорость. Судовые волны как раз и относятся к этой категории волн. Скорость их распространения не может превышать критической:

$$V_K = \sqrt{gH}\ ,$$

где g — ускорение свободного падения.

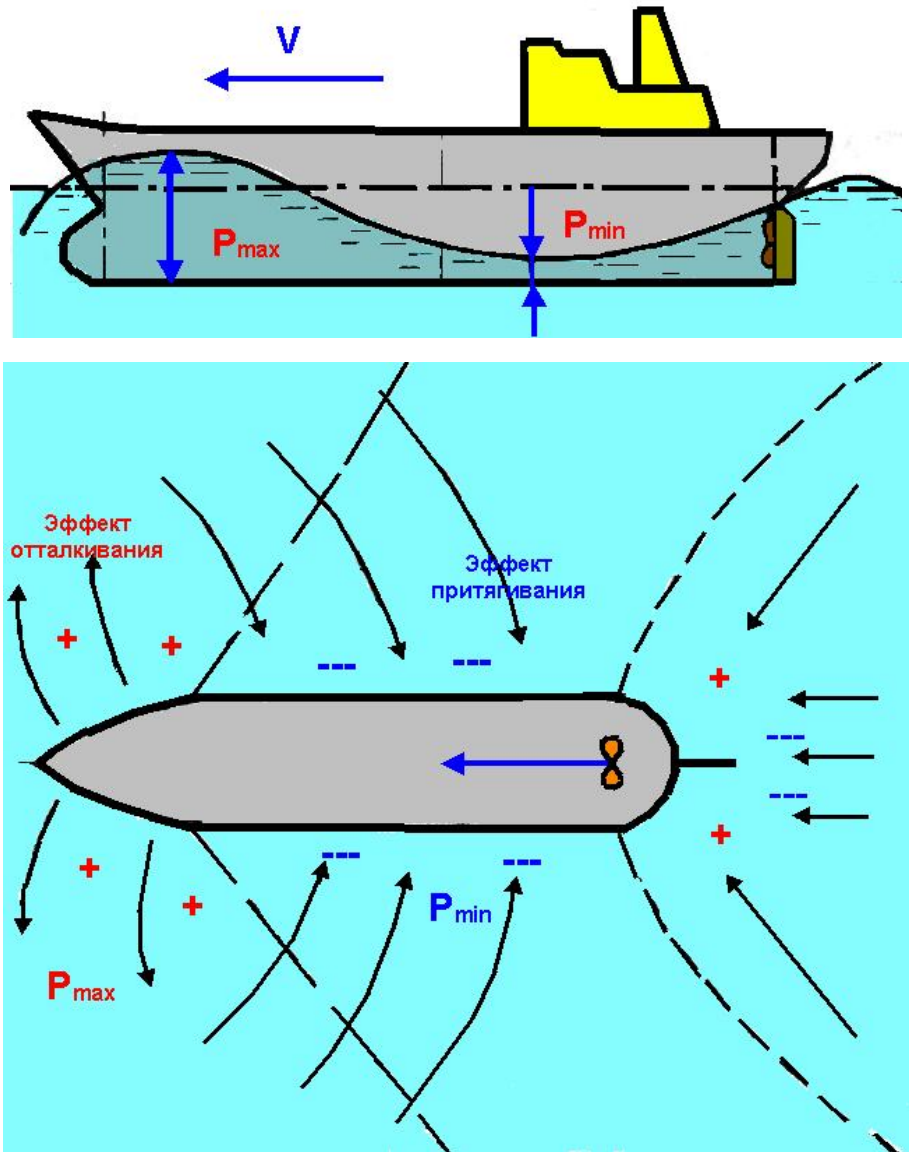


Рис. 5.5. Распределение давления воды вдоль корпуса судна

Закономерность изменения волнового сопротивления от глубины принято ставить в зависимость от двух безразмерных величин: относительной скорости Fr (число Фруда) и отношения глубины к осадке судна ($H_{гл}$/d):

$$Fr_H = \frac{V_c}{g * H_{гл}}$$

где V_c— скорость судна, м/с.

При малых значениях относительной скорости характер роста волнового сопротивления на глубокой воде и на мелководье примерно одинаков. При достижении судном относительной скорости Fr = 0,4 и дальнейшем ее увеличении характер волнообразования начинает изменяться. Эти изменения проявляются при глубинах

$$H_{гл} < 4d + \frac{3V_c^2}{g}$$

По мере увеличения скорости судна угол растворения расходящихся волн начинает увеличиваться, а поперечные волны растут по высоте и длине. При достижении критической скорости поперечные волны сливаются с расходящимися, и под углом 90° к диаметральной плоскости образуется одиночная волна. Судно как бы толкает массы воды по ходу своего следования, сопротивление воды движению резко возрастает, скорость уменьшается (на 20-30 %). Этот процесс протекает тем интенсивнее, чем меньше относительная глубина, что объясняется увеличением сопротивления трения из-за уменьшения расстояния между корпусом судна и грунтом.

Мощная поперечная волна, образующаяся при достижении судном скорости, близкой к критической, не подчиняется теории волн относительно малой амплитуды, и скорость ее дальнейшего движения уже не зависит от скорости судна. Эта волна (*спутная волна*) может самостоятельно перемещаться на очень большие расстояния со скоростью, при которой она образовалась.

5.4. ПРОСАДКА СУДНА ПРИ ПЛАВАНИИ НА МЕЛКОВОДЬЕ (СКОРОСТНОЕ ПРОСЕДАНИЕ)

Образование одиночной поперечной волны понижает уровень поверхности воды у бортов судна, что вызывает опускание корпуса относительно уровня спокойной воды и увеличение дифферента. Это явление называется *просадкой.*

Для большинства судов, имеющих обычную конфигурацию корпуса (без носового бульба), характерно проседание с дифферентом на корму. Скоростное проседание с дифферентом на нос характерно для крупнотоннажных судов. Результаты натурных испытаний показывают, что у судов с коэффициентом общей полноты $C_в \geq 0.8$ просе-

дание носовой оконечностью больше, чем кормовой.

При движении судна околокритическими скоростями просадка может достигать 5 -7% от средней осадки. На малых глубинах величина просадки еще более увеличивается из-за присасывания корпуса судна к грунту.

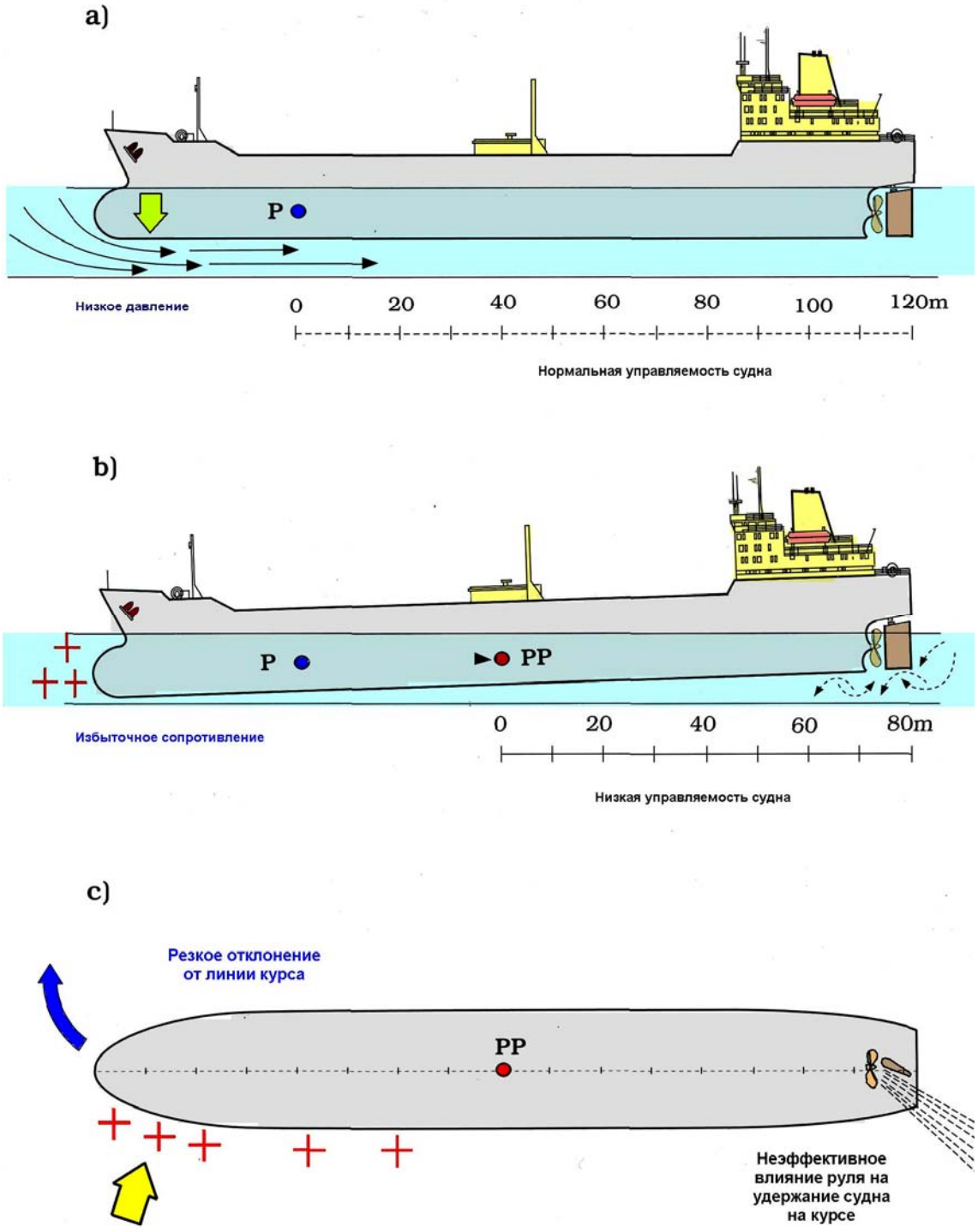


Рис. 5.6. Влияние мелководья на управляемость крупнотоннажного судна

Минимальная глубина, необходимая для безопасного плавания судна на мелководье ($H_{без}$), определяется следующим выражением:

$$\mathbf{H_{без} = d_к + \Delta d_к + \Delta d_в + \Delta d_{кр} + Z,}\ м$$

где $d_к$ – осадка судна кормой, м;

$\Delta d_к$ – просадка кормы судна, м;

$$\Delta d_к = \alpha \Delta d_{ср},\ м;$$

α - коэффициент, зависящий от соотношения длины и ширины судна;

$\Delta d_{ср}$ - средняя осадка судна;

L/B	3 - 5	5 - 7	7 - 9
α	1,5 – 1,25	1,25 – 1,1	1,1

$\Delta d_в$ – увеличение осадки на волнении, м;

$$\Delta d_в = 0{,}6\ h_в,\ м;$$

$h_в$ - высота волны, м;

$\Delta d_{кр}$ – увеличение осадки от крена судна, м;

Z – запас воды под килем, который должен составлять не менее 1 м.

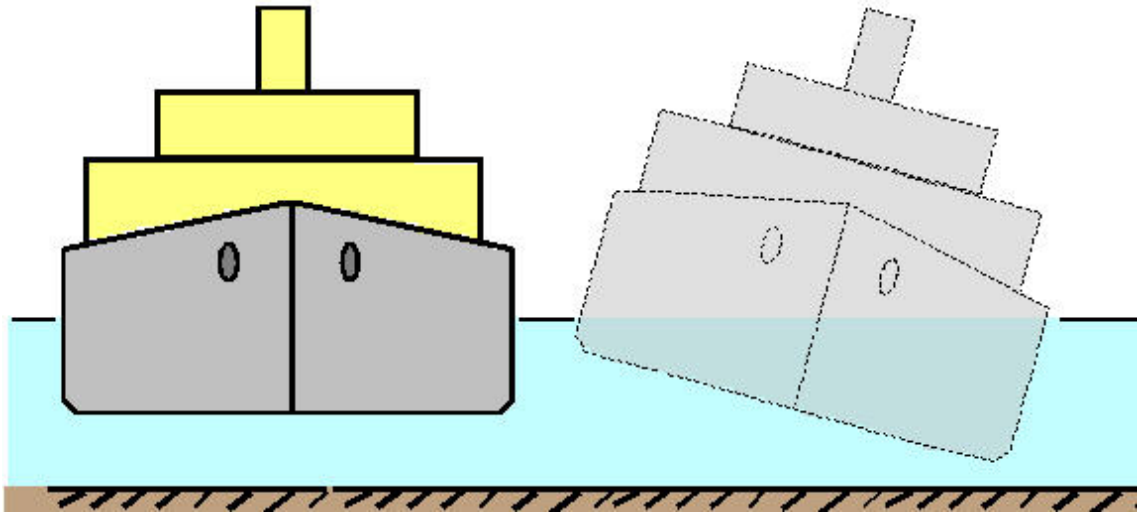


Рис. 5.7. Увеличение осадки судна при крене

Крупнотоннажные суда, имеющие полнообводные формы корпуса (*Св* ≥ 0.8), при движении на мелководье проседают больше носом, чем кормой. Для определения скоростного проседания таких судов можно воспользоваться номограммой NPL (National Phisical Laboratory).

Осадка судна, м	Ширина судна, м	Угол перекладки руля									
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
4,5	8	0.069	0.137	0.203	0.268	0.331	0.393	0.454	0.513	0.57	0.626
	8.5	0.073	0.146	0.216	0.286	0.353	0.42	0.484	0.548	0.609	0.67
	9	0.078	0.154	0.229	0.303	0.375	0.446	0.515	0.582	0.649	0.713
	9.5	0.082	0.163	0.242	0.32	0.397	0.472	0.545	0.617	0.688	0.756
	10	0.087	0.172	0.256	0.338	0.419	0.498	0.576	0.652	0.727	0.8
	10.5	0.091	0.18	0.269	0.355	0.44	0.524	0.606	0.687	0.766	0.843
	11	0.095	0.189	0.282	0.373	0.462	0.55	0.637	0.722	0.805	0.887
	11.5	0.1	0.198	0.295	0.39	0.484	0.576	0.667	0.756	0.844	0.93
7,5	12	0.104	0.205	0.304	0.4	0.494	0.586	0.675	0.762	0.848	0.928
	12.5	0.108	0.214	0.317	0.418	0.516	0.612	0.706	0.797	0.885	0.971
	13	0.112	0.222	0.33	0.435	0.538	0.638	0.736	0.832	0.924	1.015
	13.5	0.117	0.231	0.343	0.453	0.56	0.664	0.767	0.866	0.964	1.058
	14	0.121	0.24	0.356	0.47	0.582	0.691	0.797	0.901	1.003	1.102
	14.5	0.125	0.248	0.369	0.487	0.603	0.717	0.828	0.936	1.042	1.145
	15	0.13	0.257	0.382	0.505	0.625	0.743	0.858	0.971	1.081	1.188
	15.5	0.134	0.266	0.395	0.522	0.647	0.769	0.889	1.006	1.12	1.232
9,0	16	0.138	0.274	0.406	0.536	0.663	0.787	0.908	1.026	1.141	1.252
	16.5	0.143	0.282	0.419	0.554	0.685	0.813	0.938	1.061	1.18	1.296
	17	0.147	0.291	0.433	0.571	0.707	0.839	0.969	1.095	1.219	1.339
	17.5	0.151	0.3	0.446	0.588	0.728	0.865	0.999	1.13	1.258	1.383
	18	0.156	0.309	0.459	0.606	0.75	0.891	1.03	1.165	1.297	1.426
	18.5	0.16	0.317	0.472	0.623	0.772	0.918	1.06	1.2	1.336	1.47
	19	0.164	0.326	0.485	0.641	0.794	0.944	1.091	1.235	1.375	1.513
	19.5	0.169	0.335	0.498	0.658	0.816	0.97	1.121	1.269	1.414	1.556
10,0	20	0.173	0.343	0.51	0.673	0.834	0.991	1.144	1.294	1.441	1.585
	20.5	0.177	0.352	0.523	0.691	0.855	1.017	1.175	1.329	1.48	1.628
	21	0.182	0.36	0.536	0.708	0.877	1.043	1.205	1.364	1.519	1.671
	21.5	0.186	0.369	0.549	0.726	0.899	1.069	1.236	1.399	1.559	1.715
	22	0.19	0.378	0.562	0.743	0.921	1.095	1.266	1.434	1.598	1.758
	22.5	0.195	0.387	0.575	0.76	0.942	1.121	1.296	1.468	1.637	1.802
	23	0.199	0.395	0.588	0.778	0.964	1.147	1.327	1.503	1.676	1.845
	23.5	0.204	0.404	0.601	0.795	0.986	1.173	1.357	1.538	1.715	1.888
10,5	24	0.208	0.412	0.614	0.812	1.006	1.197	1.384	1.568	1.748	1.924
	24.5	0.212	0.421	0.627	0.829	1.028	1.223	1.415	1.603	1.787	1.968
	25	0.217	0.43	0.64	0.846	1.049	1.249	1.445	1.637	1.826	2.011
	25.5	0.221	0.439	0.653	0.864	1.071	1.275	1.476	1.672	1.865	2.054
	26	0.225	0.447	0.666	0.881	1.093	1.301	1.506	1.707	1.904	2.098
	26.5	0.23	0.456	0.679	0.899	1.115	1.327	1.537	1.742	1.943	2.141
	27	0.234	0.465	0.692	0.916	1.137	1.354	1.567	1.777	1.983	2.185
	27.5	0.238	0.473	0.705	0.934	1.158	1.38	1.597	1.811	2.022	2.228
11,0	28	0.243	0.482	0.717	0.949	1.176	1.4	1.62	1.837	2.048	2.256
	28.5	0.247	0.49	0.73	0.966	1.198	1.427	1.651	1.871	2.088	2.3
	29	0.251	0.499	0.743	0.983	1.22	1.453	1.681	1.906	2.127	2.343
	29.5	0.256	0.508	0.756	1.001	1.242	1.479	1.712	1.941	2.166	2.387
	30	0.26	0.516	0.769	1.018	1.264	1.505	1.742	1.976	2.205	2.43
	30.5	0.264	0.525	0.782	1.036	1.285	1.531	1.773	2.01	2.244	2.473
	31	0.269	0.534	0.795	1.053	1.307	1.557	1.803	2.045	2.283	2.517
	31.5	0.273	0.543	0.809	1.071	1.329	1.583	1.834	2.08	2.322	2.56
12,5	32	0.277	0.551	0.82	1.086	1.347	1.604	1.857	2.105	2.349	2.588
	32.5	0.282	0.56	0.833	1.103	1.369	1.63	1.887	2.14	2.388	2.632
	33	0.286	0.568	0.846	1.121	1.391	1.656	1.918	2.175	2.427	2.675
	33.5	0.29	0.577	0.859	1.138	1.412	1.682	1.948	2.21	2.466	2.719
	34	0.295	0.586	0.873	1.155	1.434	1.709	1.979	2.244	2.505	2.762
	34.5	0.299	0.594	0.886	1.173	1.456	1.735	2.009	2.279	2.545	2.806
	35	0.304	0.603	0.899	1.19	1.478	1.761	2.04	2.314	2.584	2.849
	35.5	0.308	0.612	0.912	1.208	1.499	1.787	2.07	2.349	2.623	2.892
13,5	36	0.312	0.62	0.924	1.223	1.517	1.808	2.093	2.374	2.65	2.921
	36.5	0.316	0.629	0.937	1.24	1.539	1.834	2.123	2.409	2.689	2.964
	37	0.321	0.637	0.95	1.258	1.561	1.86	2.154	2.443	2.728	3.007
	37.5	0.325	0.646	0.963	1.275	1.583	1.886	2.184	2.478	2.767	3.051
	38	0.33	0.655	0.976	1.292	1.605	1.912	2.215	2.513	2.806	3.094
	38.5	0.334	0.664	0.989	1.31	1.626	1.938	2.245	2.548	2.845	3.138
	39	0.338	0.672	1.002	1.327	1.648	1.964	2.276	2.582	2.884	3.181
	39.5	0.343	0.681	1.015	1.345	1.67	1.99	2.306	2.617	2.923	3.224
14,0	40	0.347	0.689	1.028	1.361	1.69	2.014	2.333	2.647	2.956	3.26
	40.5	0.351	0.698	1.041	1.378	1.712	2.04	2.364	2.682	2.995	3.304
	41	0.356	0.707	1.054	1.396	1.733	2.066	2.394	2.717	3.035	3.347
	41.5	0.36	0.716	1.067	1.413	1.755	2.092	2.424	2.752	3.074	3.391
	42	0.364	0.724	1.08	1.431	1.777	2.118	2.455	2.786	3.113	3.434
	42.5	0.369	0.733	1.093	1.448	1.799	2.145	2.485	2.821	3.152	3.477
	43	0.373	0.742	1.106	1.466	1.821	2.171	2.516	2.856	3.191	3.521
	43.5	0.377	0.751	1.119	1.483	1.842	2.197	2.546	2.891	3.23	3.564

Таблица для определения увеличения осадки судна от угла крена

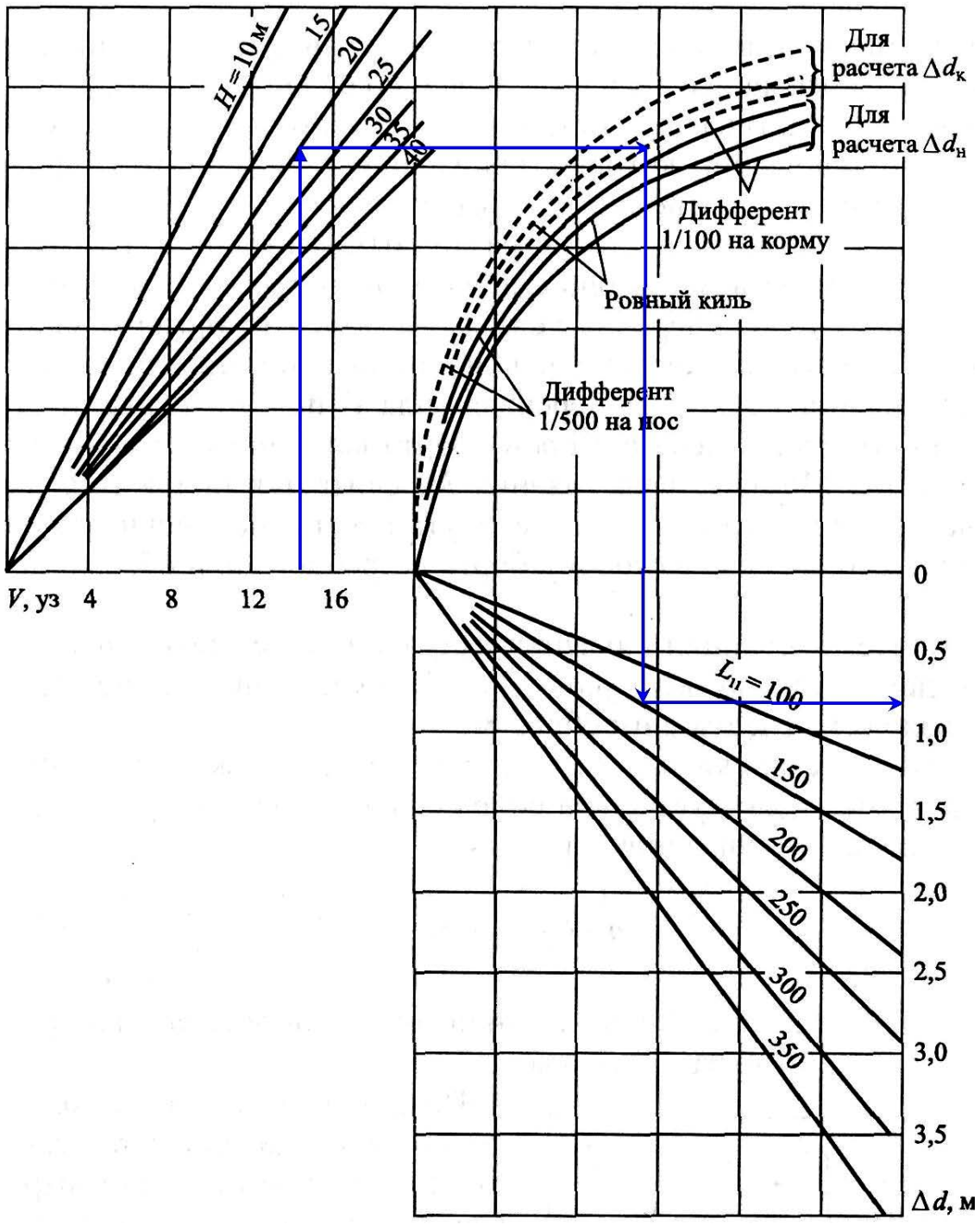


Рис. 5.8. Номограмма для определения просадки судна по методу NPL

5.5. УПРАВЛЯЕМОСТЬ И ИНЕРЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА НА МЕЛКОВОДЬЕ И В УЗКОСТИ

Влияние мелководья на управляемость судна проявляется в следующем:

- резко ухудшается устойчивость судна на курсе, повышается рыскливость;
- ухудшается поворотливость судна, значительно уменьшаются углы дрейфа и соответственно увеличивается радиус циркуляции.

Происходит это по следующим причинам. Как уже говорилось, движущееся судно имеет перепад давлений вдоль корпуса. В результате этого уровень воды в средней части пониженный, а в районе форштевня и ахтерштевня - повышенный. Перепад уровней воды в кормовой оконечности приводит к тому, что вода, перетекая от повышенного уровня к пониженному, образует попутный поток, скорость которого зависит от величины перепада уровней воды.

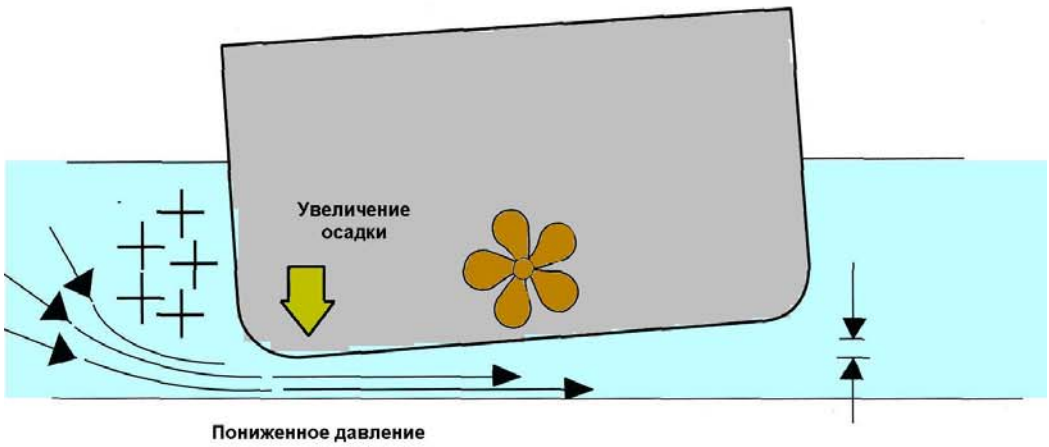
При движении судна на мелководье перепад давлений (и как следствие - уровней воды) увеличивается по мере приближения скорости судна к ее критическому значению $\boldsymbol{V}_{кр}$.

Вращающий момент, создаваемый пером руля, при всех прочих равных условиях зависит от скорости набегающего потока. Увеличение скорости попутного потока при выходе судна на мелководье снижает скорость набегающего на перо руля потока и, как следствие, снижает эффективность рулевого устройства.

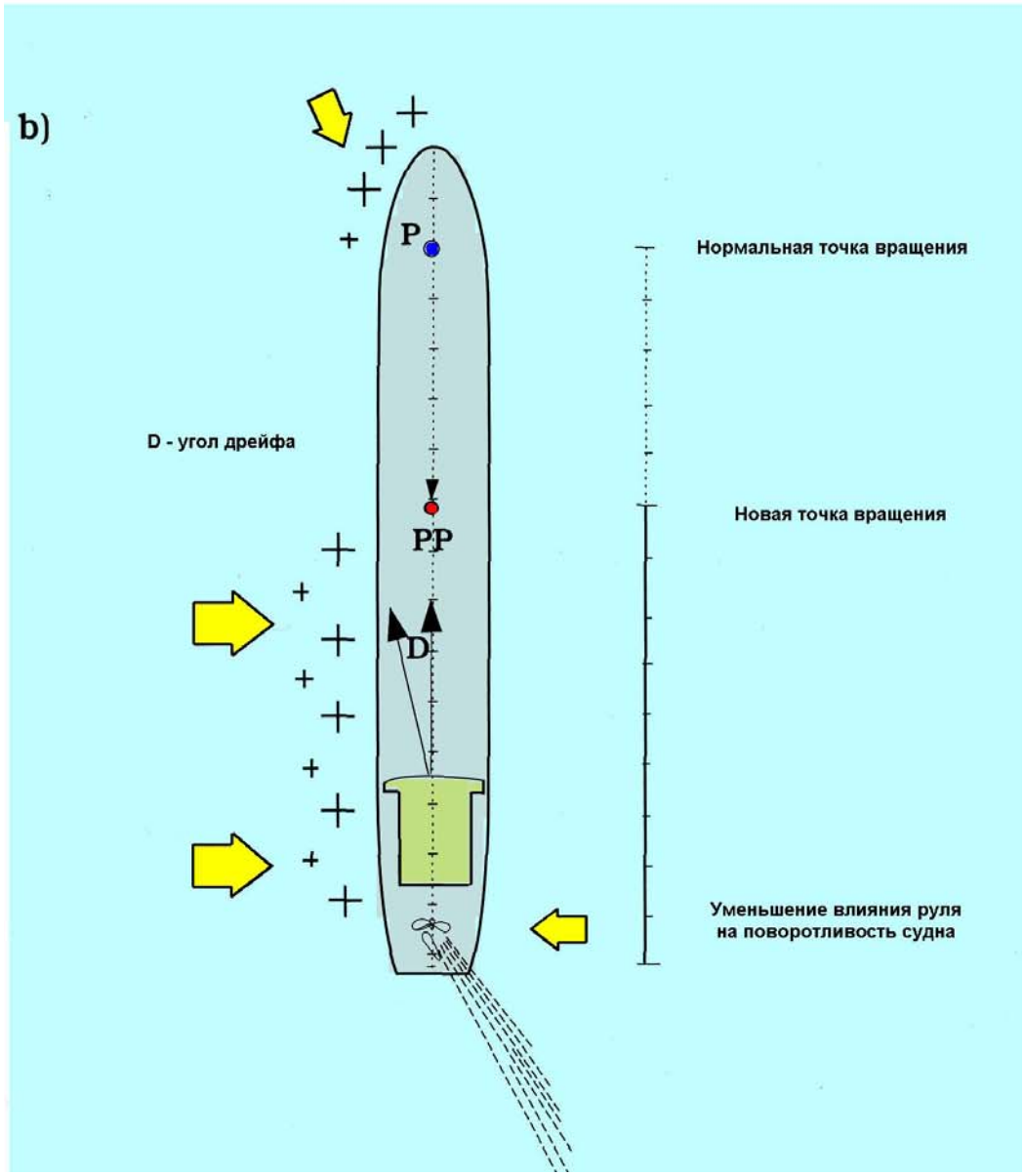
Другим фактором, влияющим на управляемость, является то, что при выходе судна на мелководье для сохранения прежней скорости требуются большие энергетические затраты, чем на глубокой воде. Эта дополнительная энергия расходуется на то, что в процесс волнообразования вовлекаются дополнительные массы воды. Таким образом происходит увеличение кинетической энергии движущейся вместе с судном воды, а следовательно, и кинетической энергии системы “судно плюс присоединенные массы воды”.

Увеличение инерционности судна при падении эффективности пера руля приводит к ухудшению маневренных и тормозных характеристик судна.

a)


Увеличение
осадки
Пониженное давление

b)


P
PP
D
D - угол дрейфа
Нормальная точка вращения
Новая точка вращения
Уменьшение влияния руля
на поворотливость судна

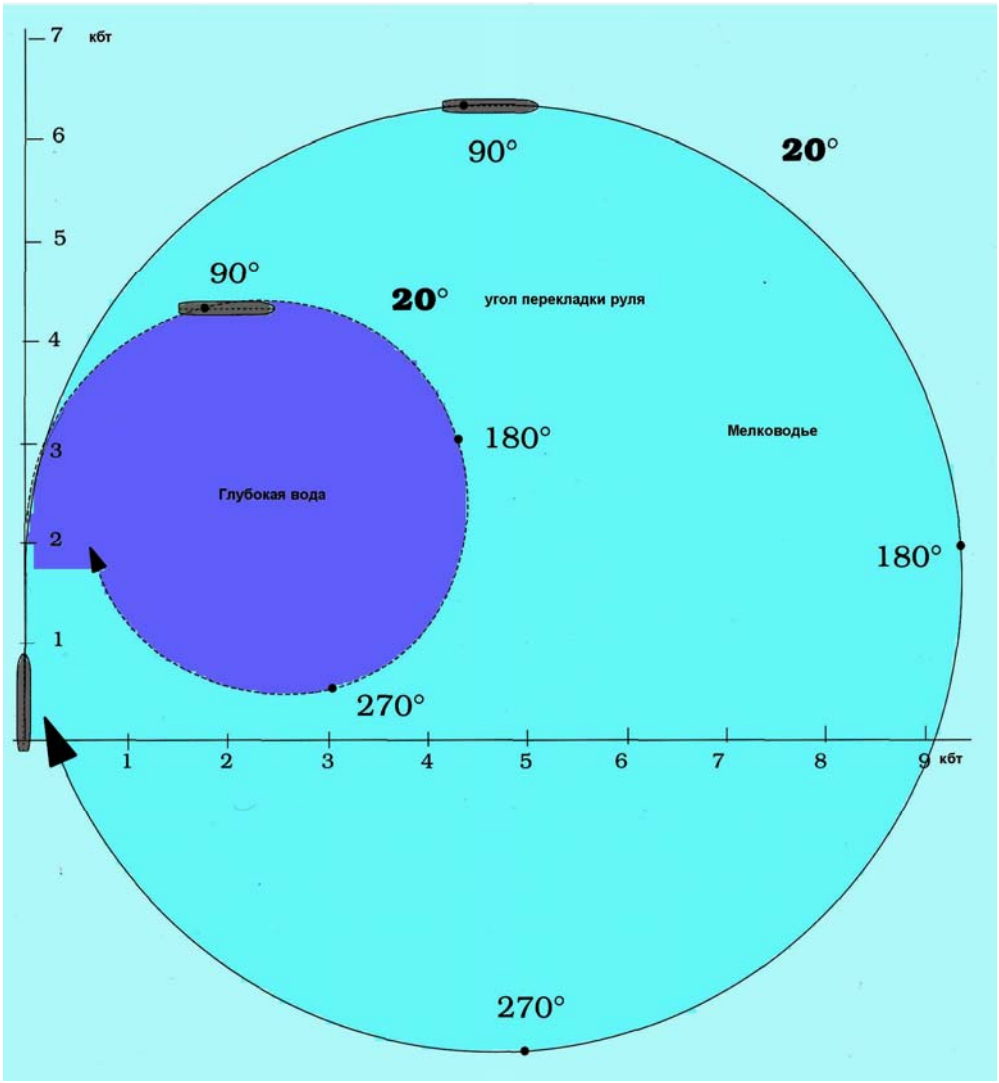


Рис. 5.9. Влияние мелководья на радиус циркуляции

При одинаковой начальной скорости тормозной путь на мелководье и на глубокой воде отличаются незначительно.

При движении судна в узкости наблюдаются те же явления в поведении судна, что и на мелководье с неограниченной акваторией, только проявляется все это в более резкой форме.

5.6. ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАСХОДЯЩИХСЯ СУДОВ

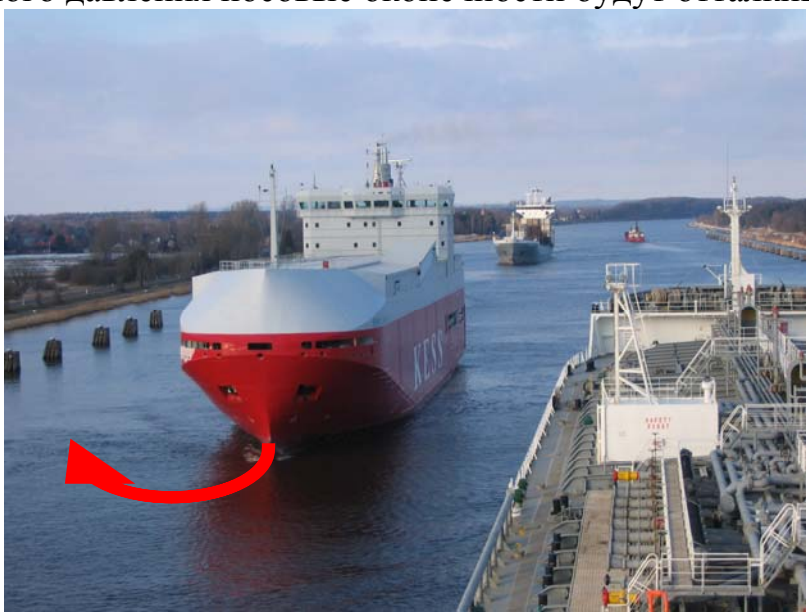
При расхождении на небольших траверзных расстояниях двух судов возникает опасная навигационная ситуация. В этом случае возникают дополнительные внешние силы, обусловленные гидродинамическим воздействием корпусов. В результате суда могут потерять управляемость и произойти их столкновение.



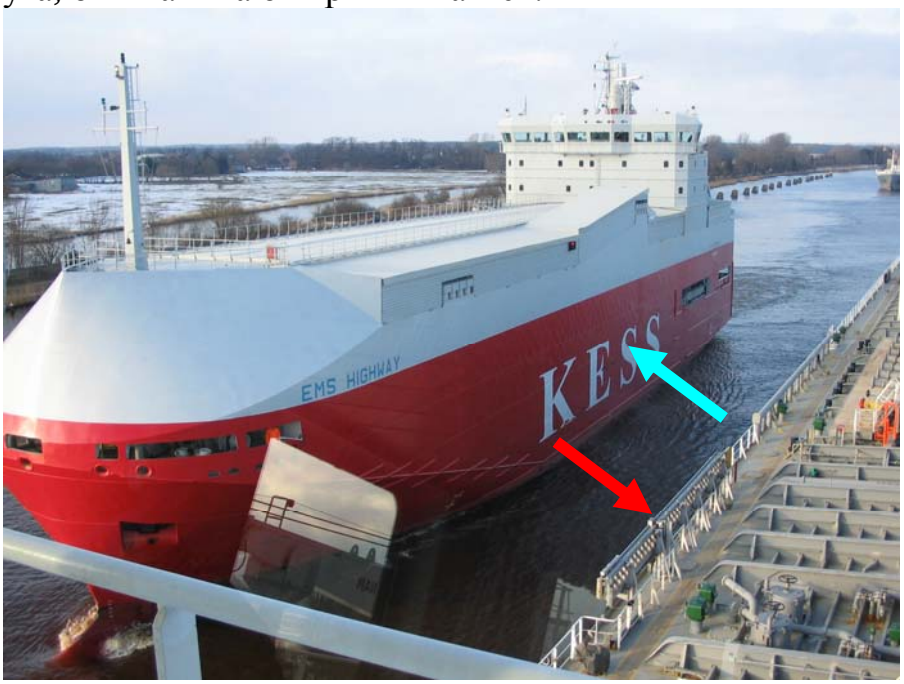
Рис. 5.10. Расхождение судов на малых траверзных расстояниях

В зависимости от сочетания различных факторов и взаимного положения судов возникающие на корпусах судов поперечные силы и моменты могут менять свой знак и может происходить не только «притяжение», но и «отталкивание» судов.

При сближении судов на контркурсах под влиянием областей повышенного давления носовые оконечности будут отталкиваться.



Когда форштевни разойдутся, массы воды устремятся в области пониженного давления, увлекая за собой носовые оконечности. Это наиболее опасный момент расхождения и для предотвращения столкновений суда должны быть одержаны. Когда суда выходят на траверз друг друга, они начинают притягиваться.



Далее все повторится в обратном порядке: кормовые оконечности устремятся в области пониженного давления, а после расхождения оттолкнуться.



Такие же явления отталкивания и притягивания будут наблюдаться и при обгоне. Однако из-за более длительного взаимодействия гидродинамических полей опасность столкновения при обгоне выше. При движении на обгон происходит резкое увеличение просадки обоих судов.

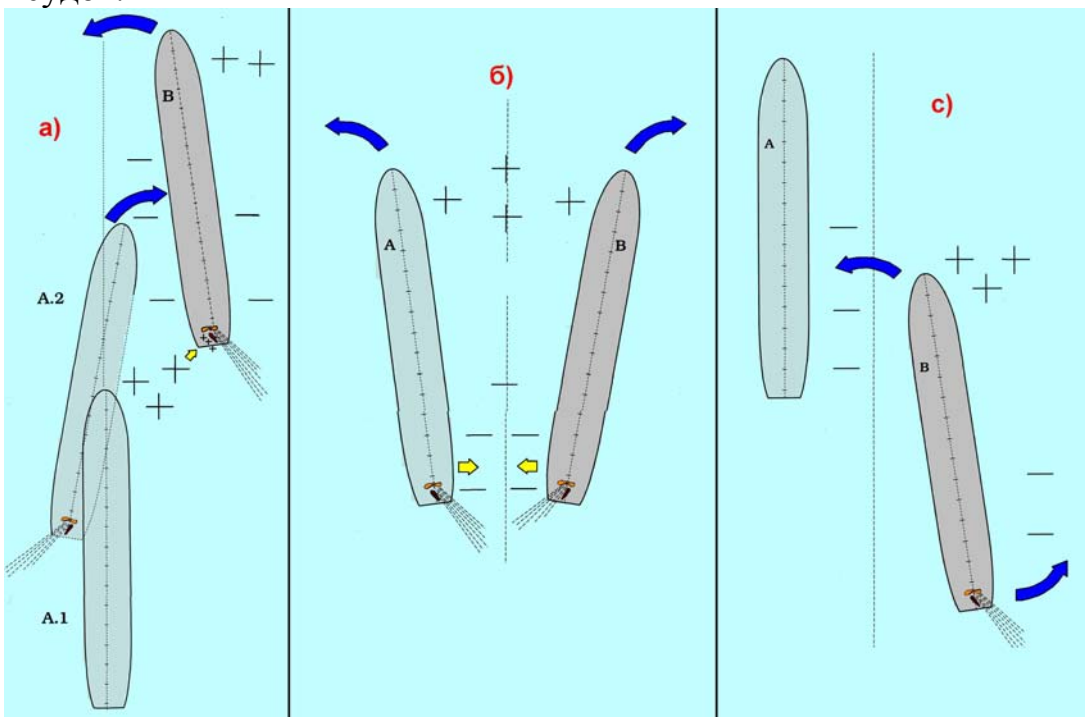


Рис. 5.11. Гидродинамическое взаимодействие судов при обгоне

Для уменьшения явлений отталкивания и притягивания при расхождении скорость судов не должна превышать 0,5 – 0,6 от значений критической скорости, а расстояние между судами должно быть не менее тройной, а при обгоне шестикратной ширины меньшего по размеру судна.

5.7. УПРАВЛЕНИЕ И МАНЕВРИРОВАНИЕ СУДНОМ ПРИ ПЛАВАНИИ В КАНАЛЕ

Характеристика каналов

Судоходные каналы классифицируются по назначению, способу устройства, наличию оградительных сооружений, пропускной способности, размерам поперечного сечения и высот надводных переходов, длительности навигационного периода и характеру материковых грунтов, составляющих ложе канала.

По назначению каналы подразделяют на соединительные и подходные; по способу устройства — на закрытые (шлюзованные) и открытые; по наличию искусственных оградительных сооружений — на огражденные и неогражденные.

По пропускной способности каналы классифицируются показателями проектного и фактического судооборота в обоих направлениях, выраженными количеством пропускаемых судов и их регистровым тоннажем. По размерам поперечного сечения и высотам надводных переходов (мосты, линии электропередач и др.) каналы классифицируют по: максимально допустимой осадке пропускаемых судов; максимально допустимой высоте надводного габарита судов; режиму пропуска судов (каналы одностороннего или двустороннего движения). Каналы двустороннего движения могут иметь достаточную ширину либо по всей длине для расхождения встречных судов в любом пункте, либо иметь уширения в нескольких пунктах для ожидания пропуска встречных судов. В принципе движение в каналах в зависимости от размерений судов может быть в каждом конкретном случае и односторонним, и двусторонним.



Рис. 5.12. Движение судна в канале

По длительности навигационного периода каналы подразделяются на незамерзающие с круглогодичным навигационным периодом и замерзающие с ограниченным навигационным периодом по ледовым условиям. По характеру грунтов, составляющих ложе, каналы подразделяются на имеющие глинистое или суглинистое ложе, песчаное или супесчаное ложе, илистое ложе, каменистое и скальное ложе.

Влияние рельефа канала на управляемость судна

Движение судна в мелководном канале сопровождается теми же явлениями, что и на мелководье, но выраженными в более резкой форме. Из-за дополнительного стеснения фарватера интенсивность волнообразования, просадки и сопротивления движению нарастают быстрее, чем на неограниченном мелководном участке моря. Особенности движения судна в канале различаются в зависимости от скорости движения. При движении судна с докритической скоростью в сечении канала, стесненном корпусом, скорость течения жидкости между бортом судна и стенкой канала увеличивается, а уровень ее поверхности понижается. При смещении с оси канала обтекание корпуса становится несимметричным, скорость потока воды между бортом и ближайшей стенкой увеличивается и возникает поперечная сила, которая притягивает судно к ближайшей стенке.

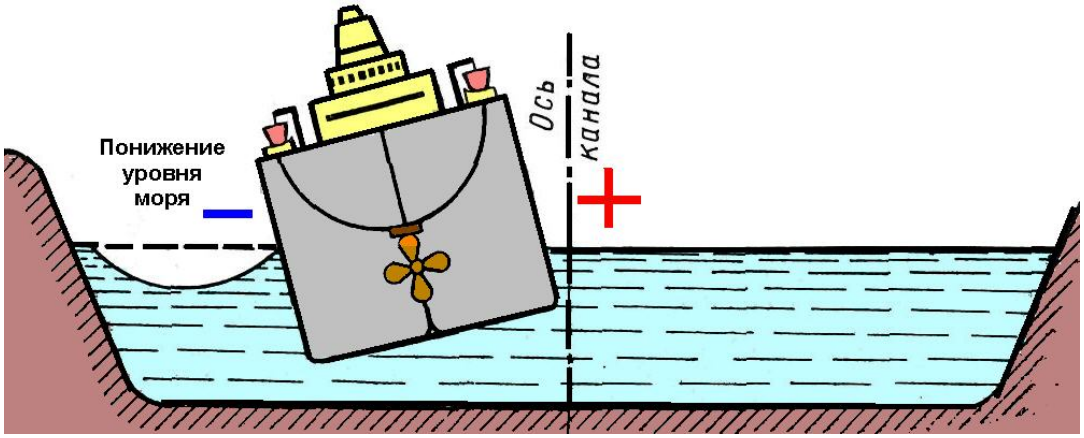


Рис. 5.13. Эффект берега при плавании судна в канале

Явление притягивания особенно заметно при отходе судна от стенки канала. В начале движения винт, работающий вперед, интенсивно засасывает воду со стороны носовой части судна. Поскольку приток воды со стороны ближайшего к стенке борта затруднен, уровень воды между бортом и ближайшей стенкой понижается и возникает сила, притягивающая судно к стенке канала.

Более сложными являются взаимодействие корпуса и стенок канала при движении судна околокритическими скоростями. С началом образования одиночной волны изменяется профиль поверхности воды, обтекающей корпус. При смещении с оси канала со стороны ближайшей стенки в носовой части судна уровень поверхности воды повышается и возникает избыточное давление, отталкивающее скулу от ближайшей стенки. Одновременно ускоряется поток воды между бортом и ближайшей стенкой, достигая максимальной скорости в корме

судна за счет винтовой струи, что приводит к понижению уровня воды, и корма судна стремится притянуться к ближайшей стенке.

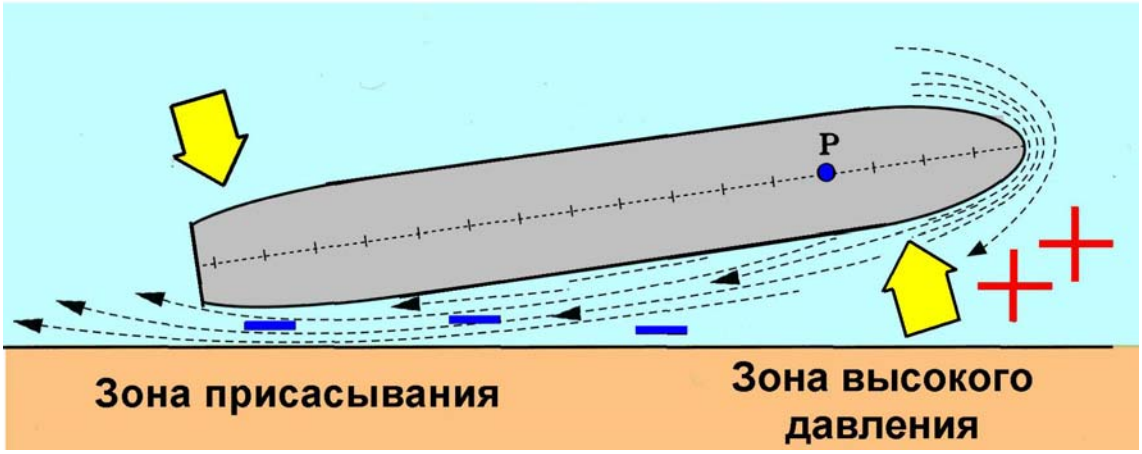


Рис. 5.14. Взаимодействие корпуса судна и стенок канала

Для компенсации возникающего момента и удержания судна на прямом курсе в этом случае необходимы несимметричные, смещенные в сторону ближайшей стенки канала перекладки руля. Во время прохода мимо расширений или ответвлений канала, из-за нарушения симметричности обтекания корпуса, носовая оконечность судна будет уклоняться в сторону расширений или ответвлений. Если в это время в расширении стоит какое-либо судно, то это грозит навалом. Средство предупреждения – заранее переложить руль в сторону противоположную расширению.

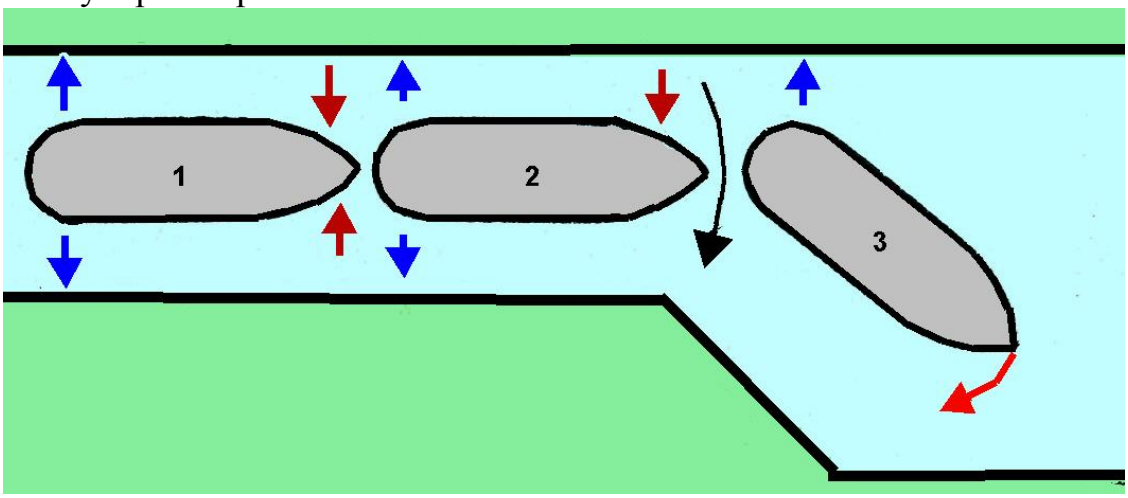


Рис. 5.15. Влияние расширения канала на управляемость судна

При прохождении прямолинейных участков, поскольку профиль сечения канала редко бывает симметричным, нос судна будет уклоняться в сторону больших глубин. Это явление называется «эффектом свободной воды». При следовании судна вдоль отлогого берега этот эффект резко усиливается.

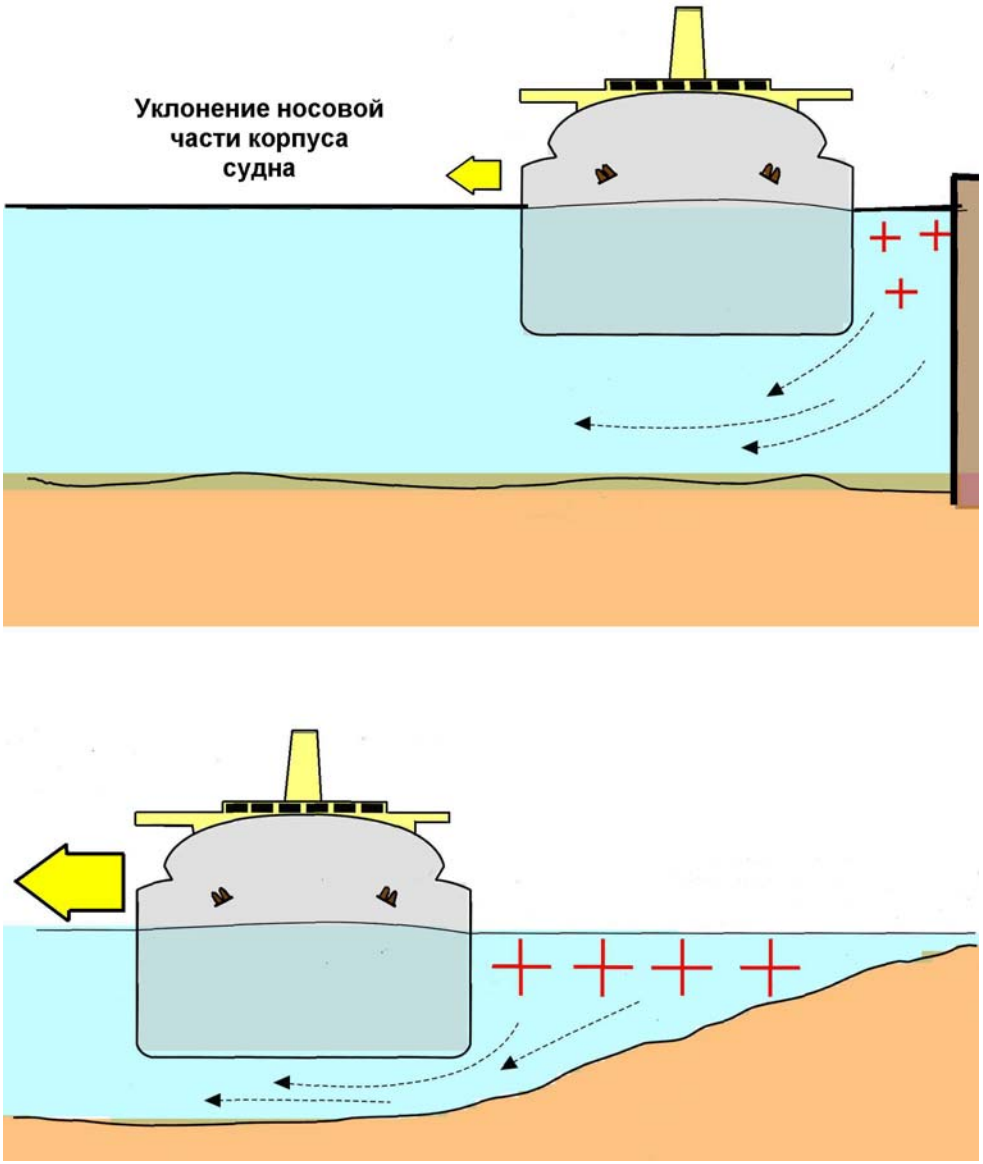


Рис. 5.16. Влияние рельефа дна канала на отклонение носа судна

Рассмотренные ранее явления существенно усиливаются при увеличении скорости судна, что приводит к его резким отклонениям от курса, которые иногда невозможно компенсировать только перекладкой руля. Первым признаком несоответствия скорости движения судна площади сечения канала является ярко выраженная крутая кормовая волна. Если не уменьшить скорость судна, то при неожиданном уменьшении площади сечения канала увеличивается интенсивность процесса волнообразования, существенно возрастет сопротивление движению, и судно резко потеряет скорость. Тогда кормовая волна нагонит судно и вызовет его отклонение в ту или иную сторону, т.е. судно потеряет управляемость.

Влияние течения на управляемость судна в канале

Встречное течение. Если судно запоздало положит руль вправо, корма начнет притягиваться к берегу, а нос отклоняться к противоположной бровке канала. Струи воды будут ударять в правый борт, еще больше отклоняя нос влево. В таком положении трудно выправить судно с помощью руля. Остается единственное средство — застопорить машину, чтобы уменьшить влияние взаимодействия между судном и берегом. Если этого не сделать, — судно может врезаться в противоположный берег с последующим разворотом против течения.

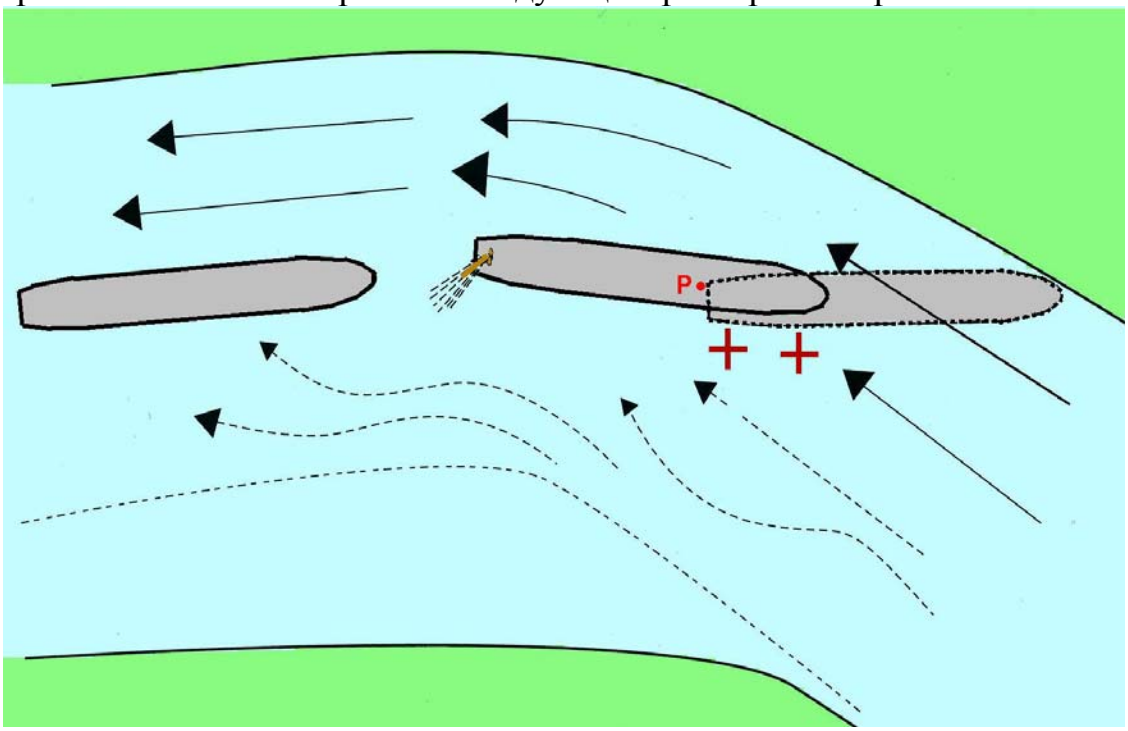


Рис. 5.17. Влияние встречного течения на управляемость судна

Попутное течение. Скорость относительно воды меньше, чем скорость такого же судна, но идущего против течения. Если судно запоздало положит руль вправо, то его развернет поперек канала. Это произойдет из-за сужения сечения в районе правого борта, вследствие чего скорость течения увеличится, давление между бровкой канала и корпусом уменьшится и начнется притяжение кормы к правому берегу. Однако это явление будет значительно меньше влиять на судно, так как скорость в зазоре значительно меньше, чем при встречном течении. Кроме того, струи воды будут ударять в левый борт и препятствовать повороту влево. Судно будет лучше слушаться руля, и может быть легко выведено на ось канала.

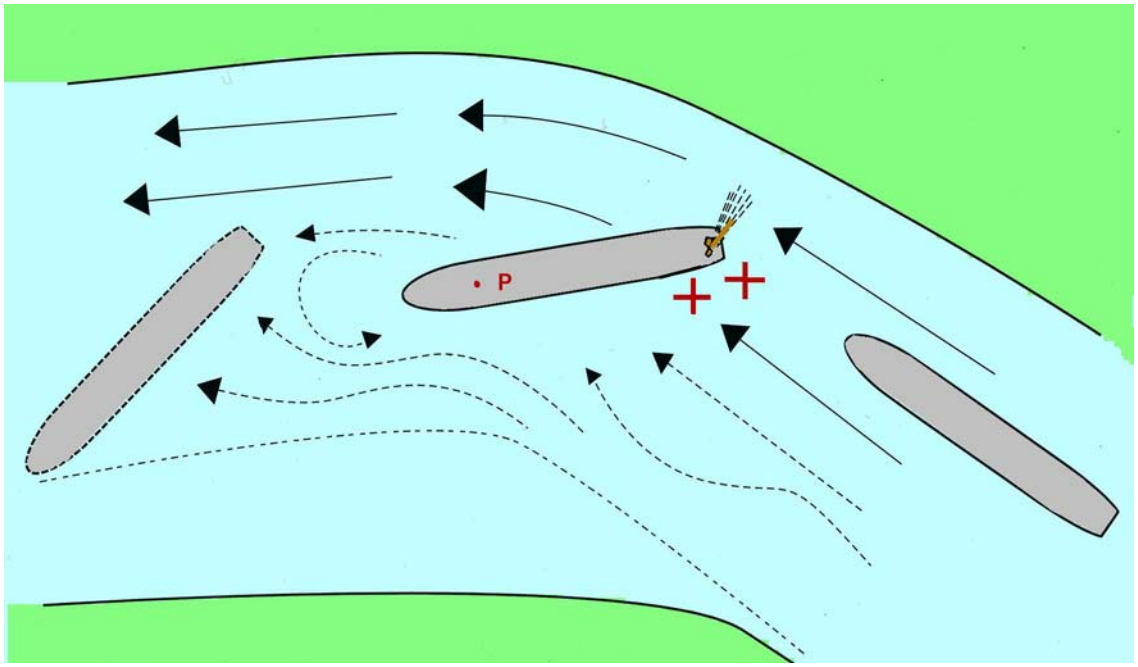


Рис. 5.18. Влияние попутного течения на управляемость судна

Поворот судна в канале

Выполнение поворота в узкости является наиболее ответственным моментом. Точка начала поворота должна быть нанесена на карту с учетом действия течения, радиуса циркуляции при определенной перекладке руля и фиксироваться методом обсервации.

При выполнении поворота на течении необходимо учитывать, что даже кратковременное положение судна под значительным углом относительно направления течения создает угрозу сноса его в сторону берега. Судно должно вписаться в поворот так, чтобы его диаметральная плоскость была параллельна близлежащему берегу.

При выполнении поворота следует избегать резкой перекладки руля в крайние положения: необходимо учитывать возможность заклинивания руля. На крутых поворотах можно ускорить поворот кратковременным увеличением скорости. Поэтому поворот всегда следует делать на умеренной скорости с тем, чтобы был резерв хода для улучшения поворотливости судна.

При отклонении по оси узкости, канала и при приближении к берегу сопротивление движению судна возрастает - возникает перечная сила, которая отталкивает носовую часть судна и притягивает кормовую к ближнему берегу, причем чем ближе судно будет находиться к одному из берегов, тем больше возмущение воды и скорость потока между берегом и бортом судна и тем больше силы отталкивания и притяжения, что может привести к развороту .судна поперек узкости.

При движении судна с неработающими машинами эффект берега практически не ощутим. При работе машины ходом назад эффект берега противоположен — притягивается носовая часть судна, отталкивается — кормовая.



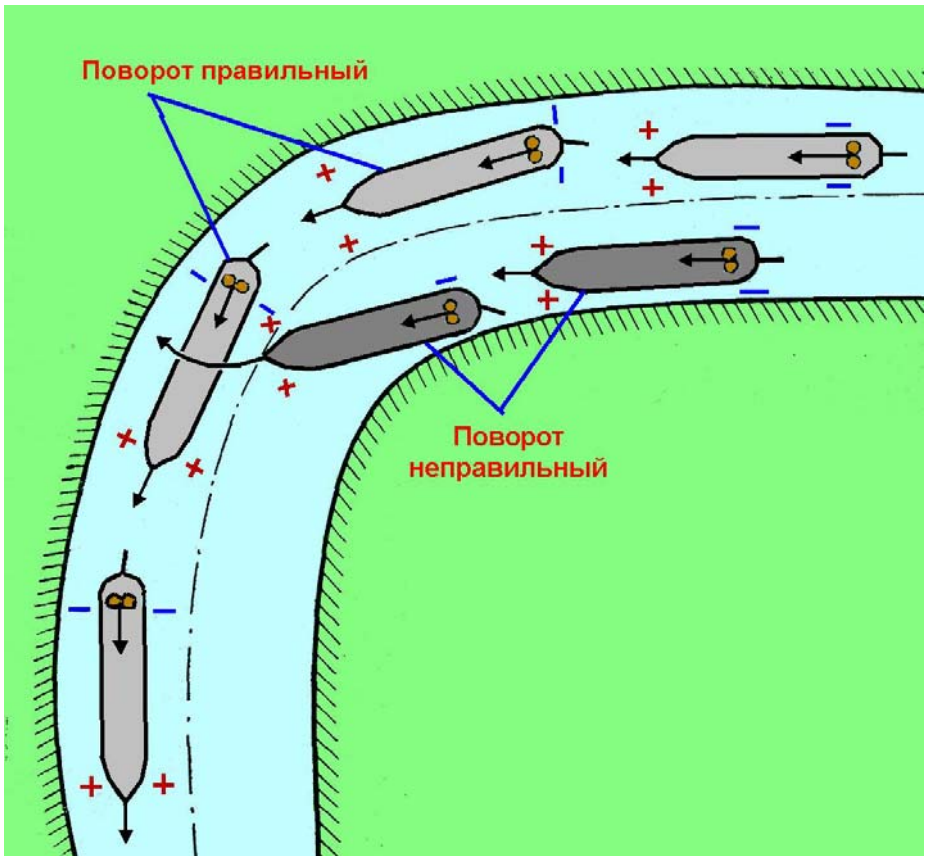


Рис. 5.19. Поворот в узкости

Особенности расхождения судов в канале

Расхождение судов друг с другом в каналах сопровождается не только гидродинамическим взаимодействием между судами, но и каждым судном с дном водоема и ближайшим берегом. Смещение при расхождении с оси канала вызывает действие гидродинамических сил, которые стремятся развернуть судно поперек канала. Чтобы удержать его на курсе, требуются своевременные действия рулем.

Расхождение в узком канале. Два судна сближаются, придерживаясь оси канала. Скорость судна заблаговременно уменьшают до минимальной, достаточной для управления. Когда до встречного судна остается расстояние, равное 2—3 длинам корпуса, оба судна энергично кладут руль вправо и выходят ближе к кромке канала. Приближаться к кромке канала заранее, на большом расстоянии между судами, нельзя, так как удерживать судно вплотную к бровке длительное время трудно. В тот момент, когда форштевни судов поравняются, руль перекладывают влево, чтобы отвести корму и начать движение вдоль встречного судна, одновременно увеличивая частоту вращения гребного винта. Суда огибают друг друга, совершая плавный поворот влево. Когда носовая часть подходит к траверзу миделя другого судна, руль перекладывают вправо, чтобы воспрепятствовать движению кормы к кромке канала. Благодаря взаимодействию гидродинамических сил между судами и каждого судна с берегом оба судна стремятся развернуться влево. Судоводителям следует контролировать движение судов, но не препятствовать их плавному развороту влево. Как только оба судна разойдутся чисто, они снова выйдут на ось канала. Движению необходимо помогать рулем и при выходе на ось канала задержать на заданном курсе.

Если одно из судов во время расхождения задержит движение влево и после прохождения другого судна останется у правой бровки канала, то влияние берегового эффекта (отталкивание носа и притягивание кормы) может резко уклонить его влево и даже развернуть поперек канала. Чтобы не допустить разворота влево, в этом случае своевременно одерживают судно рулем вплоть до перекладки руля право на борт и помогают работой машины до тех пор, пока судно не выйдет на ось канала.

В случае расхождения в узком канале или фарватере последовательно с несколькими судами эти суда должны заблаговременно установить и сохранить между собой интервал не менее 1 —1,5 мили, чтобы дать возможность встречному судну занять устойчивое положение на оси канала после расхождения с предыдущим судном.

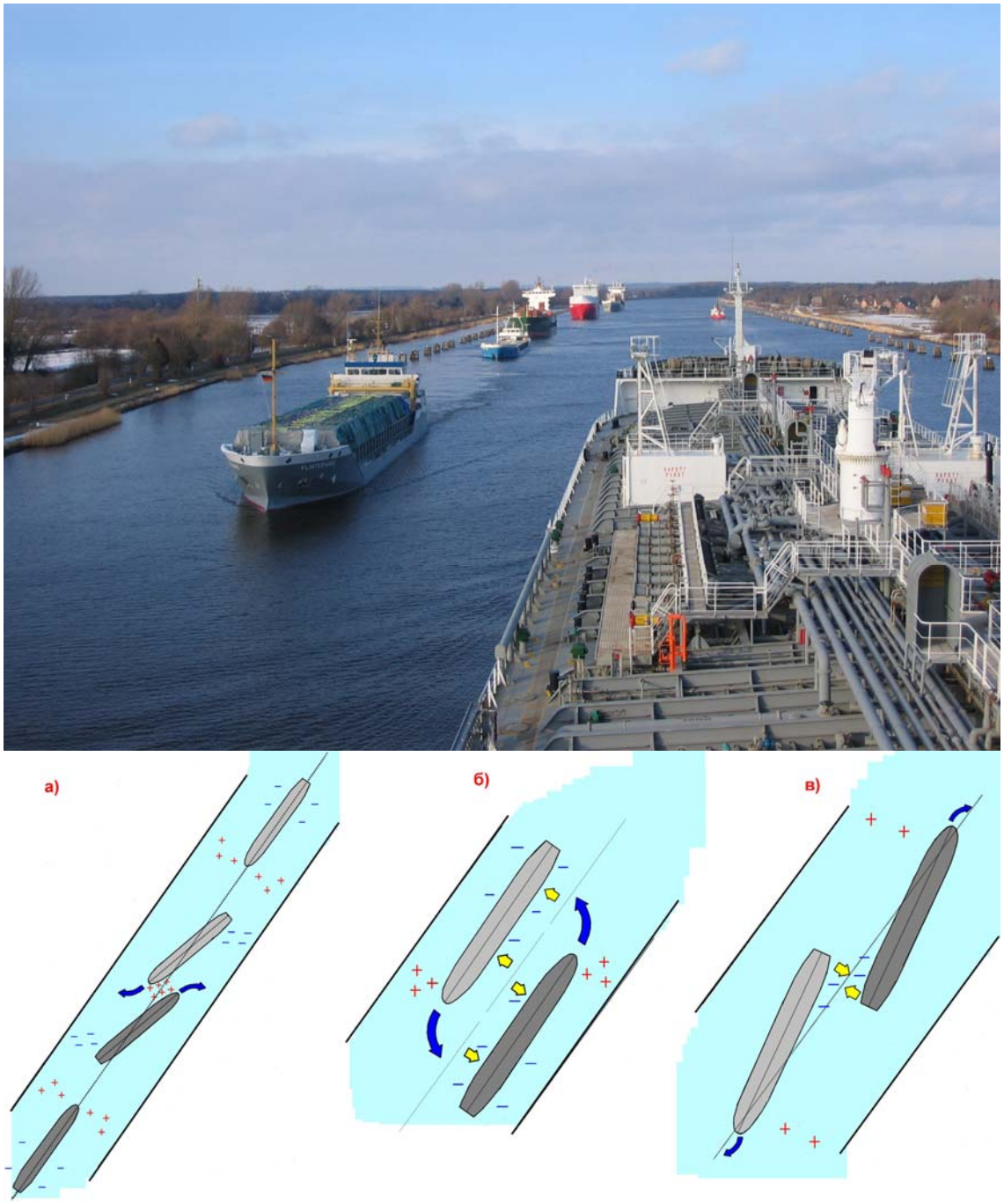


Рис. 5.20. Расхождение судов в узком канале

Обгон в узкости. Обгонов других судов в узкости следует избегать. С целью обеспечения безопасности плавания на наиболее тяжелых участках местными правилами обычно вводится запрет на обгоны. Однако в случае, если какое-либо судно пойдет на обгон в опасной близости, необходимо принять меры предосторожности: в первую очередь уменьшить ход до минимально возможного, затем выполнять действия, способствующие безопасному обгону.

Разворот судна в узкости

В практике плавания в узкостях бывают случаи, когда необходимо развернуть судно на обратный курс. Такой маневр одновинтового судна с правым шагом винта осуществляют следующим образом. Наибольшая скорость поворота наблюдается тогда, когда машине дан полный ход вперед и руль положен на правый борт. Струя воды от винта, действующая на руль, будет отклонять корму влево. С увеличением хода поворот кормы влево будет происходить быстрее. Как только нос судна начнет уклоняться вправо, дают машине полный ход назад и перекладывают руль сначала прямо, а затем, по мере увеличения оборотов винта, влево. С увеличением хода назад отклонение кормы влево будет увеличиваться действием руля. Когда судно начнет двигаться назад, снова перекладывают руль вправо и дают машине полный ход вперед. Маневрируя таким образом, разворачиваются в нужном направлении. Во многих случаях в узкостях, прежде чем начать разворот, следует погасить излишнюю инерцию, для чего заранее уменьшают ход. Нужно помнить, что диаметр циркуляции бывает наименьшим при малой начальной скорости судна, но при работающей полным ходом машине и положенном на борт руле.

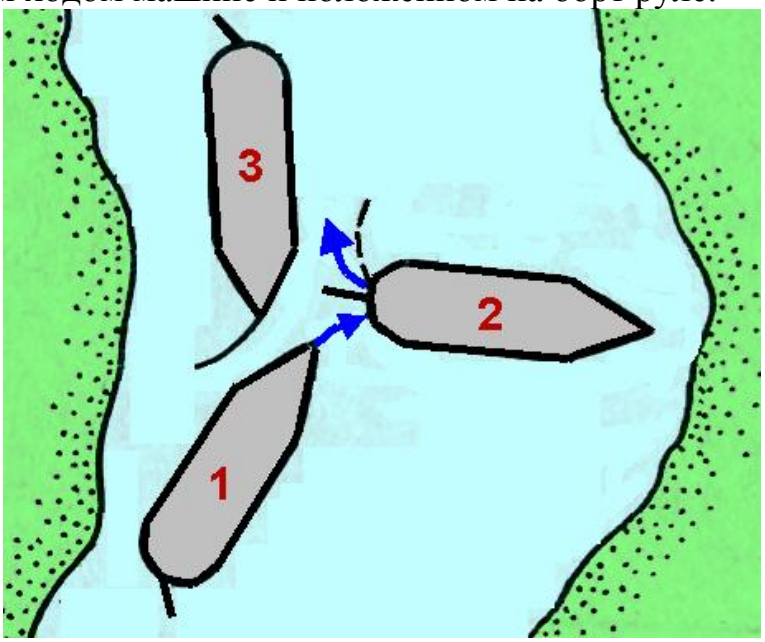


Рис. 5.21. Разворот судна в узкости

Разворот на обратный курс можно осуществить с помощью якоря, для чего в определенном месте отдают якорь, потравливают якорь-цепь с таким расчетом, чтобы при данной глубине на малом ходу он держал.

Положив руль на борт в сторону отданного якоря, постепенно увеличивают обороты винта и двигаются вокруг якоря на туго натянутой цепи.

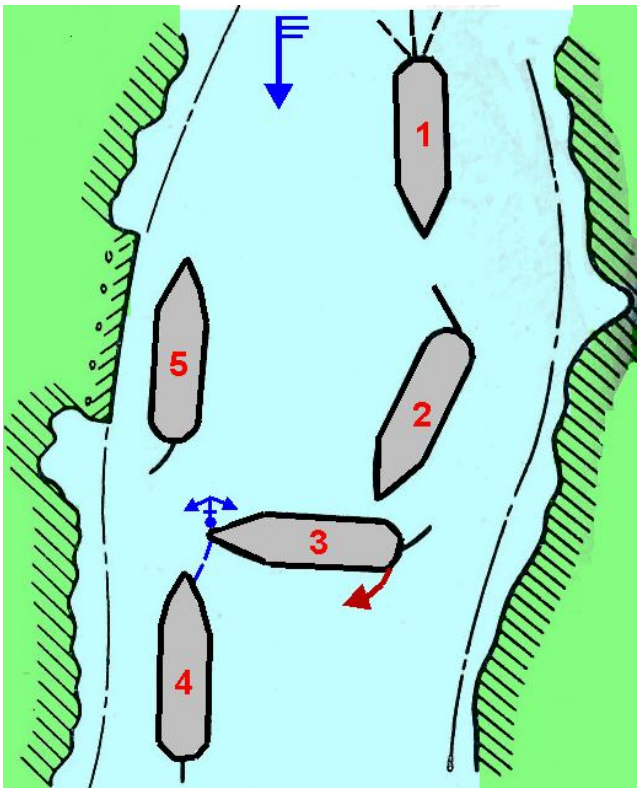


Рис. 5.22. Разворот судна при помощи якоря

Нельзя отдавать якорь там, где находятся цепи якорей других судов, мертвых якорей швартовных бочек, подводные телефонные и электрические кабели.

Маневры необходимо выполнять на малой скорости, а выходить на якорь-цепь — постепенно, исключая чрезмерные ее напряжения.

Меры предосторожности при проходе мимо ошвартованных в канале судов

При проходе мимо ошвартованных судов необходимо держаться оси канала. Уклоняться к противоположному берегу не следует, т.к. отталкивание носа от стенки канала может вызвать резкий поворот в сторону ошвартованного судна. Скорость движения должна быть минимально возможной, а в некоторых случаях проходить мимо ошвартованных судов следует по инерции с остановленными машинами, чтобы уменьшить на них влияние судовых волн. При чрезмерной скорости судовые волны могут вызвать резкие продольные и поперечные перемещения ошвартованного судна, что может привести к обрыву швартовых и возникновению аварийной ситуации.



Рис. 5.23. Ошвартованное судно в канале

5.8. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПЛАВАНИИ СУДНА В КАНАЛЕ И УЗКОСТИ

Общие рекомендации при плавании на мелководье и узкостях сводятся к следующему.

1. Обязательным условием для безопасного плавания является общая подготовка судна: подготовка машины для работы в маневренном режиме, переход на ручное управление, подготовка якорного устройства к отдаче якоря и обязательная вахта у брашпиля, проверка средств сигнализации и связи, закрытие дверей в водонепроницаемых переборках и т.д.

2. Чрезмерная скорость в узкостях и на мелководье противоречит хорошей морской практике и может привести к аварии. Первым признаком чрезмерной скорости является появление ярко выраженной кормовой волны. Кроме того, для сохранности ложа канала местными правилами плавания, как правило, предусмотрено ограничение скорости движения судов.

3. Уменьшать скорость или останавливать судно следует постепенно и плавно, чтобы кормовая волна не вызвала отклонения судна от курса.

4. При смещении судна с оси канала и движении вблизи его бровки возникают силы отталкивания от берега, вследствие чего нос судна стремится развернуться в сторону оси канала, а корма "присасывается" к берегу. Для воспрепятствования такому "присасыванию" и обес-

печения прямолинейного движения судна вдоль откоса канала руль следует положить в сторону бровки. Необходимо также учитывать возможность ухода носовой оконечности судна от мели. При движении мимо расширенных участков канала, вследствие асимметрии обтекания корпуса потоком воды, у судна увеличивается рыскливость. При подходе к такому участку оно стремится развернуться в сторону расширения, после прохода—в противоположную сторону. Судоводителю необходимо учитывать ухудшение поворотливости судна, а также возможность резких уклонений его от курса.

5. В общем случае при плавании в узкостях на прямолинейном участке следует держаться оси канала или фарватера, добиваясь, чтобы судно управлялось небольшими симметричными перекладками руля. Подходя к глубоким выемкам и поворотам канала, где судовой ход не просматривается, необходимо заранее уменьшать скорость, следовать с осторожностью и подавать соответствующий звуковой сигнал, предписанный правилом 34 (в) МППСС, а также по возможности оповещать другие суда по УКВ-связи о своем подходе к криволинейному участку. При прохождении изгибов канала следует держаться внешнего берега (излучины), тогда отталкивание от берега носовой части будет способствовать повороту и не придется значительно перекладывать руль.

6. Уклонение от оси канала допустимо лишь при расхождении судов. В этом случае необходимо также учитывать возможное гидродинамическое взаимодействие между судами, а при плавании в каналах — и гидродинамическое взаимодействие судна со стенками канала. Встречные суда должны первоначально уклониться таким образом, чтобы их левые борта находились примерно на оси канала. Когда расстояние между ними станет равным примерно трем длинам большего из судов, они должны постепенно уклоняться на необходимое траверзное расстояние, обеспечивающее безопасное расхождение. Для обеспечения безопасного движения при обгоне в канале большое значение имеет скорость движения. Для обгона необходимо выбирать прямолинейные участки канала. Траверзное расстояние между судами при расхождении должно быть равным расстоянию между откосом канала и судном. В этом случае обтекание корпусов обоих судов будет более равномерным и явление присасывания незначительным. Для улучшения управляемости в момент расхождения частота вращения движителей на некоторый момент может быть увеличена, что не вызовет резкого увеличения скорости из-за инерционности судов. При встрече и обгоне судов в каналах и реках просадка увеличивается более интенсивно, чем на глубокой воде и это необходимо учитывать

судоводителю. При сильном ветре безопасность расхождения в некоторых случаях может быть обеспечена только при остановке одного из встречающихся судов и смешении его с оси канала.

7. При прохождении мимо ошвартованных в канале судов рекомендуется следовать минимально возможной скоростью или по инерции с остановленными машинами и держаться по возможности ближе к оси канала.

8. Если при ухудшении видимости обеспечение безопасности плавания в районе со стесненными условиями становится невозможным, следует стать на якорь, сойдя с фарватера.

9. При плавании по реке большое значение при управлении судном будет иметь течение.



Глава 6

УПРАВЛЕНИЕ И МАНЕВРИРОВАНИЕ СУДНОМ В ШТОРМОВЫХ УСЛОВИЯХ

6.1. ФАКТОРЫ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ НА СУДНО В ШТОРМОВЫХ УСЛОВИЯХ

Плавание в штормовых условиях современных судов, несмотря на их крупные размеры и высокие технические и мореходные качества, остается тяжелой и ответственной задачей. Воздействие штормового ветра и волн может принести судну крупные повреждения, если оно соответствующим образом не подготовлено к встрече со штормом и если маневрирование в шторм сопровождается ошибочными действиями капитана.

Нередко сила шторма бывает такой, что следование судна по курсу становится невозможным, и тогда на первом плане должна быть задача борьбы за живучесть и спасение судна.



Рис. 6.1. Шторм

Вредное влияние штормовых условий на судно проявляется в следующем.

1. Увеличиваются напряжения в корпусе судна и его отдельных элементах, особенно когда курс перпендикулярен фронту волны, а ее

длина близка к длине судна. В практике мореплавания зафиксировано немало случаев, когда чрезмерные напряжения вызывали появление трещин в палубе и обшивке судна. В статистике аварий отмечены случаи и полного перелома судов на большой волне.

2. Увеличивается качка судна. *Качка* - колебательное движение судна, подразделяется на три основных вида: бортовую, килевую и вертикальную. Практически судно в штормовых условиях имеет смешанную качку, но преобладающей всегда является бортовая или килевая.

При сильной бортовой качке силами инерции могут быть сорваны части рангоута, спасательных средств, оборудование машинного отделения, антенны и т. д.

Килевая качка в большинстве случаев сопровождается ударами волн в днище и носовой подзор судна (*днищевой и бортовой слеминг*), увеличением напряжений в продольных связях корпуса, оголением винта при прохождении волны под кормой и усилением заливанием палубы. Все эти явления могут причинить судну и его оборудованию значительные повреждения. Особенно страшны мощные удары волн, когда они, перекатываясь по палубе, нарушают крепление люковых закрытий и проникают в трюмы. Положение в таких случаях становится критическим и может закончиться быстрой гибелью судна. Факты вскрытия люков волнением имели место в мореплавании и, как правило, заканчивались трагически.



Рис. 6.2. Штормовой прибой

3) Сильный шторм вызывает снос судна с курса, и оно при наличии отмелей и банок в районе плавания, может быть выброшено на мель. В некоторых морях имеются такие обширные отмели и банки, на которых нашло свою гибель в штормовую погоду множество судов различных классов — от парусников до современных лайнеров.

4) В сильный шторм возможно повреждение груза в трюмных и твиндечных помещениях и на палубе, особенно при некачественной штивке и найтовке, а при попадании воды в грузовые помещения (через вентиляторы, люки и т. п.) возможна и подмочка груза.

Таковы основные нежелательные последствия, которые могут быть причинены судну штормом. Сюда следует еще добавить, что условия несения вахт и выполнения судовых работ в штормовую погоду значительно осложняются; длительная качка изматывает физически людей и создает массу неудобств даже в обычной повседневной жизни судна.



Рис. 6.3. Плавание судна в штормовых условиях

6.2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВЕТРЕ И ВОЛНЕНИИ

Ветер возникает из-за неравномерности распределения давления в атмосфере. Действие ветра неравномерно в пространстве и во времени, так как его скорость и направление всегда колеблются. Воздушный поток состоит из отдельных вихрей, беспорядочно перемещающихся в пространстве. Поэтому скорость ветра, измеряемая в какой-либо точке, беспрерывно меняется во времени. Наибольшие колебания скорости ветра наблюдаются в приводном слое. Колебания скорости ветра характеризуются коэффициентом порывистости, под которым понимается отношение максимальной скорости порывов ветра к

его средней скорости, полученной за 5—10 мин. С возрастанием средней скорости ветра коэффициент порывистости уменьшается. При больших скоростях ветра коэффициент порывистости равен примерно 1,2—1,4.



Рис. 6.4. Приборы для определения истинного направления и скорости ветра: секундомер и анемометр

Штормовые ветры достигают иногда скорости 29 м/с. Средние скорости ветра возрастают с высотой. Наиболее резкое возрастание происходит в приводном слое. Для того чтобы иметь возможность сопоставлять скорости ветра, за стандартную высоту была принята высота 10 м над уровнем моря. Скорость ветра выражают в метрах в секунду, силу ветра — в баллах. Соотношение между ними определено шкалой Бофорта, которая неоднократно изменялась.

Штормовые ветры возникают преимущественно в областях с пониженным атмосферным давлением. Особенно большой силы достигают тропические циклоны, при которых скорость ветра нередко превышает 60 м/с. Сильные штормы наблюдаются и в умеренных широтах.

Ветер вызывает волнение моря. Различают следующие основные элементы и характеристики волн.

Шкала силы ветра

Сила ветра, баллы	Название ветра	Средние скорости ветра, м/с	Скорость порывов ветра, м/с
0	Штиль	0,0—0,5	1,0
1	Тихий	0,6—1,7	3,2
2	Легкий	1,8—3,3	6,2
3	Слабый	3,4—5,2	9,6
4	Умеренный	5,3—7,4	13,6
5	Свежий	7,5—9,8	17,8
6	Сильный	9,9—12,4	22,2
7	Крепкий	12,5—15,2	26,8
8	Очень крепкий	15,3—18,2	31,6
9	Шторм	18,3—21,5	36,7
10	Сильный шторм	21,6—25,1	42,0
11	Жестокий шторм	25,2—29,0	47,5
12	Ураган	>29,0	>53,0

Волновой профиль — линия сечения взволнованной поверхности моря вертикальной плоскостью в направлении распространения волны. Линия, пересекающая волновой профиль так, что суммарные площади выше и ниже нее одинаковы, называется средним волновым уровнем профиля.

Гребень волны — часть волны, расположенная выше среднего волнового уровня.

Ложбина волны — часть, расположенная ниже среднего уровня.

Вершина волны — наивысшая точка гребня.

Подошва волны — низшая точка ложбины.

Фронт волны — линия, проходящая вдоль ее гребня.

Длина гребня волны — протяженность гребня по фронту.

Высота волны — расстояние по вертикали от ее вершины до подошвы смежной волны на волновом профиле.

Длина волны λ — расстояние по горизонтали между вершинами смежных гребней.

Крутизна волны — отношение высоты волны к ее длине.

Период волны τ — промежуток времени между прохождением через одну и ту же точку пространства двух последовательных гребней (или подошв) волны.

Скорость волны c — расстояние то горизонтали, проходимое любой точкой волны в единицу времени.

Возраст волны — отношение скорости волны к скорости ветра.

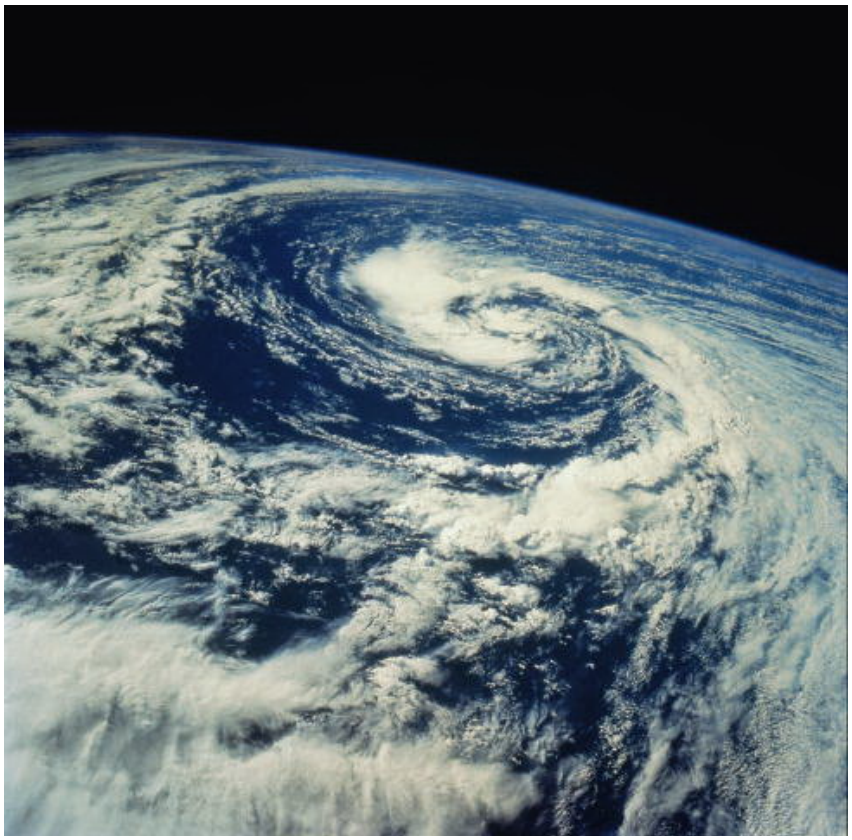


Рис. 6.5. Циклон

В зависимости от стадии развития волнение бывает развивающееся, установившееся и затухающее. Волны классифицируют по различным признакам. Различают волны *зыби, ветровые и смешанные*. Ветровые волны, вышедшие из района сильного ветра в район маловетрия, а также ветровые волны после прекращения сильного ветра превращаются в волны зыби. Последние отличаются от ветровых волн более правильной формой. При ветровом волнении средняя скорость волн меньше средней скорости ветра, при зыби — наоборот. Смешанные волны возникают тогда, когда из одной штормовой области зыбь приходит в другую, где образовался другой вид волнения. В этом случае обе волновые системы накладываются одна на другую. В зависимости от формы волн различают двухмерное и трехмерное волнение. По характеру волнение бывает регулярным и нерегулярным.

Волнение в каждом районе зависит от многих факторов: от силы ветра и его продолжительности, удаленности от берегов, глубины моря, характера волнения в соседних районах моря. В северной части Атлантического океана отмечались волны высотой 15 м. Наиболее высокие (21 м) волны наблюдались в северной части Тихого океана, наиболее длинные (до 340 м)—в южной части Индийского океана.

Шкала волнения

Высота наибольших волн, м	Волнение, баллы	Характеристика волнения
0	0	Волнение отсутствует
<0,25	1	Слабое
0,25—0,75	2	Умеренное
0,75—1,25	3	Значительное
1,25—2,00	4	»
2,00—3,5	5	Сильное
3,5—6,0	6	»
6,0—8,5	7	Очень сильное
8,5—11,0	8	То же
>11,0	9	Исключительно сильное

Управляемость судна на волнении зависит не только от размеров волн, но и от их крутизны. Наиболее благоприятны для судна пологие (с малой крутизной) волны. Максимальная крутизна волн в среднем равна 0,06—0,07 и редко достигает значения 0,1. Морские волны обладают огромной энергией, которая возрастает пропорционально длине и квадрату высоты волны.

С увеличением скорости ветра, а также продолжительности действия ветра постоянного направления размеры волн возрастают. Но этот рост продолжается не бесконечно. Даже при ветре силой 12 баллов волны достигают предельных размеров примерно через двое суток. Наибольших размеров волны могут достичь только в том случае, если размеры водного бассейна достаточно велики. В случае изменения направления ветра более чем на 45° возникает новая система волн, которая накладывается на прежнюю волновую систему.

На мелководье волнение имеет характерные особенности. Здесь волны быстрее достигают максимальных размеров и быстрее затухают после прекращения ветра. Так, на мелководном Азовском море при скорости ветра 20 м/с волны достигают максимальных размеров примерно в течение часа. Даже при очень сильных ветрах размеры волн на мелководье меньше, чем в глубоководных районах, но зато они отличаются значительной крутизной. Максимальная высота волны на мелководье не может быть больше 0,8 глубины моря. Скорость и длина волн на мелководье уменьшаются, а период остается постоянным. Глубина моря начинает существенно влиять на высоту волн в тех случаях, когда она меньше 6—7 значений средней высоты волн. Таким образом, мелководные районы моря не имеют постоянных морских границ.

В прибрежной мелководной зоне наблюдается изменение направления движения волн. Разнообразные местные условия могут су-

щественно влиять на характер волнения в мелководных районах. Так, например, на Ньюфаундлендской банке, где глубина составляет около 160 м при глубинах в прилегающих районах Атлантического океана до 2000 м, отмечается резкое изменение характера волнения и толчея. Особенности волнения в различных районах отмечаются в лоциях. Эти особенности судоводителям следует учитывать и при прокладке курсов избегать прохождения мелководных районов в штормовых условиях.



Рис. 6.6. Приборы для измерения атмосферного давления:
барометр-анероид и барограф

6.3. ПОДГОТОВКА К ПЛАВАНИЮ В ШТОРМОВУЮ ПОГОДУ

Для благополучного плавания в штормовую погоду суда любого класса и тоннажа должны быть соответствующим образом подготовлены. Хорошая морская практика требует, чтобы независимо от района плавания и прогноза погоды судно перед выходом в рейс было готовое к любым изменениям погоды. Поэтому подготовка к плаванию в штормовую погоду должна начинаться еще в порту, перед выходом в рейс с момента получения рейсового задания. Составление грузового плана предусматривает обеспечение общей и местной прочности корпуса судна и его мореходных качеств как на момент выхода из порта, так и во время рейса. Перед выходом судна в рейс необходимо тщательно провести анализ предстоящий погодных условий рейса по всей имеющейся информации.

На этом этапе подготовки судна проводится ряд перечисленных ниже мероприятий:

- задраивают и проверяют горловины всех танков и отсеков и двери водонепроницаемых переборок;
- танки и цистерны или полностью заполняют или опорожняют

так, чтобы в них не имелось свободных поверхностей жидкости;

- в грузовых помещениях проверяют льяла и приемные сетки, опробывают в действии водоотливные средства, проверяют исправность водомерных трубок;
- проводят внешний и внутренний осмотры корпуса и переборок;
- при загрузке грузовых помещений производят тщательную штивку и крепление груза;
- осматривают состояние люковых закрытий: - проверяют плотность прилегания крышек к комингсам люков;
- при наличии палубного груза производят надежное крепление его найтовами.

За подготовку судна к плаванию в штормовых условиях отвечают старший помощник капитана и старший механик.



Рис. 6.7. Заливание палубы судна во время шторма

При получении штормового предупреждения на район плавания необходимо выполнить следующее:

- проверить закрытие трюмов;
- проверить крепление палубного груза;
- проверить крепление грузовых стрел, кранов, спасательных шлюпок, плотов, дополнительно закрепляют по штормовому судовое имущество по заведованиям ответственных;
- якоря берутся на дополнительные стопора, проводят цементирова-

ние якорных клюзов;

- задраить люки, двери, иллюминаторы;
- проверить чистоту шпигатов;
- с верхней палубы удалить все ненужные растительные и синтетические тросы, а также предметы, которые могут находиться во внутренних судовых помещениях;
- трюмные вентиляторы разворачивают по ветру и закрывают чехлами;
- обеспечивают свободный и безопасный проход по верхней палубе;
- другие меры предосторожности, зависящие от особенностей судна.

В процессе плавания судна в штормовых условиях на судне ведется постоянное наблюдение за изменением давления, ветра, температуры воздуха, волнения, облачности и другими признаками погоды.

6.4. ВЛИЯНИЕ ШТОРМОВЫХ УСЛОВИЙ НА МОРЕХОДНЫЕ КАЧЕСТВА СУДНА

При плавании в штормовых условиях очень важно выбрать рациональный курс и скорость судна относительно волнения и ветра. Скорость судна на волнении всегда меньше скорости на тихой воде вследствие:

- увеличения сопротивления движению, вызванного воздействием ветра и волнения на корпус, а также рыскания судна на курсе;
- снижение эффективности действия гребного винта;
- разгона гребного винта;
- намеренное снижение скорости движения самим судоводителем при возникновении слеминга, заливания и т.п.





Рис. 6.8. Зарывание носовой части корпуса судна во встречную волну

Потеря скорости. При плавании в шторм приходится выбирать такую скорость, которая бы обеспечивала безопасный режим плавания. Для приблизительной оценки потери скорости на волнении может быть использована формула Г.Аертсена:

$$\Delta V = \frac{\left(\frac{m}{L_{\perp\perp}} + n\right) V_0}{100}, \quad [\text{м/с}]$$

где m и n – эмпирические коэффициенты;

V_0 – скорость полного хода судна на тихой воде, м/с;

$L\perp\perp$ – длина судна между перпендикулярами, м.

Значения коэффициентов m и n на волнении

Число баллов по Бофорту	Высота волны $h_{1/3}$, м	Волнение							
		встречное		в скулу		в борт		попутное	
		m	n	m	n	m	n	m	n
5	3,0	800	2	700	2	350	1	100	0
6	4,2	1300	6	1000	5	500	1	200	1
7	5,8	2100	11	1400	8	700	5	400	2
8	7,4	3600	18	2300	12	1000	7	700	3

Рыскание судна оказывает влияние на скорость движения, уменьшая ее, и на:

- сопротивление корпуса движению из-за переменного угла дрейфа (увеличивает) и перекладок руля;
- длину пути судна, увеличивая ее;
- изменение режима работы гребного винта;
- увеличение расхода топлива.

Слеминг возникает при продольной качке из-за ударов днища судна о гребни волн. Вероятность ударов днища тем выше, чем больше высота волны и скорость судна. Слеминг наблюдается на встречном волнении, но может быть и кормовым. Избегают это явление снижением скорости или увеличением соответственно осадки носом или кормой.



Рис. 6.9. Днищевой слеминг

Удары волн в развал носа и заливание палубы (бортовой слеминг или випинг) вызывают вибрацию и повреждения, как корпуса судна, так и его конструкций и палубного груза. Этого можно избежать, снизив скорость судна или уменьшив осадку носом.



Рис. 6.10. Последствия днищевого слеминга

Разгон гребного винта и двигателя вероятен у судов, на которых винты имеют малое погружение в воде. Напряжения в гребном валу при оголении винта могут возрасти в 2–3 раза, что может привести к поломке лопастей, конструкций гребного валопровода, вызвать вибрацию вала и кормы. Очень опасен разгон для дизельных двигателей. Избегают это явление увеличением осадки кормой или уменьшением скорости судна.



Рис. 6.11. Разгон винта

Влияние штормовых условий на циркуляцию и инерционно-тормозные качества. Действие ветра и волнения на судно, находящееся на циркуляции, значительно изменяет элементы циркуляции. Эти изменения характеризуются через угол φ и дистанцию S.

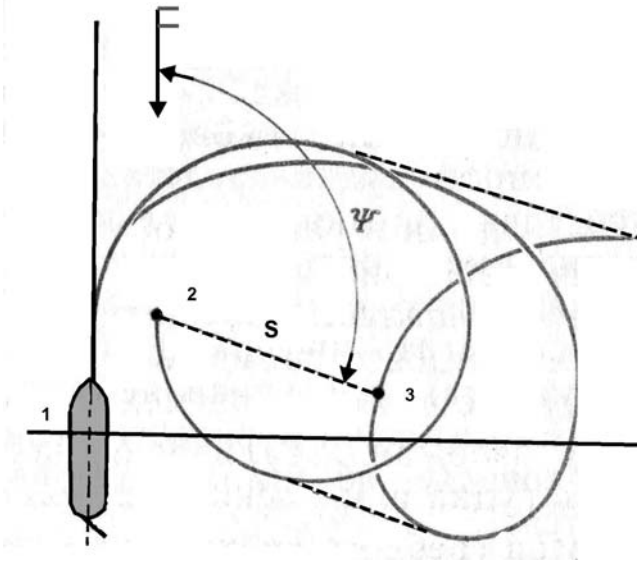


Рис. 6.12. Характеристики циркуляции судна:
1 – начало циркуляции; 2 – точка окончания поворота на 360^0;
3 – точка окончания поворота на 360° в условиях ветра и волнения.

Влияние ветра и волнения на инерционные характеристики судна во многом зависит от формы корпуса судна. При встречных направлениях ветра до 4 баллов для судов водоизмещением более 10 тыс. тонн уменьшение может достигать 4% по тормозному пути и 18% по выбегу. Влияние ветра и волнения на других курсовых углах усиливается. Однако при $h_в = 1 \div 1{,}5$ метра это влияние практически не сказывается.

6.5. ВЫБОР КУРСА И СКОРОСТИ ПРИ ПЛАВАНИИ В ШТОРМОВЫХ УСЛОВИЯХ

Выбор курса и скорости судна в условиях шторма имеет важное значение для безопасности морских судов любого класса, но особенное значение эта проблема стала приобретать при эксплуатации специализированных судов (лесовозы, контейнеровозы, крупнотоннажные балкеры и т.п.)

Величинами, характеризующими качку, являются *угол наклонения* судна и *период*, за который совершается одно полное колебание судна. Качка тем стремительнее, чем больше углы наклонения и меньше период. Качка зависит от загрузки судна (остойчивость), характера волнения, скорости движения судна и курсового угла бега волн.



Рис. 6.13. Повреждения контейнеровоза в штормовых условиях

Колебания судна на тихой воде, возникающие под действием однократно приложенного к корпусу судна момента внешних сил, называются *собственными колебаниями*. Период собственных колебаний с достаточной точностью можно определить при помощи следующей формулы:

$$T_1 = \frac{fB}{\sqrt{h}}, \; c$$

где h – поперечная метацентрическая высота, м;

f – коэффициент, зависящий от водоизмещения, отношения H/B, коэффициентов общей полноты δ и полноты ватерлинии α, который по рекомендациям ИМО равен:

0,88 – для судов каботажного плавания (кроме танкеров) в балласте;
0,80 – для промысловых судов с полными запасами для открытого моря;
0,95 – для промысловых судов с полными запасами для прибрежного лова;
0,60 – для промысловых судов с полными запасами и с танками для живой рыбы;
0,62÷1,00 – для транспортных судов (кроме танкеров и газовозов) в грузу.

Практически период собственных поперечных колебаний судна определяется как отношение $T_1 = \Delta t/n$, где Δt – показание секундомера, сек.; n – число полных колебаний судна за этот период (обычно за 10 полных колебаний).

Качка для судна опасна в случае возникновения явления *резонанса*, т.е. период собственных колебаний T_1 совпадает с кажущимся периодом волн τ'.

Влияние резонанса сказывается не только при $T_1/\tau' = 1$, но и в пределе $0{,}7 \le T_1/\tau' \le 1{,}3$ или $T_1/0{,}7 \le \tau' \le T_1/1{,}3$.

Кажущийся период волн определяется следующим образом:

$$\tau_1 = \frac{\lambda}{1{,}25\sqrt{\lambda} \pm 0{,}514 V_c \cos q} = \frac{1{,}95\lambda}{c + V_c \cos q}$$

где λ – истинная длина волны, м;

V_c – скорость судна, уз;

q – курсовой угол направления бега волны, град.;

$c = 1{,}25\sqrt{\lambda}$ – скорость бега волны, м/с.

Знак «+» относится к случаю движения судна против волны, «–» – по волне.

Практически кажущийся период волны может быть рассчитан по формуле: $\tau' = \Delta t/(n - 1)$, где Δt – время прохождения нескольких гребней волны, сек.; n – число гребней за это время.

Длину волны на судне можно получить следующим образом:

$$\lambda = \tau' l \cos q / \Delta t,$$

где τ' – кажущийся период волны, сек.;

l – расстояние между двумя точками на судне, м;

Δt – время, за которое гребень волны проходит расстояние l.

Практически длина волны определяется в сравнении с длиной судна.

Для облегчения управления судном в шторм служат диаграммы штормования. Они позволяют решать следующие задачи:

- выбор безопасного курса судна в штормовую погоду;
- выбор безопасной скорости судна в штормовую погоду;
- определение резонансных зон бортовой качки;
- определение длины волны, раскачивающей судно;
- построение резонансной зоны на попутном волнении.

Наибольшее распространение получила *универсальная диаграмма штормования,* построенная на основе приведенной ранее формулы для кажущегося периода волнения. Диаграмма состоит из двух частей. В верхней ее части нанесены кажущиеся периоды волн в виде семейства кривых. Пунктирная кривая соответствует случаю, когда $\tau' = \infty$, т.е. судно идет на попутном волнении и его скорость равна скорости распространения волн. Ниже пунктирной кривой расположены кривые, соответствующие случаям, когда судно обгоняет волны. На вертикальной оси отложены длины волн *X* от 0 до 240 м. Отрезки горизонтальной оси влево и вправо от 0 соответствуют проекциям скорости судна на направление бега волн *(Vcosq*). Для нахождения величины *Vcosq* к основной диаграмме пристроена в нижней части вспомогательная диаграмма, которая представляет собой семейство концентрических окружностей и радиальных линий. Каждой окружности соответствуют скорости судна от 0 до 24 уз, а радиальным линиям — курсовые углы направления бега волн *q* от 0 до 180°. Над диаграммой помещена шкала для определения кажущегося периода волны, соответствующего зоне резонанса $0{,}7\ \tau' < T < 1{,}3\ \tau'$. Слева от диаграммы помещены шкалы *A* и *B* для определения зон усиленной качки при нерегулярном волнении, а справа находится шкала баллов волнения, используемая в тех же случаях.

Вход в диаграмму возможен тремя путями: при регулярном или близком к регулярному волнению — по длине волны (вертикальная ось); при нерегулярном волнении — по высоте волн 3 %-й обеспеченности (левая шкала) и степени волнения в баллах (правая шкала). Предварительно рассчитывается или определяется, согласно информации капитана по остойчивости, период свободных колебаний судна.

Длина волны определяется сравнением с длиной судна. Кроме того, длину волны можно определить по кажущемуся периоду волн с использованием диаграммы качки. Кажущийся период волны определяется как среднее арифметическое из времени последовательного прохождения одноименных элементов 10-20 волн через визирную плоскость пеленгатора или какой-либо створ на судне, ориентированный параллельно гребням волн.

Последовательность решения задачи: в нижней части диаграммы находится точка, соответствующая скорости судна *V* и курсовому углу волн *q*. Из этой точки проводится вертикальная линия до пересечения с кривой, соответствующей определенному кажущемуся периоду волн τ'; ордината точки пересечения соответствует длине волны λ.

Высота волн 3 %-й обеспеченности определяется следующим образом: из наиболее низкой точки судна "на глаз" определяется высота трех наиболее крупных из ста волн; высота меньшей из трех определенных волн принимается за высоту волн *3 %-й* обеспеченности.

Пример. *Определить зону усиленной бортовой качки судна, скорость которого V равна 12 уз, курсовой угол волны q равен* 55^0.

Рассчитываем при помощи секундомера или находим из судовой Информации об остойчивости период свободных колебаний судна: *T* = 9 с. Определяем кажущийся период волн τ' = 7,5 с. Определяем длину волны по диаграмме λ = 140 м. Используя верхние шкалы, определяем кажущиеся периоды волн, соответствующие границам зоны усиленной качки: τ'_2= 7 с, τ'_1= 13 с, находим точки пересечения кривых τ'_2 = 7 с, τ' = 9 с, τ'_1 = 13 с горизонтальной линией, проходящей через отметку λ = 140 м, через них проводим вертикальные линии. Образованные этими линиями полосы, выделенные на нижней части диаграммы, являются зонами усиленной качки.



Рис. 6.14. Потеря каравана леса во время шторма

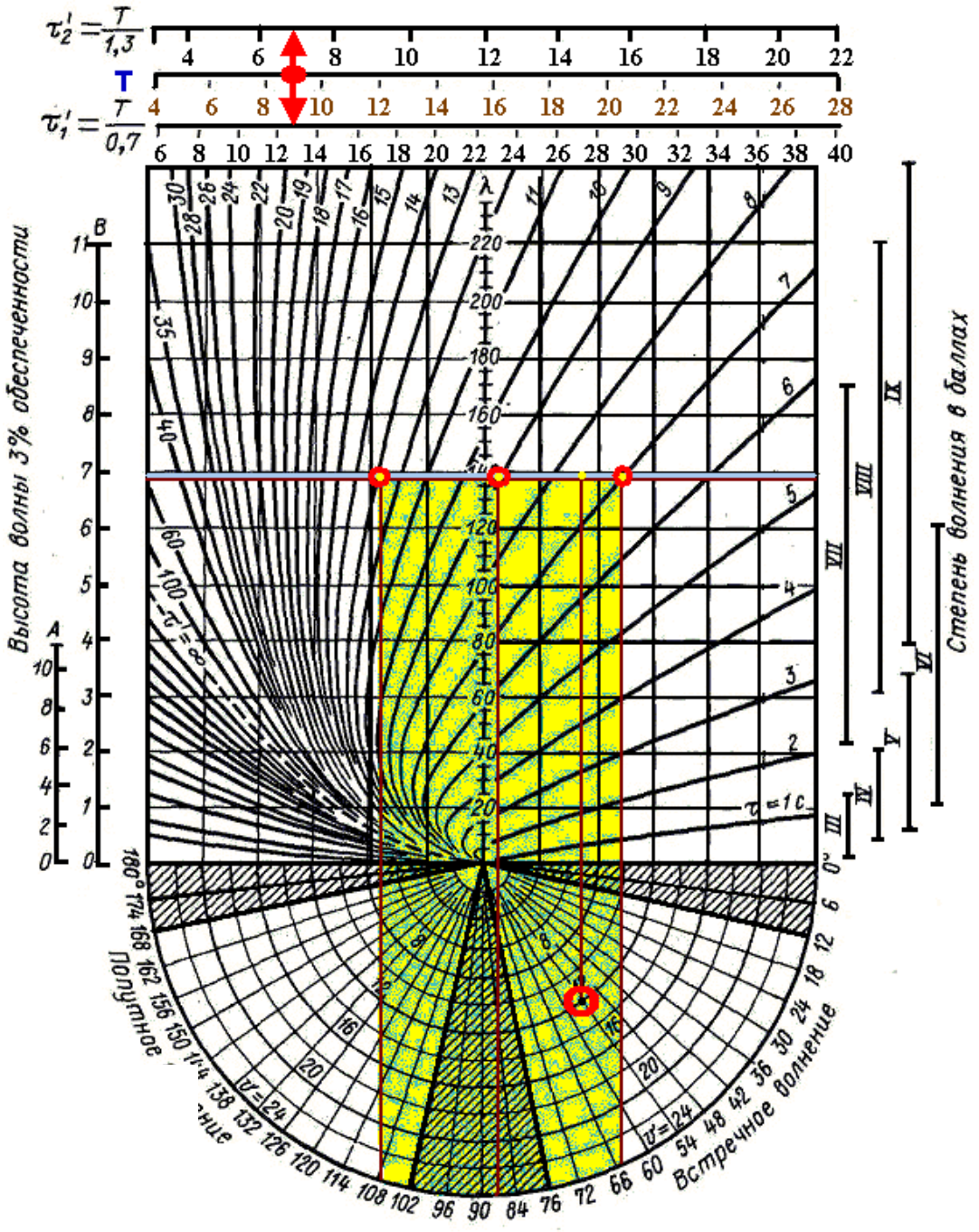


Рис. 6.15. Универсальная диаграмма штормования

6.6. ШТОРМОВОЕ ПЛАВАНИЕ СУДНА НА ПОПУТНОМ ВОЛНЕНИИ

При плавании судна в условиях шторма на попутном волнении или волнении с кормовых курсовых углов характеристики его основных мореходных качеств: остойчивости, качки и управляемости, существенно изменяются. В определенных случаях эти изменения могут иметь опасный характер и привести к возникновению аварийной си-

туации или опрокидыванию судна. Аварии обычно предшествует одно из следующих трех явлений или их комбинация.

1. Значительное уменьшение или потеря поперечной остойчивости при прохождении вершины волны вблизи миделя судна. Наиболее опасным в этом отношении является движение на волнах, длина λ и скорость c которых близки, соответственно, к длине L и скорости V судна. В этом случае время t пребывания в зоне с пониженной (ниже опасного уровня) остойчивостью может оказаться существенно больше, чем время, необходимое судну для опасного наклонения.
2. Основной или параметрический резонансы бортовой качки, когда, соответственно, $\tau' = T$ или $\tau' = T/2$.
3. Захват волной, потеря управляемости и самопроизвольный неуправляемый разворот судна лагом к волне — ***брочинг***. Наиболее опасным является захват на переднем склоне волн, имеющих $c>V$ *и* $\lambda = 0{,}8\text{-}1{,}31L$**.** Брочингу в основном подвержены быстроходные или малые суда.

Основными признаками недостаточной остойчивости являются:

- неожиданное увеличение крена при нахождении вершины отдельных волн вблизи миделя судна, существенно превышающее значение предшествующих углов статического крена или амплитуд бортовой качки;
- длительное по сравнению с $1/4\tau'$ наклонение судна на борт;
- задержка (зависание) в положении максимального крена и медленное возвращение в исходное состояние.

Основными признаками основного или параметрического резонансов бортовой качки являются значительное возрастание амплитуд бортовой качки судна, когда ее период T приблизительно равен (основной резонанс) или вдвое превышает (параметрический резонанс) кажущийся период волны τ'.

Основными признаками брочинга являются:

- значительные колебания скорости за время прохождения волны относительно судна, его тенденция к разгону на переднем склоне попутной волны;
- ухудшение устойчивости на курсе и стремление судна развернуться лагом к волне;
- увеличение скорости и амплитуд перекладки руля, потребных для удержания на курсе (судно плохо слушается руля).



Рис. 6.16. Брочинг

Рекомендации по обеспечению безопасности штормового плавания на попутном волнении

Оценку остойчивости судов при определение безопасных режимов штормового плавания в рейсе рекомендуется производить по диаграммам штормового плавания судна на попутном волнении. В штормовых условиях плавания на попутном волнении следует опасаться уменьшения остойчивости при длительной задержке судна на гребне высоких волн, возникновения бортовой качки в режиме ее основного и параметрического резонансов и возникновения брочинга.

При длине волны, близкой к длине судна, следует иметь скорость, значительно меньшую скорости бега волн, не теряя при этом способности управляться.

Изменение курса с попутного или на попутный к волне рекомендуется производить таким образом, чтобы поворот осуществлялся с достаточно большим радиусом циркуляции и судно имело безопасную скорость в соответствии с диаграммой штормового плавания судна.

В случае получения судном значительного статического крена от смещения груза или иных причин штормовое плавание на попутном волнении не рекомендуется. В исключительных случаях, если судно не имеет свободы маневра и вынуждено следовать попутным курсом к волне, режимы плавания следует выбирать таким образом, чтобы соответствующая им точка на диаграммах была расположена в безопасной зоне на значительном удалении от границ опасных зон.

Для предотвращения брочинга рекомендуется:

- иметь скорость менее 0,6—0,7 от скорости распространения опасных волн ($\lambda > 0{,}8L$);
- не допускать статического дифферента на нос;
- в случае опасности захвата судна волной резко сбавить скорость, в критических случаях — кратковременно дать задний ход, чтобы возможно скорее уменьшить скорость до безопасной, не теряя при этом способности управляться.

6.7. СПОСОБЫ ШТОРМОВАНИЯ СУДНА

В условиях жестокого шторма при ураганном ветре и большом волнении судно попадает в условия, когда возникает задача сохранения самого судна. Хорошая морская практика выработала разные способы штормования в зависимости от загрузки судна, наличия палубных грузов, конструктивных особенностей судна и других условий.

Штормование на носовых курсовых углах

Этот способ штормования наиболее приемлем для судов, у которых полубак защищает палубу от заливания; полные обводы носовой части и дифферент на корму облегчает всплывание судна на волне. Для удержания судна носом к волне судно должно обеспечивать минимальный ход, достаточный для управления. При этом следует учитывать, что малая скорость судна требует частых и больших перекладок руля. Если судно достаточно хорошо управляется, а бортовая качка не очень большая, то можно идти курсом не строго против волны, а встречать волну скулой. Крупнотоннажным судам рекомендуется для уменьшения изгибающих моментов на корпусе штормование на курсовых углах волнения $35 – 45^0$.



Рис. 6.17. Штормование судна на носовых курсовых углах

Штормование на кормовых курсовых углах

Этот способ заключается в том, что судно ложится на курс прямо по волне или под углом к ней. Способ возможен, если длина волны значительно отличается от длины судна. Его нужно применять при хорошей остойчивости и управляемости, т. к. судно должно идти с малой скоростью. При длине судна, соизмеримой с длиной волны, движение судна со скоростью, когда оно обгоняет волны, особенно опасен.

Штормование лагом к волне

Этот способ штормования в большинстве случаев нежелателен. Он допустим для судов с достаточной остойчивостью и удаленностью от резонансной зоны по бортовой качке. При этом способе судно испытывает большие накренения, поэтому он неприемлем для судов с палубным грузом, с малым надводным бортом и большой остойчивостью (резкие углы крена с малым периодом).





Штормование с застопоренной машиной

При этом способе штормования из-за загрузки судна, расположения центра парусности и своих конструктивных особенностей судно под воздействием ветра и волнения судно занимает определенное положение по отношению к волне. Обычно это положение лагом к волне или под небольшим углом к ней. Суда с большой остойчивостью будут испытывать большие и резкие углы накренения, которые очень опасны для палубного груза и судовых механизмов. Дрейф судна с застопоренной машиной может быть пассивным, когда судно теряет управляемость и активным, когда для удержания и приведения против ветра и волны судно использует вытравленную цепь с якорем. Активный дрейф может быть как носом, так и кормой к волне.

Штормование на якоре (якорях)

Этот способ применим в том случае, когда сумма внешних сил не превышает держащую силу якорного устройства, а выбранное место якорной стоянки удовлетворяет условиям безопасности. Этот способ предусматривает отдачу второго якоря и подработку машиной для разворота судна против волны или под небольшим углом к ней.

6.8. ИЗМЕНЕНИЕ КУРСА СУДНА В ШТОРМОВЫХ УСЛОВИЯХ

Поворот судна в штормовую погоду — очень ответственный и опасный маневр. Иногда он совершенно необходим при изменении условий штормовой обстановки, расхождении в соответствии с

МППСС, возникновении опасности по курсу или в силу других причин навигационного или эксплуатационного характера.

Для любого судна, в зависимости от условий и степени шторма поворот на другой курс связан с целым рядом неприятных или даже опасных обстоятельств: усилением качки, зарыванием в волну, попаданием на палубу больших, масс воды и др. ***Перед началом поворота экипаж должен быть извещен об этом.***

Чтобы успешно осуществить поворот на крупном волнении, необходима правильная оценка обстановки и хорошее знание мореходных качеств судна. Кроме того, надо правильно выбрать момент начала маневра и быстро завершить поворот. *Поворот осуществляют, когда установлена периодичность больших и малых волн*. Это позволит весь поворот или часть его сделать в течение относительно спокойного периода.

Если судно держится на малом ходу носом против волны и нужно развернуться, чтобы идти с попутной волной, следует начать поворот до наступления относительно спокойного периода, чтобы судно стало лагом к волне в момент его наступления. Первую половину разворота необходимо выполнить с переложенным на борт рулем. Машина временами должна работать полным ходом, но так, чтобы судно не увеличивало хода. Закончить поворот нужно как можно быстрее.

Если судно идет с попутной волной и нужно развернуться носом против волны, необходимо уменьшить ход и выбрать наиболее удобный момент для начала маневра так, чтобы сделать последнюю половину разворота в течение относительно спокойного периода. Первую половину разворота рекомендуется сделать при возможно меньшем переднем ходе судна, а вторую осуществить с помощью машины, периодически работающей на полный ход в течение короткого периода.

Для обеспечения безопасного маневрирования следует помнить, что запрещено вести судно на большой скорости при встречной волне и на большой скорости при волне в корму, особенно когда длины судна и волн почти одинаковы.

Чтобы исключить резонанс периода волн с периодом бортовой качки судна при следовании лагом к волне, следует возможно чаще менять курс.

6.9. БОРЬБА С ОБЛЕДЕНЕНИЕМ СУДНА

Обледенение возникает наиболее интенсивно при качке. Величина обледенения зависит от:

- типа судна (его размерения);

- температур воздуха и воды;
- курса и скорости судна;
- направления ветра и волны;
- частоты заливаемости палубы водой.

В результате обледенения происходит изменение водоизмещения, ЦТ судна и метацентра, крена и дифферента. Так как обледенение происходит в основном выше главной палубы, то оно равносильно принятию палубного груза.

Увеличение водоизмещения может привести к потере запаса плавучести. Увеличение дифферента не приведет к потере продольной остойчивости, так как продольная метацентрическая высота имеет большую величину. Опасна в этом случае не потеря продольной остойчивости, а потеря продольной прочности. Увеличение ЦТ – ухудшение поперечной остойчивости. Для потери остойчивости требуется гораздо меньшее обледенение, чем для потери плавучести. Крен при обледенении может увеличиваться довольно быстро.



Рис. 6.18. Обледенение судна

Борьба с обледенением судна представляет большие трудности. Развитые палубные надстройки, высокое расположение конструкций судна, подверженных обледенению, трудоемкая работа экипажа на открытой палубе в шторм — все это вместе с довольно ограниченной эффективностью средств удаления льда резко осложняет борьбу с обледенением. Не случайно, что наибольшее число аварий судов, особенно небольших, приходится на время зимних штормов в районах с низкими температурами воды и воздуха.

Не допустить интенсивное обледенение — основная задача экипажа судна, штормующего в условиях низких температур воды и воздуха. Для успешного решения этой задачи необходима надлежащая подготовка судна к выходу в море, предусматривающая снабжение судна всем необходимым для борьбы со льдом: средствами удаления льда (пешнями, ломами, лопатами, метлами и другими), водяными и паровыми шлангами для таяния и смывания льда, а также достаточным числом комплектов теплой водонепроницаемой одежды, рукавиц, монтажных поясов с карабинами, страховочных концов для членов экипажа, ведущих работы по борьбе со льдом на верхней палубе.

Готовясь к борьбе с обледенением, необходимо сделать следующее:

- запрессовать балластные танки, избавиться от свободных поверхностей жидкости;
- во избежание остановок главного двигателя заблаговременно перейти на охлаждение забортной водой из донных кингстонов;
- включить обогрев танков;
- спустить воду из трубопроводов противопожарной системы;
- убрать из спасательных шлюпок анкерки с водой, вылить воду из стационарных баков шлюпок;
- емкости с пресной водой для плотов и шлюпок расположить в надстройке у выходов на шлюпочную палубу;
- предусмотреть возможность подачи горячей воды и пара на палубу для борьбы со льдом; подготовить инструмент для околки льда;
- убрать все с палубы, что может способствовать обледенению и затруднить околку льда;
- протянуть по палубе страховочные леера, подготовить страховочные пояса с линями;
- проверить освещение наружных палуб;
- очистить шпигаты и лацпорты, предназначенные для стока воды за борт;
- предусмотреть, чтобы лацпорты, замерзнув, не закрылись (лучше их подвязать в открытом положении);
- проинструктировать экипаж о порядке работы на околке (распределить по группам — тройками со старшим в каждой группе, установить порядок очередности выхода на околку).

Борьбу с обледенением начинают немедленно, как только заметят льдообразование на судовых поверхностях. Эта борьба ведется как в целях уменьшения интенсивности обледенения, так и в целях непо-

средственного удаления образовавшегося льда. Для борьбы со льдом объявляется общий аврал, в котором принимает участие весь экипаж (кроме вахт), предварительно расписанный по сменам. При составлении расписания по околке льда необходимо помнить, что эта работа изнурительная и может продолжаться несколько суток подряд. Поэтому для судов, попавших в условия обледенения на длительное время, в расписании по околке льда должны быть указаны жесткие нормы времени работы (возможно до 2—3 ч) с последующим отдыхом и усиленным питанием для восстановления сил. Отмечены случаи гибели судов, когда изнуренный, обессиленный экипаж не мог продолжать борьбу с обледенением.

Если экипаж окажется не в состоянии справиться с обледенением, капитан судна должен запросить помощь от других судов или вывести судно из зоны обледенения.

Уменьшению интенсивности обледенения способствует свободный сток воды с палубы, а также курс и скорость, обеспечивающие наименьшую заливаемость и забрызгиваемость судна. Попеременно меняя наветренный борт, предотвращают несимметричное обледенение и, следовательно, образование крена. При курсах против волны и ветра наибольшему обледенению подвергается носовая часть судна, при ветре и волне с боковых направлений — наветренный борт, при попутном ветре и волнении — кормовая часть судна.

При работе людей на палубе выбираются такие курсы и скорость судна, при которых качка и заливаемость были бы по возможности минимальными. Самое выгодное положение судна — носом на волну при наименьшей скорости хода, обеспечивающей управляемость. Судно должно удерживаться на курсе с максимальной точностью, чтобы резким уклонением с курса не вызвать сильной качки или удара волны, опасных для людей, находящихся на палубе.

Средства борьбы с обледенением: горячая вода и пар, подаваемые соответствующими шлангами и стволами, ломы, топоры, пешни, лопаты, деревянные кувалды, механизированный инструмент с пневмо- и электроприводами, антифризы (крепкий раствор поваренной соли с содержанием ингибиторов), противообледенительная смесь, каменная соль, жир, паста, отходы содового производства и др. Можно использовать теплую воду после охлаждения главного двигателя. Если забортная вода свыше +3 °С, ее также можно использовать для борьбы со льдом, поливая сильными струями обледеневшие поверхности. Околка льда производится скользящими ударами умеренной силы, чтобы не повредить палубу, надстройки, системы и устройства судна.

Особенно активно должна вестись борьба с обледенением в тех случаях, когда остойчивость судна находится на пределе, а также при достижении средней толщины льда на палубе 2—3 см. Несмотря на нормы, установленные Российским Морским Регистром Судоходства, предусматривающие сохранение достаточного запаса остойчивости при некотором обледенении, приведенные цифры следует считать угрожающими.

В первую очередь, ото льда освобождают ходовые огни, антенны, штормовые портики, шпигаты и другие водосточные отверстия, поверхности на большей высоте и в районе диаметральной плоскости судна, рангоут и такелаж, шлюпбалки, брашпиль и якорные клюзы. Затем удаляют лед с больших поверхностей, начиная с носовой части судна и с высоко расположенных конструкций (мостиков, рубок, палубного груза), а при несимметричном обледенении — с наиболее обледеневшего борта.

Как и при любом плавании в условиях шторма, в условиях обледенения особенно тщательно и достаточно часто ведется наблюдение за уровнем воды в льялах; при необходимости включается осушительная система для откачки воды за борт.

Особого внимания при обледенении заслуживает образование статического крена. Этот крен может образоваться как от несимметричного обледенения, так и от уменьшения (потери) остойчивости. Принимать меры по выравниванию этого крена до выявления его причины недопустимо. В противном случае, можно поставить судно в еще более тяжелое положение, ибо если причиной образования крена является потеря остойчивости, то при выравнивании судно может перевалиться на другой борт с еще большим креном. В тех случаях, когда невозможно определить фактическую остойчивость, последнюю всегда следует считать опасной.

Природу крена от потери остойчивости можно выявить путем изменения курса (перекладки руля): если при этом судно изменит угол крена или крен перейдет на другой борт, то его причиной является потеря остойчивости; если крен сохранит свое значение, то его наиболее вероятная причина — несимметричное обледенение.

Наблюдение за остойчивостью судна в условиях обледенения должно вестись непрерывно. Остойчивость следует считать опасной (очень малой или отрицательной), если налицо один из признаков:

- образование большого количества льда на высоко расположенных судовых конструкциях и палубном грузе;
- внезапное переваливание судна, имевшего постоянный статический крен, на другой борт.

Наличие этих признаков требует немедленного восстановления остойчивости.

В процессе ликвидации обледенения ведется самое тщательное наблюдение за изменением температуры воды и воздуха с целью своевременного обнаружения нового угрожающего положения.

6.10. МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ СУДНА ПРИ ПЛАВАНИИ В ШТОРМ

Практические рекомендации сводятся к следующему:

а) при волне от носовых румбов необходимо снижать скорость движения судна до разумных пределов, чтобы не было захвата судна волной

б) при плавании на волнении с длиной волны, близкой к длине судна необходимо соблюдать особую осторожность:

- при встречном волнении необходимо уменьшить скорость и изменить курсовой угол волны, чтобы найти такое положение судна, при котором оно ведет себя спокойнее; в этом случае требование о равномерной загрузке судна с облегчением концевых трюмов и танков должно очень строго соблюдаться;
- при попутном волнении возникает угроза значительной потери остойчивости, что может явиться причиной опрокидывания и гибели судна; скорость движения судна должна быть уменьшена;
- особо опасными являются моменты, когда судно находится на гребне волны, и когда нос и корма судна одновременно находятся на гребнях волн; скорость движения судна в этих случаях должна быть уменьшена и изменен курсовой угол волны;

в) следует проявлять особую осторожность в процессе удержания судна на курсе и при выполнении поворотов:

- перейти на ручное управление;
- избегать резких перекладок руля;
- осуществлять большие перекладки руля для удержания судна на курсе;
- знать, что выполнение поворотов связано с рядом опасных последствий: усиление качки, зарывания в волну, увеличение крена (заливание палубы); при выполнении поворота, особенно на большой угол, следует учитывать, что положение судна лагом к волне должно быть пройдено тогда, когда ус-

ловия волнения наименьшие (затишье);

- если судно идет курсом против волны, то следует рассчитать поворот так, чтобы положение лагом к волне судно прошло до подхода следующей серии высоких волн; в этом случае необходимо учитывать, что после того, как судно пройдет положение лагом к волне, оно может получить удар в кормовую часть (при низком надводном борте это может привести к повреждению судовых устройств, груза и т. п.);
- если судно идет по волне, то поворот на курсы против волны не следует совершать с увеличением хода, чтобы не было резких ударов в носовую часть; приводить судно на новый курс следует на небольших скоростях, чтобы иметь возможность проверить поведение судна на разных курсах относительно волн.

6.11. ДЕЙСТВИЯ ЭКИПАЖА В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Борьба с водотечностью

Проникновение воды внутрь судна может вызвать потерю плавучести и остойчивости. В шторм необходимо усилить контроль за обеспечением водонепроницаемости корпуса. Контроль включает в себя регулярные обходы вахтенными матросами доступных частей судна, регулярный замер уровня воды в льялах, контрольные откачки. Если осушительный насос качает дольше, чем необходимо обычно для осушения льяльных колодцев, вахтенный механик должен доложить об этом на мостик.

Наблюдая за поведением судна, можно обнаружить признаки ухудшения остойчивости и появлении водотечности: увеличение периода бортовой качки, появление и постепенное увеличение статического крена, изменение статического крена с одного борта на противоположный, увеличение дифферента, увеличение заливаемости палубы без видимых признаков усиления ветра и волнения; поступление воздуха из закрытых помещений, что можно заметить, например, по надувшимся вентиляционным чехлам.

При обнаружении водотечности изменяют курс и скорость так, чтобы была возможность обследовать место предполагаемой пробоины и вести борьбу с водотечностью. Наилучшим в этом отношении является положение против волны с максимальным уменьшением скорости, так как движение по волне с пониженной вследствие водотечности остойчивостью может быть опасным. Следует принять меры для скорейшего обнаружения пробоины и предотвращения распро-

странения воды в другие помещения судна, ввести в действие осушительные насосы, лечь в дрейф (чтобы поставить на пробоину пластырь), изменить курс так, чтобы пробоина была с подветренного борта, и приступить к ее заделке.

Принято деление повреждений корпуса в зависимости от средств, необходимых для их заделки, на следующие: малые (до 0,05 $м^2$), средние (от 0,05 до 0,2 $м^2$); большие (от 0,2 до 2 $м^2$); очень большие (свыше 2 $м^2$). Малые и средние повреждения ликвидируют силами экипажа. Большие пробоины в некоторых случаях тоже могут быть заделаны силами экипажа с применением штатных и специально изготовленных жестких пластырей (во время шторма такие работы исключаются). Очень большие пробоины могут быть заделаны с помощью аварийно-спасательной службы или на судоремонтном предприятии.

После обследования места повреждения и оценки возможностей борьбы за живучесть капитан разрабатывает план дальнейших действий. Приняв решение бороться с водой своими силами, изменяют курс и скорость так, чтобы пробоина была с подветренной стороны и по возможности не испытывала динамического давления воды от хода судна. Для этого судно должно лечь в дрейф или же следовать умеренным задним ходом, если пробоина в носовой части, до тех пор, пока она не будет заделана. При заделывании пробоины выполняют все требования Наставления по борьбе за живучесть судна. Так как при качке трудно заметить появление и увеличение статического крена, один из членов экипажа обязан, во время борьбы с водотечностью постоянно следить за статическим креном и немедленно докладывать о его появлении или изменении. В шторм особенно важно, чтобы судно, получившее повреждение, не имело крена. После принятия мер для уменьшения поступления воды судно следует в порт-убежище или укрытие.

Если судно терпит аварию в открытом море и не имеет возможности уйти в укрытие, а своими силами с водотечностью экипаж справиться не может, капитан должен обратиться за помощью к ближайшим судам или спасателям. В случае если все принятые меры оказались безуспешными и судну грозит гибель, капитан обязан заранее подумать о мерах по спасению экипажа.

Борьба с потерей остойчивости

При обнаружении признаков недостаточной остойчивости и появлении крена попытка улучшить остойчивость судна перекачивавшем топлива или воды из танков одного борта в танки противоположного борта либо прием в балластные цистерны забортной воды не яв-

ляется лучшим способом. При этом возникают дополнительные свободные поверхности жидкости, которые уменьшают метацентрическую высоту и ухудшают другие характеристики остойчивости. Во время приема забортной воды в пустые танки особенно резко падение остойчивости происходит вначале. По мере затопления отсека остойчивость возрастает. Поэтому балластировку и все действия с топливом и водой необходимо выполнять в порту или же заранее, перед штормом.

Если все же необходимо прибегнуть к балластировке во время шторма, ее выполняют в такой последовательности:

- определяют метацентрическую высоту судна по периоду бортовой качки;
- выбирают танк для заполнения, предпочитая танк, расположенный в наиболее низкой части судна и имеющий малую ширину, рассчитывают, повлияет ли прием балласта в этот танк на метацентрическую высоту и останется ли достаточный запас плавучести после приема;
- рассчитывают уменьшение метацентрической высоты под влиянием свободной поверхности жидкости во время приема балласта (в случае если она ниже допустимого значения, принимать балласт в этот танк не следует);
- приводят судно носом против волны, отрегулировав скорость таким образом, чтобы кажущийся период волны был за пределами резонансного периода;
- во всех случаях, когда позволяют место расположения мерительных трубок и условия погоды, выделяют матроса для замеров уровня воды в балластном танке.

Время балластировки должно быть минимальным. Особое внимание уделяют окончанию приема балласта, чтобы не подорвать танк. Появление начального крена — вполне нормальное явление, поэтому не следует останавливать прием балласта. Задержка и колебания в балластировке, когда уже имеется свободная поверхность в танке, могут только ухудшить положение.

Иногда во время шторма при смещении груза пытаются устранить крен укладкой заново или штивкой сместившегося груза. Чаще всего такие попытки не дают положительных результатов. Ручной труд в трюме во время качки и большого крена малопроизводителен. Кроме того, в ходе этих работ возникает опасность попадания забортной воды в открытые трюмы.

В случае смещения груза и появления значительного крена наиболее эффективным является изменение курса и скорости судна, чтобы уменьшить качку. Затем после необходимых расчетов приступают к выравниванию крена посредством балласта или топлива, что можно выполнить в более короткие сроки, чем штивку груза. После улучшения положения судна следуют в ближайший порт-убежище, где пере штивка грузов может быть выполнена более эффективно.

Судно, теряющее остойчивость, особенно в условиях шторма, может опрокинуться и затонуть в течение нескольких минут. Спасательные шлюпки при большом крене спустить трудно или невозможно. Поэтому шлюпки должны быть спущены заранее, до появления большого крена и до того, как будет отдана команда остановить главный двигатель и покинуть машинное отделение. Должен быть выполнен маневр по прикрытию шлюпок от ударов волн при их спуске. Спущенные шлюпки оставляют на бакштове достаточной длины, в них находятся члены экипажа, непосредственно не участвующие в работах по заделке пробоины и не занятые, на вахте.



Рис. 6.19. Последствия шторма

Меры, принимаемые при появлении трещин в корпусе судна. Прочность корпуса может быть нарушена в результате усталости металла и местного ослабления прочности у старых судов, неравномерной загрузки, постройки судов с ослабленным корпусом. Появление трещин требует принятия экстренных мер для того, чтобы сохранить судно. Морская практика выработала следующий порядок действий:

- изменить курс так, чтобы оно было лагом к волне или близко к положению лагом для уменьшения продольных нагрузок на корпус;
- обследовать место повреждения для выяснения его размеров;

- просверлить отверстия диаметром 15 мм на концах трещин, чтобы остановить их дальнейшее распространение. Постоянно контролировать места с трещинами на корпусе и в случае их распространения снова просверлить отверстия на концах возникших трещин;
- принять меры к тому, чтобы стянуть края трещины (это можно сделать наваркой на трещину поперечных металлических полос или угольников, последующей разделкой и заваркой самой трещины. Если в трюмах огнеопасный груз, необходимо до начала сварки проникнуть в трюм и постелить под поврежденное место мокрый брезент, подвести воду и поставить огнетушители. После окончания сварки дежурство в трюме продолжать не менее 12 ч;
- провести замеры льял трюмов и танков двойного дна в местах появления трещин и в случае водотечности приступить к их осушению (трещину, возникшую на палубе, могут сопровождать трещины в корпусе и днище, поэтому надо быть готовым к борьбе с водой);
- сообщить о происшедшем в спасательно-координационный центр (СКЦ) и ближайшим судам и при необходимости просить сопровождения, регулярно информировать СКЦ о состоянии судна;
- благоприятным для сохранения продольной прочности курсом лагом к волне следовать в ближайший порт или укрытие.

Опыт мореплавания содержит немало примеров успешной борьбы за спасение судна, прочность корпуса которого была нарушена.

Взаимодействие с вертолетом

В морской практике нередки случаи оказания помощи экипажу судна вертолетом. Для успешного взаимодействия с вертолетом на судне нужно провести определенную подготовку: установить радиосвязь с вертолетом, сообщить данные о судне (координаты, курс и скорость на момент прибытия вертолета, если судно в дрейфе,— направление, и скорость дрейфа, курс дрейфующего судна, скорость и направление абсолютного ветра, направление волн и их высоту, период и размер бортовой и килевой качки, расположение и высоту от ватерлинии мачт и надстроек); уточнить у летчиков предполагаемое место посадки или зависания вертолета, порядок посадки людей на вертолет или приема снабжения, подготовить место посадки или зависания вертолета, краны и стрелы опустить, радиоантенны снять.



Рис. 6.20. Прием вертолета на палубу судна

В ночное время судно должно быть освещено, на месте посадки устанавливают условный знак, согласованный с летчиками, хорошо видимый с воздуха, показывающий место посадки и направление ветра. На топах мачт зажигают сигнальные огни или хорошо освещают место посадки (свет рассеянный, чтобы не слепить летчиков).

Оптимальное положение судна для приема вертолета — носом на волну с уменьшением скорости до минимально возможной (без потери управляемости). Постоянство скорости и курса должно тщательно выдерживаться. Это поможет летчикам точнее рассчитать и выдержать курс и скорость при подлете к судну, уменьшить вокруг судна завихрения воздуха, которые для вертолета опасны. Ко времени появления вертолета на судне должна быть объявлена общесудовая тревога, подготовлены средства для борьбы с пожаром и для спасения людей, оказавшихся за бортом. В случае падения вертолета в воду экипаж должен быть готов принять все меры к спасению летчиков и вертолета.

Глава 7

УПРАВЛЕНИЕ И МАНЕВРИРОВАНИЕ СУДНОМ ПРИ ПЛАВАНИИ ВО ЛЬДАХ

7.1. НАВИГАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОРСКИХ ЛЬДОВ

Особенности судовождения в ледовых условиях зависят от района плавания и присущего ему ледового режима, который в свою очередь зависит от многих факторов: географического положения района, характера течений, солености и температуры воды, ветров, приливо-отливных явлений, наличия рек, впадающих в моря в данном районе.



Сведения о ледовых режимах даются в гидрометеорологических очерках лоции, состоящих из характеристик метеорологической, гидрологической и ледового режима.

Иллюстративным материалом к таким очеркам служат атласы физико-географических данных, карты льдов и гидрометеорологические карты, специальные приложения к лоциям.

Располагая указанными пособиями, а также данными ледового патруля, метеорологических станций, авиаразведок и прочими источниками, судоводитель может получить в большинстве случаев достаточно точное представление о распределении льдов, о навигационной характеристике предстоящего пути.

Данные о распределении льдов с указанием их кромок и разно-

видностей рекомендуется наносить на бланковые карты или на кальки, снятые с навигационных карт.

Во время перехода судна большую роль играет получение дополнительных сведений и коррективов от радиостанций, несущих специальную службу, а также от ледоколов и отдельных судов, находящихся в том же районе. Кроме того, необходимо иметь сведения о синоптической обстановке на время перехода и ледовые прогнозы.

Выгодность пути при плавании во льдах определяют свободными и относительно чистыми ото льда участками, т. е. наличием разводьев с небольшими перемычками. Следует также учитывать очертание берегов, глубины, мели и отмели на пути следования, возможность передвижения льдов и сноса судна к мелям или к берегу.

Для правильной оценки получаемых сведений о льдах необходимо знать их классификацию, а по возможности и навигационную характеристику, определяющую степень проходимости льдов.

Классификация льдов

По международной ледовой номенклатуре льды в морях умеренных различаются по возрасту, формам и строению.



Рис. 7.1. Неподвижный лед

По возрасту различают:

- начальные образования льда (ледяные иглы, ледяное сало, снежуру, шугу, блинчатый лед, склянку, темный нилас);

- молодой лед (светлый нилас, серый лед) толщиной 5—15 *см;*
- зимний лед (серо-белый, белый лед) толщиной 15—200 *см.*

По форме лед подразделяют на:

- неподвижный (ледяной заберег, припай, подошва припая, стояк, стамуха);
- дрейфующий, или плавучий (обширные большие и малые ледяные поля, крупнобитый и мелкобитый лед, куски льда, ледяная каша).

По строению льда и состоянию его поверхности различают:

- ровный лед;
- наслоенный;
- торосистый;
- бесснежный;
- заснеженный лед и сморозь.

Под влиянием ветров и течений льды могут дрейфовать и сжиматься, могут быть в состоянии разрежения и торошения.

В арктических морях наблюдается уклонение дрейфующих льдов вправо от направления ветра под влиянием вращения Земли.

Северные и западные ветры обычно способствуют загромождению трассы льдами, а южные и восточные отгоняют льды от трассы в северном направлении.

Терминология

Границы среднего распространения льда — среднее положение кромки льда для заданного месяца или сезона, выведенное из многолетних наблюдений.

В зависимости от сплоченности и распределения на видимой поверхности моря бывают различные состояния льда.

Редкий лед — различного вида плавучий лед, преимущественно битый, равномерно распределенный и занимающий до 30% видимой поверхности моря (сплоченность 1—3 балла).

Разреженный лед — различного вида битый дрейфующий лед, занимающий более половины видимой поверхности (сплоченность 4—6 баллов).

Сплоченный лед — скопление плавучих льдов, покрывающих около 80% видимой поверхности (сплоченность 7—9 баллов).

Сплошной лед — сплошная масса, покрывающая все видимое пространство моря (сплоченность 10 баллов).

Судоводители обязаны учитывать сезонные условия, от которых зависят форма, прочность, а следовательно, возможность проходимо-

сти льда. Лед может быть легким, тяжелым и деформированным.

Легкий лед толщиной до 60 *см* свободно преодолим ледоколами, а при благоприятных условиях — судами с усиленным подкреплением корпуса.

Тяжелый лед толщиной более 60 *см* с торосами возрастом больше одного года с трудом преодолевают только мощные ледоколы.

Деформированный лед, наслоенный с глубиной наслоений до 20 *м*. Это лед торосистый и может быть непроходим даже для самых мощных ледоколов.

В шуге суда двигаются легко, а плотный эластичный покров снежуры затрудняет движение, так как он не колется форштевнем, а только сжимается; тонкий лед или корку суда проходят с некоторыми затруднениями.

Сжатие льда — уплотнение под влиянием ветров и течений. Это явление составляет самое большое затруднение для плавания. В некоторых морях сжатие льда бывает в крайне неблагоприятных формах. Сжатие льда наблюдается во время смены приливо-отливных течений независимо от ветров. Ветры могут только усилить или ослабить, задержать или ускорить приливо-отливные сжатия. Но бывает, что указанная закономерность сжатия нарушается.

Разрежение льда вызвано двумя причинами:

- приливо-отливными течениями, периодически сжимающими и разрежающими льды, и
- таянием льдов.

В обоих случаях следует считаться с воздействиями ветров на эти явления.

Торошение —вид формирования ледовых препятствий, когда разломы, столкновения и сжатия льда образуют торосы.

Торосы — нагромождение льдин, обычно смерзшихся; могут располагаться отдельными образованиями и группами, чаще грядами.

По месту нахождения торосы могут быть *береговыми и морскими*. Они образуются от взлома, раздробления и надвигания льдов.

Ледовые карты

Решение о движении судна во льдах принимается на основе анализа ледовых карт, на которых в виде символов отображаются приведенные выше характеристики ледового покрова. 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. При составлении карт используется Международная система символов морского льда, разработанная Всемирной метеорологической организацией. Главным условным знаком в этой системе символов является овал в котором указываются основные навигационные характеристики льда:



Рис. 7.2. Овальный символ морского льда

где С — общая сплоченность льдов, баллы;

Ca, Cb, Cc — сплоченность льда самого толстого *(Ca),* менее толстого *(Cb)* и третьего по толщине *(Cc),* баллы;

Sa, Sb, Sc — возраст льда, сплоченность которого, соответственно, равна *Ca, Cb, Cc,* 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 10 см; "3" — молодой лед, толщиной от 10 до 30 см; "6" — однолетний лед, толщиной от 30 до 250 см; "7 • " — старый лед толщиной более 250 см; " Δ" — материковый лед; "X" — возраст неизвестен.

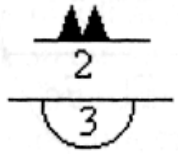
Промежуточные цифры обозначают промежуточные значения толщины льдов, например: ' 4 - молодой лед толщиной от 10 до 15 см, "5" — молодой лед толщиной от 15 до 30 см.

Для обозначения формы ледяных образований применяются следующие 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; "X" — форма неизвестна.

Пример применения овального символа морского льда, приведенный на рис. 7.1., означает, что в данном районе находится лед общей сплоченностью 6 баллов. Из них 2 балла — обломки полей старого льда, 1 балл — крупнобитый молодой лед, 3 балла — нилас, форма

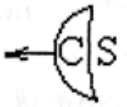
которого не определена.

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



— торосистость льда, в баллах;

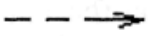
— разрушенность льда в баллах;



— заснеженность льда (С — площадь покрытого снегом льда в десятых долях от его общей площади; S — заснеженность в баллах, ← направление заструг ов);



— сжатие льда в баллах;



— рекомендованный маршрут движения.

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

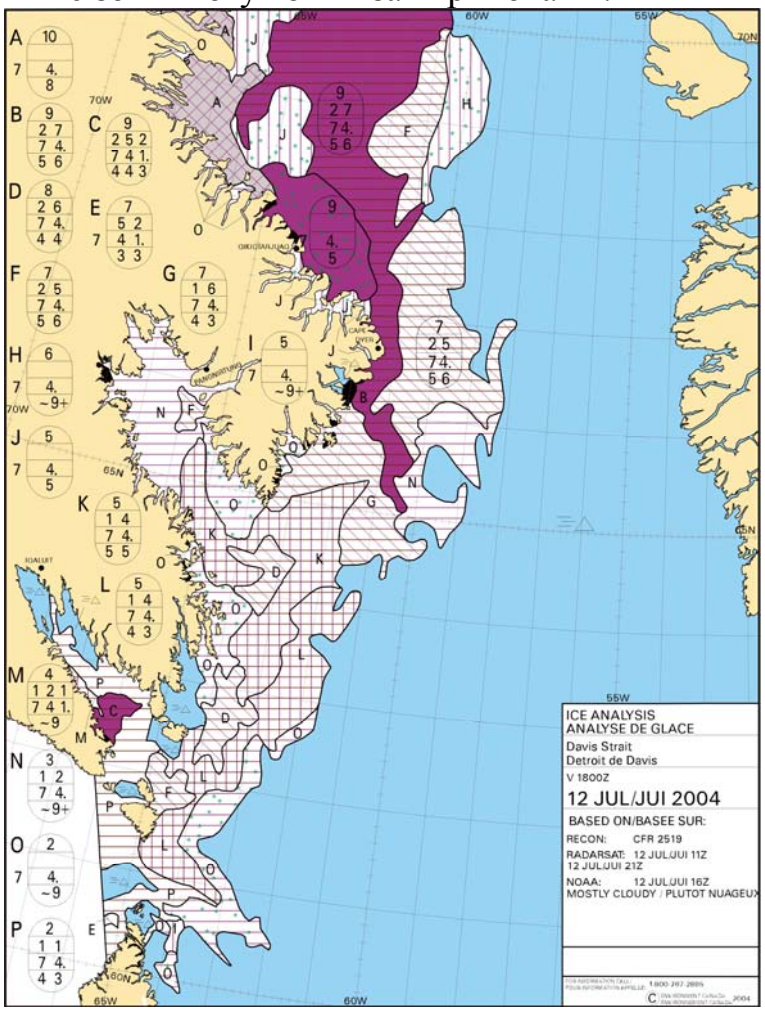


Рис. 7.3. Ледовая карта

Признаки приближения ко льдам

Общее представление о распределении льда в районе плавания дает ледовая карта. Однако судоводителю необходимо уметь уточнять время подхода ко льдам, особенно при плохой видимости или тумане, чтобы своевременно уменьшить ход, усилить наблюдение, проверить счисление.

Признаками приближения ко льдам являются:

- «ледовый отблеск» или «ледовое небо» — характерное белесоватое отсвечивание на облаках над отдельными скоплениями льдов. Отблеск бывает особенно ясен при хорошей прозрачности воздуха, когда льды покрыты снегом;
- «водяное небо» — темные пятна на низких облаках над участками чистой воды, расположенными среди льдов; темные пятна на облаках иногда являются отражением грязного льда. (При безоблачном небе чистую воду или льды иногда можно обнаружить благодаря рефракции);
- понижение температуры забортной воды, иногда резкое, указывающее на почти предельное приближение ко льдам;
- понижение температуры воздуха, наблюдающееся при подходе к обширным полям льда, особенно при ветре со стороны льда.
- изменение характера волны; короткая волна, иногда толчея при подходе ко льдам с наветренной стороны и ослабление при подходе с подветра;
- появление мелкобитых льдинок и «ледяной каши» в разреженных количествах («на расплаве»);
- появление тумана над горизонтом;
- шум, треск и шорох, слышимые при приближении к торосистым льдам;
- эхо при свистках или выстрелах, отраженное от близких, высоких торосистых масс льда и от крупных айсбергов;
- появление моржей, тюленей и стай птиц.

7.2. КЛАССИФИКАЦИЯ СУДОВ И ЛЕДОКОЛОВ

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. По району ледового плавания морские транспортные суда по Правилам Российского Морского Регистра судоходства разделяются на две категории:

- арктические суда — разрешено плавание в Баренцевом, Карском

морях, море Лаптевых, Восточно-Сибирском и Чукотском морях;

- неарктические суда — разрешено плавание в замерзающих неарктических морях. Кроме того, Регистром судоходства выделены еще две категории судов — ледоколы и буксиры ледового класса.

Согласно требованиям Регистра судоходства под термином **«суда ледового плавания»** понимаются суда, предназначенные для самостоятельного плавания во льдах (с возможным преодолением ледовых перемычек) или плавания во льдах под проводкой ледокола.

Все суда ледового плавания в зависимости от их назначения и конструкции разделены на категории. Установлено *девять категорий* судов ледового плавания.



Если самоходное судно ледового плавания удовлетворяет соответствующим требованиям Правил, к основному символу класса добавляется один из следующих знаков категорий ледовых усилений: ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4 ЛУ5 ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9. К основному символу класса несамоходного судна знак категории ледовых усилений не добавляется.

Категории ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3, образующие группу неарктических категорий, распространяются на суда, предназначенные только для плавания в замерзающих неарктических морях (неарктические суда).

Условия плавания для этих судов, установленные Регистром судоходства, приводятся в табл. 7.1.

Таблица 7.1.

Категория судна	Допустимая толщина льда, м		Характер эксплуатации
	Самостоятельное плавание в мелкобитом разреженном льду*	Плавание в канале за ледоколом в сплошном льду**	
ЛУ1	0,40	0,35	Эпизодически
ЛУ2	0,55	0,50	Регулярно
ЛУ3	0,70	0,65	Регулярно

Категории ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9, образующие группу арктических категорий, распространяются на суда, предназначенные для плавания в арктических морях и называются судами арктического плавания. Допускаемые районы их плавания, а также условия их эксплуатации показаны в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Допускаемые районы и условия эксплуатации судов арктических категорий

Категория ледовых усилений	Способ ледового плавания	Зимне-весенняя навигация в морях					Летне-осенняя навигация в морях				
		Баренцевом	Карском	Лаптевых	Вост.-Сибирском	Чукотском	Баренцевом	Карском	Лаптевых	Вост.-Сибирском	Чукотском
		ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ
ЛУ4	СП	---+	----	----	----	----	+++ +	--++	---+	---+	--++
	ПЛ	-*++	---+	----	----	---*	+++ +	*+++	--++	-*++	-*++
ЛУ5	СП	--++	---+	----	----	----	+++ +	-+++	--++	--++	--++
	ПЛ	*+++	--*+	---+	---+	--*+	+++ +	*+++	*+++	*+++	*+++
ЛУ6	СП	*+++	---+	---+	---+	---+	+++ +	+++ +	-+++	-+++	-+++
	ПЛ	+++ +	**++	-**+	-**+	-*++	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +
ЛУ7	СП	+++ +	--++	---+	---+	--++	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +
	ПЛ	+++ +	+++ +	*+++	*+++	*+++	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +
ЛУ8	СП	+++ +	+++ +	-*++	*+++	*+++	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +
	ПЛ	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +
ЛУ9	СП	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +
	ПЛ	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +

СП – самостоятельное ледовое плавание;

ПЛ – плавание под проводкой ледокола;

\+ - эксплуатация допускается;
\- - эксплуатация не допускается;
* - эксплуатация связана с повышенным риском получения повреждений;
Э - эксмтремальная навигация;
Т, С, Л – тяжелая, средняя, легкая навигация (со средней повторяемостью один раз в 3 года) соответственно.

Для судов арктического плавания Регистром судоходства также установлены ограничительные условия для самостоятельного плавания во льдах, табл. 7.3 и 7.4.

Таблица 7.3.

Категория судна	Характерная скорость, уз	Сплоченность и тип льда	Допустимая толщина льда, м		Способы преодоления ледовых перемычек
			Зимне-весенняя навигация	Летне-осенняя навигация	
ЛУ4	6–8	Разреженный однолетний	0,6	0,8	Преодоление ледовых перемычек непрерывным ходом
ЛУ5		Разреженный однолетний	0,8	1,0	
ЛУ6		Разреженный однолетний	1,1	1,3	
ЛУ7		Сплоченный однолетний	1,4	1,7	Преодоление ледовых перемычек при эпизодической работе набегами
ЛУ8	10	Сплоченный однолетний и двухлетний	2,1	3,1	Преодоление ледовых перемычек при регулярной работе набегами
ЛУ9	12	Сплоченный и сплошной многолетний	3,5	4,0	Преодоление ледовых перемычек и эпизодически участков сплошных льдов при работе набегами

К ледоколам относятся специализированные суда, предназначенные для различных видов ледокольных операций: проводки судов во льдах, преодоления ледовых перемычек, прокладки ледовых каналов, околки судов, выполнения спасательных операций, буксировки судов во льдах.

Таблица 7.4.

Категория судна	Скорость движения в канале, уз.	Допустимые тип и толщина льда	
		Зимне-весенняя навигация	Летне-осенняя навигация
ЛУ4	3	Тонкий однолетний	Средний однолетний до 1,0 м
ЛУ5	4	Средний однолетний до 0,9 м	Средний однолетний
ЛУ6	4	Средний однолетний	Толстый однолетний до 1,7 м
ЛУ7	4	Толстый однолетний до 2,0 м	Двухлетний до 3,2 м
ЛУ8	5	Двухлетний до 3,4 м	Многолетний
ЛУ9	6	Многолетний	Многолетний

Примечание. Классификация льдов принята согласно «Номенклатуре морских льдов» Всемирной метеорологической организации («Sea Ice Nomenclature» of the World Meteorological Organization (WMO)):

Тип льда	Диапазон толщины
Многолетний	> 3,0 м
Двухлетний	> 2,0 м
Толстый однолетний	> 1,2 м
Средний однолетний	0,7-1,2 м
Тонкий однолетний	< 0,7 м



Рис. 7.4. Ледоколы у причала

Ледоколы имеют следующие ориентировочные эксплуатационные характеристики:

ЛЛ6 — выполнение ледокольных операций в портовых и при портовых акваториях, а также в замерзающих неарктических морях при толщине льда до 1,5 м. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледовом поле толщиной до 1,0 м;

ЛЛ7 — выполнение ледокольных операций: на прибрежных

трассах арктических морей в зимне-весеннюю навигацию при толщине льда до 2,0 м и в летне-осеннюю навигацию при толщине льда до 2,5 м; в неарктических замерзающих морях и в устьевых участках рек, впадающих в арктические моря, — при толщине льда до 2,0 м. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледовом поле толщиной до 1,5 м. Суммарная мощность на гребных валах не менее 11 МВт;

ЛЛ8 — выполнение ледокольных операций: на прибрежных трассах арктических морей в зимне-весеннюю навигацию при толщине льда до 3,0 м и в летне-осеннюю навигацию — без ограничений. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледовом поле толщиной до 2,0 м. Суммарная мощность на гребных валах не менее 22 МВт;

ЛЛ9 — выполнение ледокольных операций: в арктических морях в зимне-весеннюю навигацию при толщине льда до 4,0 м и в летне-осеннюю навигацию — без ограничений. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледовом поле толщиной до 2,5 м. Суммарная мощность на гребных валах не менее 48 МВт.

Для буксиров, в зависимости от их соответствия категориям ледовых усилений, к основному символу класса добавляется один из следующих знаков: ЛУ2, ЛУЗ, ЛУ4, ЛУ5.

7.3. ПОДГОТОВКА СУДНА К ПЛАВАНИЮ ВО ЛЬДАХ

Транспортные суда совершают плавание во льдах как самостоятельно, так и под проводкой ледоколов. Подготовка к плаванию во льдах включает:

- тщательный осмотр подводной части корпуса судна в доке и устранение дефектов; при этом особое внимание обращают на прочность и водонепроницаемость корпуса — при необходимости дополнительно подкрепляют части корпуса, подвергающиеся наибольшим нагрузкам при работе во льду (носовая часть в районе переменной ватерлинии), серьезное внимание обращают на исправность руля и гребных винтов (как правило, они стальные со съемными лопастями);
- осмотр и ремонт внутренних частей корпуса судна (набора, водонепроницаемых переборок, обшивки борта и двойного дна в грузовых трюмах);

- осмотр и приведение в исправность водоотливных средств как основных (стационарных), так и вспомогательных (переносных), а также опрессовывание трубопроводов; кингстоны и все приемные отверстия ниже ватерлинии должны быть защищены сетками от засасывания шуги и мелкобитого льда;
- проверку работы главных двигателей, вспомогательных механизмов, всех судовых устройств, средств связи, навигационных и радиоэлектронавигационных приборов; палубные механизмы подготавливают для плавания в условиях низких температур, магистрали пресной и соленой воды, находящиеся на верхних палубах, отепляют; все механизмы и устройства, работа которых не является необходимой и сопряжена с опасностью размораживания, отключают и консервируют.



При подготовке к ледовому плаванию сверх обычных судовых материально-технических запасов суда обеспечивают специальным снабжением, в числе которого должны быть:

- запасной винт или комплект лопастей, если они съемные;
- запасной концевой (гребной) вал;
- два ледовых якоря для швартовки судов к ледяным полям;
- переносная мотопомпа как вспомогательное аварийное средство (а также для приемки воды со льда);
- шланги к ней (приемные и отливные);
- пешни с рукоятками, лопаты, кирки и др.;
- аварийное снабжение для судов ледового плавания;
- быстросхватывающийся цемент;
- песок в соответствии с количеством цемента.



Перед плаванием во льдах судоводители изучают Правила для судов, проводимых ледоколами через лед, международные сигналы, употребляемые для связи между ледоколом и проводимыми судами, местные признаки, характеризующие ближайшие изменения ледовой обстановки, а также выполняют предварительную прокладку намеченного пути следования.

Распределение груза по трюмам должно обеспечивать судну постоянно сохраняющийся и соответствующий его осадке дифферент на корму для предохранения гребного винта и руля от ударов о лед. Дифферент на корму, обеспечивающий безопасность руля и винта, должен сохраняться и по мере последующей разгрузки судна. При составлении грузового плана и при загрузке судна должна быть учтена возможность его разгрузки в любом из предполагаемых пунктов захода без перевалок груза в трюмах на случай, если обстановка в первом порту захода не позволит производить выгрузку.

Размещение грузов в трюмах должно позволять в случае необходимости быстро проникнуть к месту повреждения обшивки и набора. Должно быть также предусмотрено предохранение грузов от подмочки. В носовые трюмы следует помещать грузы, менее боящиеся подмочки (лес, уголь, изделия из железа, горючее в бочках). При перевозке зерна насыпью трюмы следует обшивать плотно пригнанными досками, образующими как бы внутренний борт, к которому прилегает груз, что предохраняет его от подмочки, а осушительную систему — от засорения зерном.

При распределении палубных грузов следует оставлять свободными люки носовых трюмов, чтобы обеспечить свободный доступ в грузовые помещения для их осмотра, и не загружать места расположения мерительных трубок.

7.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ПЛАВАНИЕ ТРАНСПОРТНОГО СУДНА ВО ЛЬДАХ

Самостоятельное плавание транспортного судна во льдах разрешается только в том случае, если судно имеет ледовый класс Регистра РФ, и при благоприятных ледовых прогнозах.

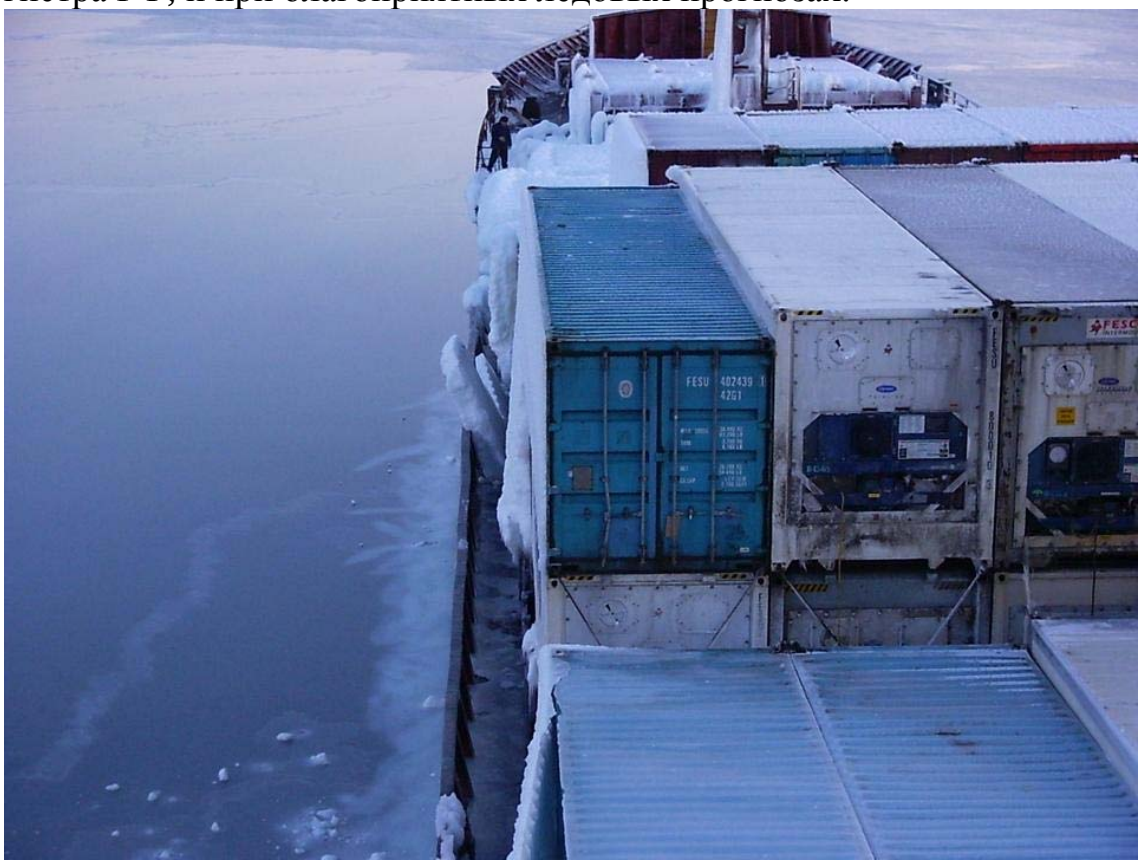


Рис. 7.5. Самостоятельное плавание транспортного судна во льдах

Получив ледовую карту, капитан судна обязан учитывать:

- при какой видимости производилась ледовая разведка;
- сколько времени прошло с момента выполнения разведки;
- какие изменения могли произойти в ледовой обстановке под действием различных гидрометеорологических факторов за прошедшее после разведки время.

Фактическую окружающую ледовую обстановку наносят на путевую карту.

Приближаясь к зоне расположения льдов, судоводитель должен стремиться своевременно их обнаружить, чтобы вовремя изменить скорость судна и избрать безопасный путь в соответствии с фактической обстановкой. При хорошей видимости лед в виде узкой белой полоски обнаруживается на достаточно большом расстоянии. При тщательном наблюдении за окружающей обстановкой можно обнару-

жить близость кромки льда задолго до появления ее в пределах видимости.

Лед может быть обнаружен с помощью радиолокатора, который также позволяет находить разводья во льдах и приближенно определять качественную характеристику ледовой обстановки с расстояния 2—3 мили.

До входа в лед необходимо заранее уменьшить скорость судна, приготовить к действию все водоотливные средства, усилить наблюдение за морем, выставить на баке впередсмотрящего.

Скорость выбирают в зависимости от расстояния, на котором может быть обнаружен лед. Выставление на бак впередсмотрящего диктуется тем обстоятельством, что иногда лед можно быстрее обнаружить при наблюдении не с высоты мостика, а с палубы. Наблюдая темную воду под малым углом зрения, впередсмотрящий может лучше усмотреть светлый отблеск льда впереди судна.

Вход судна в лед

Решение о входе в лед капитан судна принимает после тщательного анализа ледовой обстановки, если нет возможности обойти ледовый район по чистой воде. В большинстве случаев длинный путь по чистой воде гораздо выгоднее короткого пути во льдах. Судно может входить в лед только в том случае, если лед в этом районе проходим для него, а имеющиеся прогнозы не угрожают серьезным ухудшением ледовых условий.



Рис. 7.6. Вход транспортного судна в лед

Вход судна в лед со стороны подветренной кромки. Подветренная кромка льда растянута по ветру отдельными языками мелкобитого льда, расплывчата, лед за кромкой редкий. Вход в лед со стороны подветренной кромки не представляет затруднения. Однако по мере продвижения в глубь льда судно будет встречать все более уплотненный лед. При неблагоприятных погодных условиях судно может подвергнуться сжатию, поэтому входить в такой лед можно только после получения надежной информации о проходимости льда и получения разрешения от лиц, руководящих ледовыми операциями.

Вход судна в лед со стороны наветренной кромки отличается от описанного выше. Наветренная кромка характеризуется значительной сплоченностью льда. Лед, расположенный непосредственно у нее, состоит из наиболее тяжелых льдин.

Вход в лед осложняется движением льдин на волне и зыби в районе кромки. Перед входом нужно предварительно пройти вдоль кромки для отыскания места, где лед менее сплочен. Входят в глубокую излучину или выступающий язык кромки, где действие волн ощущается меньше, а сам лед слабее и мельче. Судно входит в лед на самом малом ходу, сохраняя управляемость, по возможности под прямым углом к направлению кромки в месте входа: при соприкосновении со льдом под острым углом судно может навалиться кормой на лед и повредить руль или винт. Как при входе, так и при следовании во льду винт судна останавливать нельзя, так как вращающиеся лопасти менее подвержены повреждению при задевании за льдины. Пока судно полностью не вошло в лед, следует избегать перекладки руля на большие углы, в противном случае можно повредить руль или винт при резком забрасывании кормы.

В случае неизбежного столкновения со льдинами при входе в кромку судно должно быть поставлено так, чтобы удар льдины был принят прочной частью корпуса — форштевнем.

Не рекомендуется входить в лед при следующих условиях:

- при заметном движении льда у кромки;
- при дрейфе льда в сторону каких-либо препятствий (мели, острова, берег, тяжелые льды);
- в случае неблагоприятного прогноза погоды;
- в условиях ограниченной видимости;
- в период интенсивного льдообразования.

Маневрирование во льдах

Следуя во льдах, капитан судна придерживается рекомендованного ему генерального курса. Однако при этом он вынужден отклоняться от заранее намеченного пути и выбирать направления наименьшего сопротивления во льдах, т. е. маневрировать в сложных ледовых условиях, меняя направления движения и скорость судна. Обычно морское судно совершает самостоятельное плавание во льдах только по разводьям. Для получения правильного представления о характере льдов и для выбора пути по разводьям нужно хорошо изучить лед в пределах видимого горизонта визуально в бинокль с возможно большей высоты и с помощью радиолокатора. Цепь разводий выбирают так, чтобы ее общее направление было как можно ближе к генеральному курсу судна, а перемычки между разводьями — проходимы для судна (во избежание захода в «ледяной мешок»).

Выбрав наиболее благоприятное направление для плавания, судоводитель в процессе продвижения судна систематически уточняет ледовую обстановку впереди судна. При маневрировании среди льдов скорость судна должна быть такой, чтобы судоводитель успевал еще издали изучать характер льда, заранее выбирать наилучший путь и обходить большие льдины.

Назначая максимально возможную скорость движения своего судна во льдах, капитан должен принимать в расчет маневренные качества своего судна, т. е. возможность вовремя остановиться или отвернуть от опасной льдины. Предвидя крутой поворот, необходимо заранее уменьшить ход, чтобы избежать удара кормой, винтом или рулем о льдину. В узком проходе между льдинами надо идти прямым курсом, поворот делать лишь после того, как корма пройдет узкое место.



Рис. 7.7. Маневрирование судна во льдах

При переходе из одного разводья в другое возможно *форсирование перемычек*, что следует делать против направления ветра или по ветру. В этом случае судно не будет зажато льдом и за его кормой будет держаться чистый ото льда канал. Транспортное судно может форсировать узкую перемычку нетяжелого льда с небольших разбегов, которые не должны быть больше длины корпуса судна. При большом разгоне инерция судна может быть слишком велика и удар о льдину повлечет за собой повреждение корпуса. Удары форштевнем должны быть направлены к кромке льда под углом, по возможности близким к прямому.

При форсировании льда необходимо тщательно наблюдать за корпусом судна и измерять уровень воды в льялах, а также осматривать обшивку и набор корпуса внутри судна. Отходя назад, необходимо во всех случаях ставить руль прямо и посылать на корму опытного наблюдателя. При перемене заднего хода на передний руль можно выводить из прямого положения только тогда, когда судно приобретает движение вперед. При движении судна назад гребной винт должен все время вращаться назад, так как при ударе о лед лопастей остановившегося винта создается большая угроза поломки. После того как движение назад прекратится, давать передний ход надо с самой малой частоты вращения, чтобы вначале несколько разредить лед в районе винтов.

Стыки ледяных полей, которые находятся под сжатием, форсировать не рекомендуется, так как после того как судно нарушит перемычку и выйдет на чистую воду между ледяными полями, они могут быстро сойтись и зажать судно.

Если на пути судна встретится перемычка сплоченного льда, которую оно должно будет преодолеть, капитан выбирает в кромке сплоченных льдов место наиболее слабого льда. Подойдя к нему *с* почти погашенной инерцией и упершись в лед форштевнем, судно постепенно увеличивает ход, раздвигая лед и поддерживая скорость продвижения равномерной. Выйдя из сплоченного льда на разводья, нужно уменьшить ход судна, чтобы своевременно погасить его инерцию и не допускать удара о лед на противоположном краю разводья.

Для того чтобы совершить поворот в сплошном или сплоченном льду на судне, с трудом продвигающемся вперед, нужно отойти назад по своему каналу, положить руль на борт и дать полный ход вперед. После поворота на некоторый угол маневр повторяется. Маневрируя таким образом, можно развернуть судно на нужный курс.

Во избежание заклинивания не следует входить с разгона в узкие каналы среди сплошного льда. Также не следует форсировать лед,

если замечается его уплотнение и под влиянием ветра или течения можно ожидать сжатий.

При временной остановке в сплоченном льду судно не должно долго оставаться неподвижным, необходимо периодически подрабатывать передним и задним ходом, придавая судну движение.



Рис. 7.8. Плавание судна во льдах

Если при форсировании льда с разбега судно заклинится и будет сжато льдом в скуловой части корпуса, для освобождения его можно:

- перекладывать руль с борта на борт, работая двигателями на полный ход;
- резко меняя ход с полного переднего на полный назад, и наоборот, пытаться сдвинуть судно с места;
- произвести кренование или дифферентование;
- разрушать лед взрывами;
- применить ледовые якоря.

Ледовый якорь

Масса ледовых якорей колеблется от 50 до 150 кг, а число их — от 2 до 4. Ледовыми якорями снабжаются ледоколы, суда ледового плавания и транспортные суда при плавании в Арктике и Антарктике.

Ледовый якорь является однолапым якорем, представляющим собой крюк, который вставляется в лунку во льду или зацепляется за

выступающую льдину. Он принадлежит скорее к швартовному устройству, нежели к якорному. Прочность его должна быть немного больше прочности троса, соединяющего его с судном. Этот трос крепится не к скобе веретена якоря, а к скобе тренда — тросу, служащему для уборки якоря на судно. Ледовый якорь применяется при освобождении от заклинивания судна, при стоянке во льдах, когда нельзя отдать становой якорь, при швартовке судна к льдине, например, для приема пресной воды и т. п.

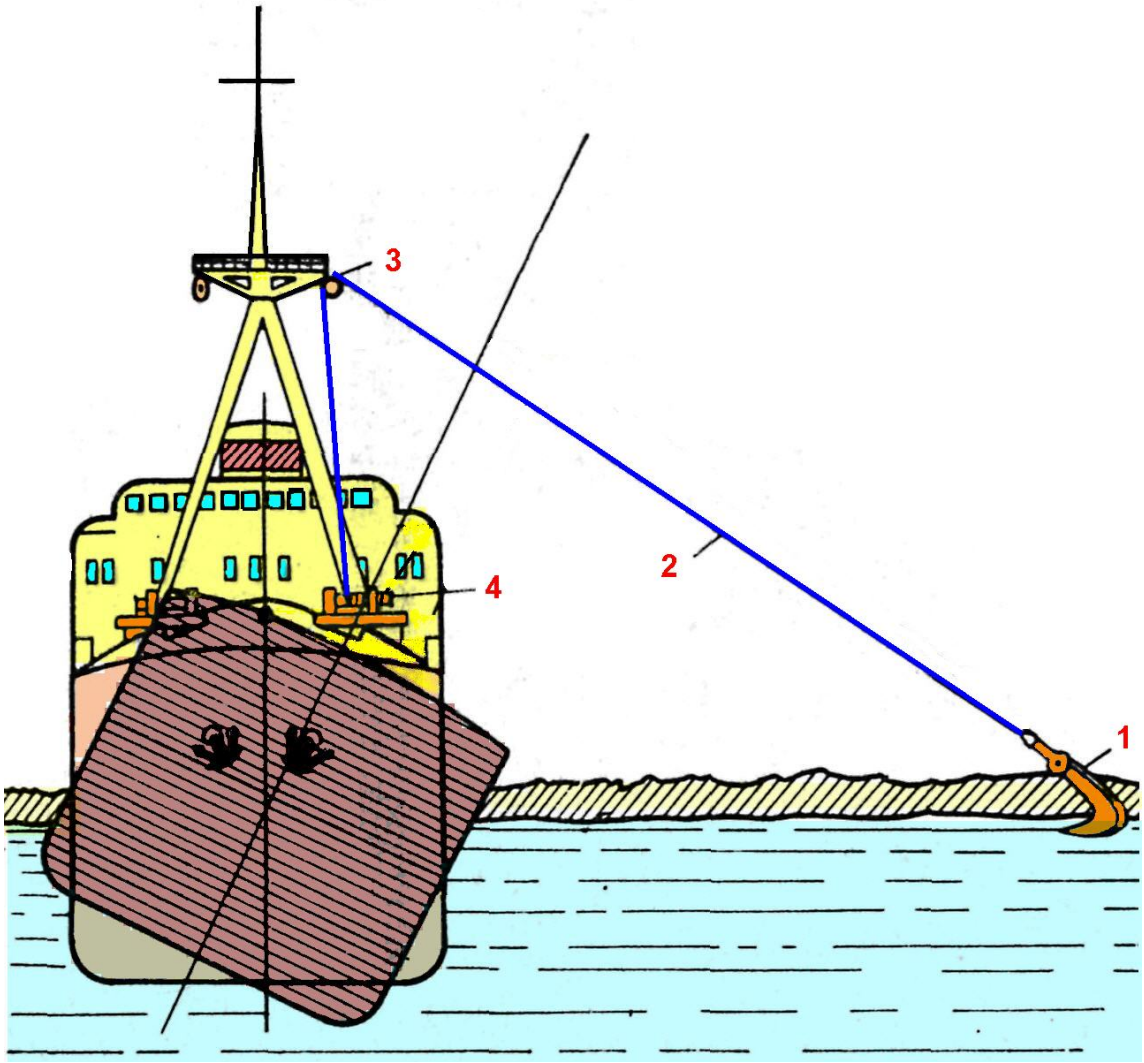


Рис. 7.9. Заводка троса с ледовым якорем для кренования судна
1 – ледовый якорь; 2 – трос; 3 – канифас-блок; 4 – лебедка

Стоянка на якоре в ледовых условиях

Она возможна лишь в тех случаях, когда место ее защищено берегами или барьером стоящих на мели льдин или не взломанным припаем льда. При кратковременной стоянке среди дрейфующих редких ледовых полей необходимо быть наготове для немедленной съемки с

якоря. Промедление со съемкой может привести к потере якоря и цепи при навале ледового поля. При постановке на якорь вытравливается минимальное количество якорной цепи и ведется тщательное наблюдение за ледовой обстановкой и дрейфом судна. Машина должна находиться в постоянной готовности.



Если на цепь навалится льдина, от нее нужно немедленно освободиться, что можно сделать потравливанием или выбиранием якорной цепи. Оставлять льдину на цепи опасно, так как цепь будет испытывать дополнительное напряжение на излом, кроме того, в насевшую льдину может ударить другая, что поведет к обрыву цепи. Если якорная цепь глубоко врежется в льдину, то от льдины можно попытаться избавиться, осторожно отводя ее от цепи форштевнем судна при работе двигателей малым ходом вперед.

Особая бдительность требуется при якорных стоянках в узкостях, где может наблюдаться сильный дрейф льда под влиянием приливо-отливных течений.

7.5. СКОРОСТЬ ЛЕДОВОГО ПЛАВАНИЯ

Одним из основных показателей, определяющих эффективность эксплуатации флота в замерзающих морях, является безопасная скорость движения судов во льдах. *Безопасная допустимая скорость*, определяемая прочностью корпуса судна,— это такая максимальная скорость, при которой судно, случайно ударившись о лед, не получило бы повреждений корпуса. Ледовые нагрузки зависят от размерений судна, формы обводов корпуса, скорости движения, толщины, прочности и сплоченности льда. Чем ближе форма обводов и крепления носовой части судна к ледокольным, тем больше для данного судна предел безопасной скорости во льду.

В процессе изучения ледовых условий плавания и их влияния на судоходство разработана классификация видов скоростей движения во льдах, которые применяются в исследовательских целях и для решения практических задач.



Ледовая паспортная скорость (мгновенная) — скорость, которую новое судно способно развивать на разных режимах работы двигателя в типовых ледовых условиях: сплошных бесснежных ровных льдах (большие поля, припай); мелкобитых льдах в канале, проложенном в припайных и дрейфующих льдах.

Исчисление ледовой паспортной скорости производится на полигонах, где судно совершает пробеги на определенных режимах Работы энергетической установки по участкам от 1 – 2 длин корпуса до 1,0 -1,5 мили. Максимальные значения определяются либо мощностью двигателя (для ледоколов и транспортных судов с прочными корпусами), либо прочностью корпуса (для судов со слабыми корпусами). Во всех случаях *достижимая и допустимая скорости* являются безопасными и указываются в ледовых паспортах судов в виде соответствующих диаграмм льдопроходимости.

Ледовая техническая скорость — максимальная рабочая скорость, с которой судно способно преодолевать в реальной обстановке однородные льды на участках значительной протяженности в автономном плавании при мощности энергетической установки около 90% (для ледоколов и судов категории УЛА) или при соответствующей допустимой скорости по прочности корпуса (для судов других ледовых категорий). При установлении ледовой технической скорости исключаются все задержки судна, не связанные с преодолением льдов (поломки, простои по организационным причинам и т. д.), поэтому является объективным показателем льдопроходимости судна в эксплуатации.

Ледовая эксплуатационная чистая скорость — среднестатистическая скорость движения судна определенной ледовой категории, полученная на основе обработки большого объема натурных наблюдений.

Безопасная скорость судна во льду может быть определена по диаграммам, содержащимся *в ледовом паспорте судна* — обязательном документе для всех судов, допущенных к ледовому плаванию. Ледовый паспорт представляет собой документ, отражающий ледовые качества судна. В первом разделе ледового паспорта содержатся данные о судне, прочностных характеристиках корпуса судна и винторулевого комплекса. Во втором — комплект диаграмм льдопроходимости для определения допустимых скоростей движения судна в различных льдах.

7.6. ЛЕДОКОЛЬНАЯ ПРОВОДКА ТРАНСПОРТНЫХ СУДОВ

Организация плавания во льдах

Плавание судов во льдах замерзающих морей имеет четкую организацию и регламентируется правилами для судов, проводимых ледоколами через лед. Эти правила печатаются в лоциях морей. Непосредственное руководство проводкой одного судна или каравана судов возлагается на капитана ведущего ледокола или назначенного начальника проводки. Капитаны судов, следующих под проводкой ледокола, подчиняются приказаниям капитана ледокола.

Для проводки во льдах несколько судов объединяют в караваны. Простой караван — группа судов, ведомых одним ледоколом; сложный — группа судов, ведомых несколькими ледоколами. В зависимости от обязанностей, возложенных на них во время проводки судов, ледоколы бывают ведущими, вспомогательными и обеспечивающими.

Ведущий — это ледокол, прокладывающий канал для каравана. Его капитан непосредственно руководит проводкой: выбирает маршрут следования каравана, назначает порядок следования судов (ордер), дистанцию между судами и скорость каравана, дает распоряжения о взятии на буксир, оказании помощи и т. п. На ведущем ледоколе прокладывают основной курс, сосредоточивают данные по ледовой обстановке и метеоусловиям плавания. С вертолета, базирующегося на ведущем ледоколе, проводят локальную ледовую разведку.

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

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

Формирование каравана для ледовой проводки

Требование о проводке судна через лед капитан судна направляет в порту начальнику порта, а в море — капитану ледокола. При назначении в состав каравана капитан транспортного судна получает от руководства ледовыми операциями рекомендации для следования к месту формирования каравана и название ведущего ледокола.



Место сбора судов для формирования каравана назначается руководством ледовыми операциями (штабом), капитаном ледовой проводки или капитаном ледокола. Обычно его выбирают на чистой воде в нескольких милях от кромки,

- во-первых, в целях безопасности,
- во-вторых, для того, чтобы иметь возможность еще до входа каравана в лед проверить средства связи, дать возможность судоводителям привыкнуть к совместному плаванию.

Успех ледового плавания в составе каравана во многом зависит от слаженности и четкости действий, профессионального мастерства

моряков, дисциплины, надежной внутрикараванной связи. Работа судов каравана проходит по единому согласованному с ледоколом времени. Все суда должны в порядке номеров мест в караване репетовать команды с ведущего ледокола. Все судоводители должны наизусть знать однобуквенные сигналы для связи между ледоколом и проводимыми судами.

Использование сигналов для связи между ледоколом и судами не освобождает никакое судно от выполнения МППСС.

Сигнал	Значение сигнала	
	с ледокола	с проводимого (-ых) судна (-ов)
A Алфа . —	Идите вперед (следуйте по ледовому каналу)	Я иду вперед (следую по ледовому каналу)
G Голф — — .	Я иду вперед, следуйте за мной	Я иду вперед; следую за вами
J Джулиэт . — — —	Не следуйте за мной (следуйте по ледовому каналу)	Я не следую за вами (буду следовать по ледовому каналу)
P Папа . — — .	Уменьшите ход	Я уменьшаю ход
N Новэмбэр — .	Застопорите машины	Я стопорю машины
H Хотэл	Дайте обратный ход машинам	Дайте обратный ход машинам
L Лима . — . .	Немедленно остановите судно	Я останавливаю судно
4 Картэфоур . . . . —	Стоп. Я застрял во льду	Стоп. Я застрял во льду
Q Кэбэк — — . —	Сократите расстояние между судами	Я сокращаю расстояние
B Браво — . . .	Увеличьте расстояние между судами	Я увеличиваю расстояние
5 Пантафайв	Внимание	Внимание
Y Янки — . — —	Приготовьтесь принять (отдать) буксир	Я готов принять (отдать) буксир

Место в караване назначают с учетом размеров судна, прочности его корпуса, мощности двигателей, маневренных элементов, загрузки, технического состояния, опытности капитана и конкретной ледовой обстановки. Крупные суда, лишь немного уступающие по своей ширине ледоколу, как правило, ставят первыми за ледоколом. Концевыми ставят суда, имеющие мощные двигатели и управляемые опытными капитанами, поскольку им приходится следовать в наиболее сложных условиях. В тяжелых льдах впереди судна со слабым корпусом ставят судно с прочным корпусом и мощной машиной, которое выравнивает канал за ледоколом и очищает его от оставшихся за ним крупных льдин.

Простой караван состоит из одного ледокола и следующих за ним судов. Число судов зависит от длины остающегося за кормой ледокола чистого ото льда канала. Обычно линейный ледокол проводит 3-4 судна. Однако если лед дрейфует и наблюдается сжатие, в силу чего канал закрывается сразу за кормой ледокола, он сможет проводить одновременно не более одного судна.

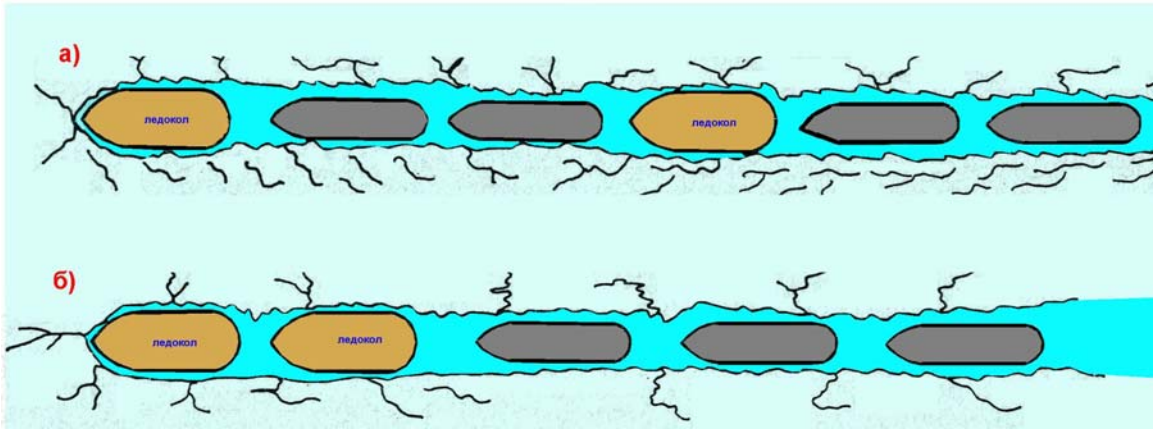


Рис. 7.10. Построение сложного каравана при ледовой проводке

Построение сложных караванов различно и зависит от ледовой обстановки. За ведущим ледоколом следуют транспортные суда, а за ними вспомогательный ледокол ведет свою группу судов. В обязанности вспомогательного ледокола входят также наблюдение за впереди идущими судами и их околка. Концевым обычно ставят судно класса УЛ, которое также в случае необходимости может околоть впереди идущие суда.

Для проводки судов в сплоченных дрейфующих или припайных льдах караван формируют небольшим: 2 ледокола и 3—4 транспортных судна. Вспомогательный ледокол идет за ведущим: Транспортные суда следуют за вспомогательным ледоколом. При этом ведущий ледокол имеет возможность уйти вперед и заблаговременно прокладывать путь каравану, форсируя тяжелые перемычки, а второй ледокол занят только проводкой судов.

При проводке одним ледоколом каравана из трех-четырех судов порядок формирования каравана немного отличается от вышеописанного.

За ледоколом в караване следует самое слабое по корпусу и мощности энергетической установки судно. Задача капитана этого судна — следовать со скоростью, указанной с ледокола. Капитан ледокола сам следит за дистанцией до судна, поддерживает ее равной двум-трем длинам корпуса судна, в отдельных случаях сокращает ее до минимума. При необходимости самое слабое судно ледокол берет на буксир «вплотную».



Рис. 7.11. Проводка ледоколом каравана судов

При составлении караванов из судов нескольких типов стремятся ставить маломощные суда позади мощных. Тогда караван выглядит так: «мощное судно — слабое судно» — «мощное судно — слабое судно» и т. д. Если имеются существенные различия в длине и ширине судов, то, как правило, узкое судно должно следовать за широким. Это вызвано, тем, что широкое судно препятствует затягиванию канала и за ним образуется широкое разрежение, по которому узкому судну продвигаться значительно легче.

Дистанция между судами каравана

Планируя расстановку судов в караване, капитан ведущего ледокола не всегда может учесть все особенности судов, поэтому окончательно сформировать караван и расставить суда можно уже в процессе проводки. Капитан ледокола назначает дистанцию между судами, которая должна тщательно сохраняться при движении во льду. Правильно выбранная дистанция способствует наибольшей эффективности проводки.

Наибольшей скорости проводки во льдах можно достигнуть в том случае, когда дистанция между судами минимальна, так как каждое судно будет использовать канал впереди идущего ледокола или судна, пока этот канал не успел закрыться льдом. Чем больше дистанция между судами, тем быстрее затягивается канал льдом и тем труднее судну следовать по нему.

В то же время уменьшение дистанции увеличивает опасность столкновения при внезапном снижении скорости идущего впереди ле-

докола или судна. Очевидно, что наибольшей эффективности можно достигнуть при проводке на некоторой *безопасной дистанции*, под которой понимается минимально допустимое расстояние между судами, исключающее столкновение в случае внезапной остановки впереди идущего судна.

Допустимая дистанция не является постоянной величиной и зависит от ледовых и метеорологических условий и тормозного пути проводимых судов. Чем быстрее закрывается канал за ледоколом, тем дистанция между судами должна быть меньше, и наоборот.

Так, если тормозной путь судна, т. е. путь, который оно проходит вперед с момента перевода машины с полного переднего хода на полный задний до момента полной остановки, равен 2,5 кб, то это будет минимально допустимая (безопасная) дистанция при следовании в редком льду. Ухудшение ледовых условий потребует сокращения дистанции. Поскольку при ухудшении ледовых условий снижается скорость судов, уменьшение дистанции (конечно, с учетом тормозного пути) не увеличивает опасности столкновения судов в караване.

При сплоченности льда от 7 до 8 баллов дистанция между судами каравана может быть сокращена до 1 кб, при сплоченности льда более 8 баллов и это расстояние становится слишком большим.

Скорость каравана

Скорость назначает капитан ведущего ледокола. При этом он исходит из технических возможностей наиболее слабого судна в караване, учитывая его ледовый класс, его маневренные способности и прочность корпуса. Скорость, которую может развить судно во льду, зависит от мощности его энергетической установки и пропульсивных качеств, в то же время допустимая скорость определяется прочностью его корпуса. Таким образом, скорость проводки ледоколом транспортного судна ограничивается допустимой скоростью самого судна.

7.7. РАБОТА ЛЕДОКОЛА ПРИ ПРОВОДКЕ СУДОВ ВО ЛЬДАХ

Разведка льда корпусом

В сложных ледовых условиях, при отсутствии видимости или невозможности в силу технических, погодных или иных причин провести ледовую авиаразведку, капитаны ледоколов прибегают к так называемой разведке льда корпусом.



Рис. 7.12. Вертолет разведчик на палубе ледокола

Разведку корпусом выполняют с целью определения проходимости льда на непротяженных участках ледовой трассы или при проходе перемычек сплоченного льда. Применение этой разведки целесообразно в том случае, если имеется возможность оставить караван на некоторое время без ледокола, не опасаясь за его безопасность (на кромке льда, на разводьях или в местах естественных укрытий). Подойдя к участку, проходимость которого вызывает сомнение, караван останавливается, а ледокол корпусом преодолевает сомнительный участок. По результатам разведки делают вывод о проходимости льда. Если участок проходим, то в зависимости от его сложности сразу решается вопрос о способе проводки каравана (весь караван сразу, по одному судну или на буксире) и ледокол продолжает проводку. Если по результатам разведки окажется, что лед непроходим, то караван останавливается в безопасном месте до улучшения ледовой обстановки.

Достоинством метода разведки корпусом является его наглядность и ощутимость. Капитан ледокола получает точную информацию о проходимости льда на данном участке и сразу решает вопрос о составе и способе проводки каравана. Ледовая разведка корпусом позволяет избежать заводки каравана в непроходимый лед (что не всегда удается при других видах ледовой разведки).

Недостатки метода: неизбежна остановка каравана, иногда на длительное время; разведка проводится на небольшом расстоянии от каравана (примерно 10 миль).

Скорость ледокола, разрушение льда

Движение ледокола во льдах может осуществляться непрерывным ходом, переменными ходами, форсированием льда с разгона. Движение ледокола непрерывным ходом с установившейся скоростью возможно, если суммарная тяга гребных винтов достаточна для пре-

одоления ледового сопротивления. Если сила ледового сопротивления превышает максимальную тягу гребных винтов, ледокол может преодолевать лед только с разгона — набегами. При непрерывном движении ледокола во льдах скорость его зависит в основном от ледового сопротивления и характеристик судна. При работе набегами вспомогательные операции (реверсирование, отход, разгон) занимают сравнительно много времени. На среднюю скорость движения ледокола оказывают существенное влияние маневренные качества судна и тактические приемы, применяемые судоводителем.



Рис. 7.13. Работа ледокола по прокладыванию канала

При движении в сплошных льдах ледокол разрушает лед следующим образом. Ледокол наползает на ледяной покров и продавливает его форштевнем. По мере продвижения вперед, во время которого дифферент на корму увеличивается, в контакт со льдом вступает носовая часть корпуса ледокола, ломающая лед. При этом наблюдаются небольшое рыскание и изменение крена, связанные с не одновременностью ломки льда левым и правым бортами. За кормой ледокола остается канал: у краев — крупные льдины, к средней части их размеры уменьшаются, и в середине — «ледяная каша». Непосредственно за кормой ледокола в зоне действия струй воды, отбрасываемых винтами, образуется полоса чистой воды.

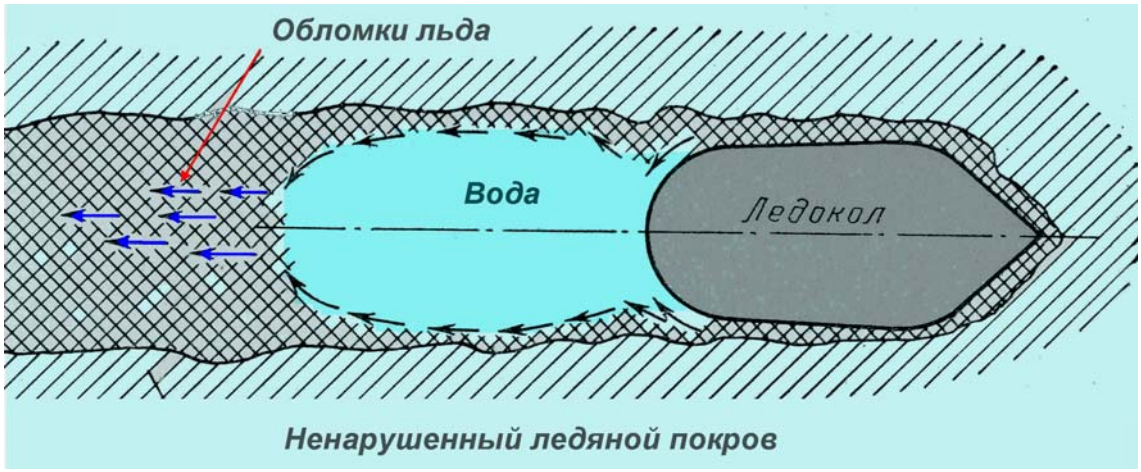


Рис. 7.14. Схема канала за ледоколом в сплошном льду

Однако при следовании ледокола в дрейфующих льдах, подверженных сжатию, канал за ледоколом будет выглядеть иначе, а условия проводки за ледоколом будут значительно сложнее, так как канал может затягиваться льдом сразу за кормой ледокола, а на расстоянии 100—150 м от нее уже не останется и следа от прошедшего ледокола. Канал, образуемый ледоколом, играет важную роль в тактике проводки транспортных судов.

Ввод каравана в лед

До подхода к кромке льда капитан ледокола уменьшает ход, а затем останавливает караван на чистой воде, затем проводит разведку и выбирает наиболее безопасное место для ввода каравана в лед. Караван вводится в лед малым ходом. Канал должен быть прямым, первый поворот во льду ледокол может сделать только после того, как все суда каравана войдут в *лед*, подтянутся на заданную дистанцию и караван начнет нормальное движение. После этого ледокол может увеличивать ход. При вводе судов в лед через наветренную кромку, состоящую из крупнобитого льда, ледокол вначале разбивает этот лед на некотором пространстве, а затем заводит суда в лед по одному. Если ледовая обстановка тяжелая и ввод в лед опасен, караван ложится в дрейф на чистой воде и ожидает улучшения ледовой обстановки.

Проводка судов в разреженных льдах

В разреженных льдах капитан ледокола ведет караван в основном по чистой воде, обходя скопления льда. Скорость движения каравана в этом случае выбирают в зависимости от сплоченности льда и возможностей транспортных судов. Так, при плавании в редком льду (до 3 баллов) скорость ограничивается наибольшей скоростью самого тихоходного судна в караване, поскольку такой лед не ограничивает

движения каравана. При плавании в разреженном льду (до 7 баллов) скорость будет определяться возможной скоростью концевого судна.

Обходя отдельные крупные льдины, ледокол не должен к ним прижиматься, так как следующее за ним судно, касаясь этих льдин или отходящих от них подводных таранов, может получить повреждения. Обходить такие льдины следует по возможности с наветренной стороны. Капитан ледокола должен информировать суда, каким бортом надо обходить тяжелые льдины. В условиях ограниченной видимости скорость каравана должна быть снижена.

Проводка судов в сплоченных льдах

Обнаружив впереди сплоченный *лед,* капитан ледокола предупреждает об этом суда каравана. Если ледоколу предстоит форсировать перемычку, каравану дается указание остановиться или уменьшить ход. После этого ледокол форсирует перемычку, затем возвращается к судам и возобновляет проводку в соответствии с новыми ледовыми условиями. Если после форсирования перемычки в канале, пробитом ледоколом, остается битый лед, не позволяющий провести сразу весь караван, прибегают к проводке каравана по частям или по одному судну на буксире. Ледокольная проводка в сплоченных льдах осуществляется на коротких дистанциях, так как канал за ледоколом быстро затягивается льдом. Это требует от судоводителя повышенного внимания и готовности осуществить маневр для избежания навала на впереди идущее судно в случае его внезапной остановки. При проводке в сплоченном льду на пути каравана может встретиться тяжелый лед, который ледокол не в состоянии будет преодолеть безостановочно. В данном случае он вынужден будет пробивать канал многократными ударами с разбега. Канал ледоколом может прокладываться одинарным и «елочкой».

Пробивая одинарный канал, ледокол рискует заклиниться. Кроме того, такой канал в сплоченных льдах быстро затягивается и становится трудно проходимым для судов каравана. Поэтому прокладка канала способом «елочка» в сплоченном льду предпочтительнее. Он значительно шире, чем одинарный, вероятность заклинивания ледокола в нем мала, проводка каравана значительно облегчается.

Приступая к форсированию льда, капитан ледокола определяет длину разбега, необходимую для разрушения льда ударами. Достигнутый при первых ударах эффект указывает капитану требуемую длину разбега. Если форсирование льда достигается при небольшой длине разбега, то нет необходимости ее увеличивать. При длинных разбегах эффект разрушения льда получается лучше, но он достигается с

большой затратой времени, и в итоге работа с длинных разбегов оказывается менее производительной.

При ударе о лед ледокол резко теряет инерцию, медленно вползая на лед и разрушая его главным образом тяжестью носовой части, создающей вертикальное давление. До момента окончательной остановки машинам ледокола необходимо дать полный задний ход.

Если задний ход будет дан с опозданием, ледокол может заклиниться во льду и потребуется много времени для его освобождения. После того как ледокол оторвется ото льда или сойдет с него на полном ходу, необходимо замедлить движение назад, чтобы не повредить руль и гребные винты о лед. При этом следует помнить, что наиболее сильные удары гребными винтами о лед бывают тогда, когда ледокол идет задним ходом, а винты вращаются на передний ход (и наоборот). Для гашения инерции назад трехвинтовому ледоколу в крайнем случае можно допустить работу передним ходом для среднего винта, наиболее хорошо защищенного ото льда.

Выполняя проводку в сплоченных льдах, ледокол должен избегать крутых поворотов, так как не все транспортные суда в состоянии делать крутые повороты. Для того чтобы поворот во льду был более плавным, осуществлять его на ледоколе лучше только рулем, а не двигателем.

Проводка судов при сжатиях льда

В условиях сжатия льда, когда канал за ледоколом закрывается почти сразу за его кормой, суда проводят по одному. Иногда каждое судно проводят 2 ледоколами: один ведет судно на буксире, а второй пробивает канал. При этом двигатели буксируемого судна могут работать до полного хода и льды будут преодолеваться суммарной мощностью буксирующего и буксируемого судов.

Тактика проводки судов в условиях сжатия льда зависит от числа и мощности ледоколов, степени сжатия льда, типа проводимых судов. При сравнительно небольшом сжатии льда иногда применяется работа ледоколов «на откол» в строю уступа. В этом случае ледоколы следуют параллельными курсами, причем ледокол, ведущий караван, идет с наветренной стороны. Лед из канала ледокола, ведущего караван, смещается по ветру в каналы головных подветренных ледоколов.

В сжатых сплоченных льдах иногда применяется способ проводки судов, называемый «тандем», при котором вспомогательный ледокол, буксирующий судно вплотную, берется на буксир головным ледоколом также вплотную и, упираясь своим форштевнем в кормовой вырез головного ледокола, помогает ему преодолевать лед.

При проводке каравана в сплоченных льдах отдельные суда иногда застревают во льду и не могут двигаться дальше. Происходить это может по следующим причинам:

- в канале за ледоколом битый лед быстро сбивается в плотную массу;
- канал за ледоколом закрывается льдом под воздействием ветра или течения;
- ледокол делает слишком крутые повороты.

Для освобождения судна, застрявшего во льдах, капитан ледокола выполняет ***околку***. При этом применяются в основном два способа:

- околка с хода, и
- околка кормой ледокола.

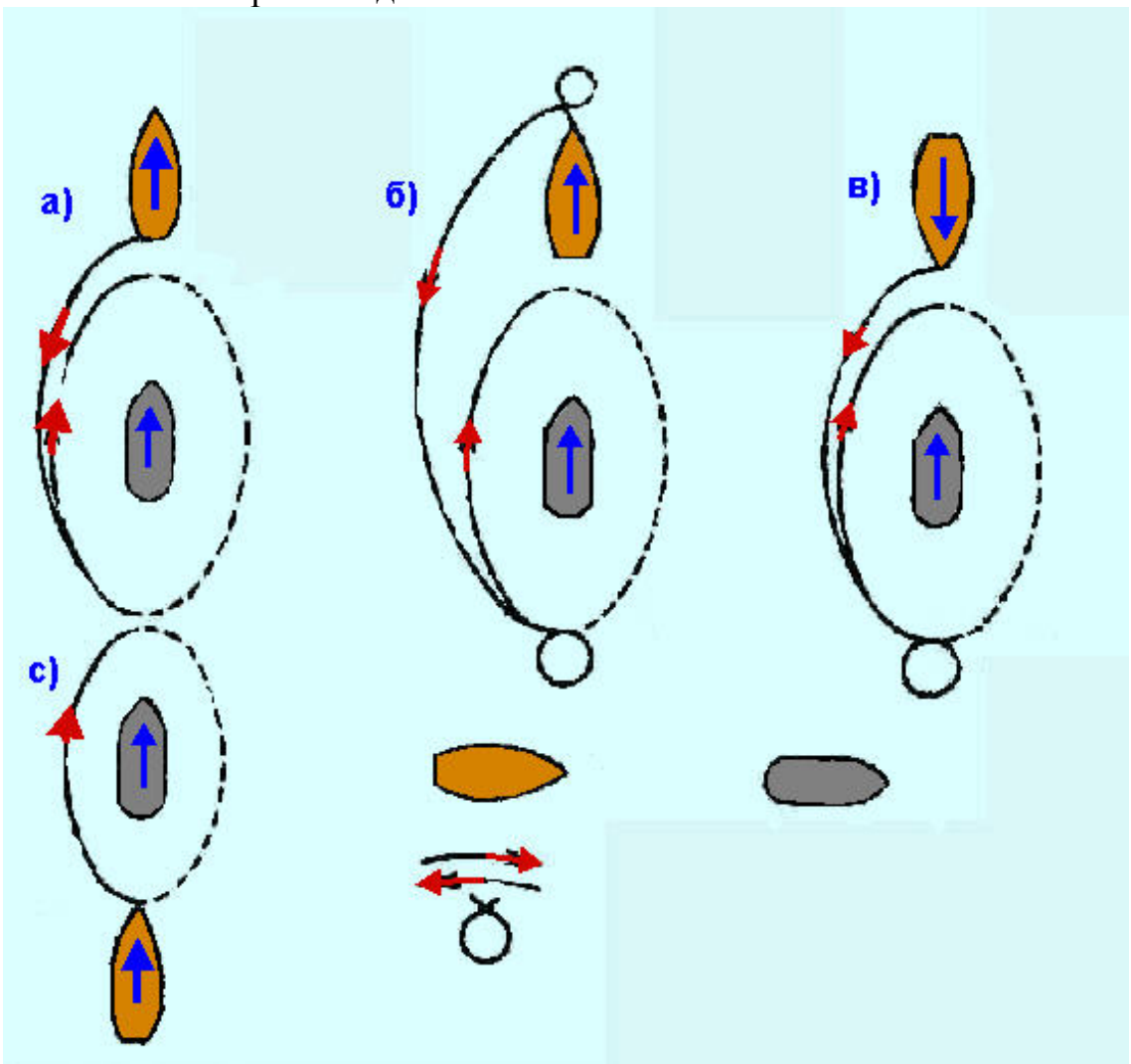


Рис. 7.15. Простейшие схемы окалывания судна ледоколом

При первом способе ледокол выходит из кильватерного строя и, описав полную циркуляцию, заходит с кормы застрявшего судна. Пройдя вдоль его борта, подводит свою корму к форштевню окалы-

ваемого судна и выводит его за собой.

Второй способ — наиболее быстрый и удобный. Он заключается в том, что ледокол проходит на заднем ходу кормой вдоль застрявшего судна, разрушая лед вдоль его борта, а затем, дав передний ход, подает сигнал «Иду вперед, следуйте за мной». Капитан окалываемого судна должен тронуться с места к моменту, когда корма ледокола поравняется с мидель-шпангоутом судна.

Способ околки определяется состоянием льдов. При сравнительно легких льдах применяется второй способ, а при тяжелых — первый. Околка задним ходом в тяжелых льдах связана с опасностью поломки винта и руля, поэтому в тяжелых ледовых условиях околку производят с разворотом ледокола по первому способу, т. е. передним ходом, хотя при этом и затрачивается на всю операцию значительно большее время. Иногда оказывается достаточно подойти к форштевню застрявшего судна и винтами размыть создавшуюся в районе носовой части ледяную пробку из битого льда. Обычно целесообразно окалывать судно с подветренной стороны.



Рис. 7.16. Швартовка ледокола к транспортному судну

Когда ледокол разобьет лед с подветренного борта, судно будет отжато ветром в сторону разбитого льда, при этом слабеет сцепление со льдом наветренного борта и судно, дав ход, легко последует за ледоколом. В штиль или при слабом ветре, а также при попутных и встречных ветрах околку производят с того борта, вдоль которого лед слабее. В этом случае канал образуется не только вследствие разрушения льда, но и вследствие расталкивания льдин.

Околка эффективна тогда, когда ледокол проходит мимо застрявшего судна на небольшом расстоянии от борта, измеряемом метрами, но такое расстояние создает опасность навала ледокола на окалываемое судно и требует от капитана ледокола особой внимательности. Обычно во время околки судна караван стоит на месте. Такая остановка может вызвать застревание других судов каравана. Поэтому

ледокол после освобождения застрявшего судна проходит вдоль каравана с подветренной стороны и таким образом освобождает все суда каравана.

Освобождение ледокола от заклинивания

При форсировании перемычек, на стыках полей, при сдвиге полей, сжатии нередко происходит заклинивание ледокола.

Под *заклиниванием ледокола во льдах* понимают его вынужденную остановку, в результате которой он не в состоянии продолжать движение вперед или сойти со льда задним ходом. Следует различать заклинивание со всплытием корпуса и без всплытия. В обоих случаях освобождению ледокола от заклинивания препятствуют силы трения между льдом и обшивкой.

Заклинивание со всплытием чаще всего наблюдается при работе ледокола набегами в тяжелых сплошных торосистых льдах. Здесь возможны два случая заклинивания: средней частью корпуса и форштевнем, происходящее вследствие вползания носа ледокола на лед.

Заклинивание без всплытия корпуса наблюдается в тяжелых битых льдах большой сплоченности или в канале, проложенном в торосистых льдах. В таких условиях свободному раздвиганию льда в стороны препятствуют крупные льдины или кромки канала. Вследствие этого обломки льда, находящиеся в непосредственной близости к судну, сжимаются. Это приводит к появлению реактивных давлений на корпус, которые в свою очередь вызывают появление значительных сил трения.

В первую очередь при заклинивании прибегают к работе гребных винтов попеременно на задний и передний ход с постоянной перекладкой руля с борта на борт. Этот метод освобождения применяется при освобождении от заклинивания как ледоколов, так и транспортных судов, у которых нет специальных систем и устройств для освобождения от заклинивания. Попеременной работой машины на передний и задний ход, а также перекладкой руля с борта на борт стремятся «расшевелить» судно и уменьшить силу трения между корпусом и льдом. На ледоколах, помимо перекладки руля, действенную помощь для освобождения от заклинивания может оказать работа бортовых гребных винтов «враздрай», а также кратковременная форсированная работа главного двигателя. Надежным средством освобождения ледокола являются креновая и дифферентная системы.

7.8. УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫМ СУДНОМ, СЛЕДУЮЩЕМ В КАРАВАНЕ

Основной задачей судна, проводимого в караване, является использование чистого канала, оставшегося за идущим впереди судном, и сохранение назначенной дистанции, для чего судоводителю часто приходится изменять скорость судна. При разнотипности судов в караване и различных ледовых условиях диапазон скорости, на который рассчитан машинный телеграф, может оказаться недостаточным для регулирования скорости движения. В таких случаях судоводители регулируют скорость судна не с помощью машинного телеграфа, а подавая команды в машинное отделение об увеличении или уменьшении частоты вращения двигателя.

Для соблюдения дистанции между судами можно использовать радиолокатор или пользоваться дальномером любой конструкции. Выдерживая дистанцию, судоводитель должен внимательно наблюдать за признаками сближения с судами или их удаления. Например, при сближении с впереди идущим судном появляются одна за другой некоторые детали его надстройки, при удалении они скрываются.

Если судно, несмотря на увеличение скорости, не может сохранять назначенную дистанцию из-за того, что ледокол уходит вперед, капитан судна подает сигнал «Внимание» и сообщает об этом на ледокол. В зависимости от обстановки капитан ледокола принимает решение: либо уменьшить скорость каравана, либо сначала провести суда, которые не отстают, а затем вернуться за отстающим.

Если впереди идущее судно резко теряет скорость, капитану судна, следующего за ним, необходимо предпринять маневр для избежания навала. При этом не всегда можно рассчитывать на то, что, дав полный ход назад, можно вовремя полностью погасить инерцию. Погашая инерцию, необходимо одновременно уклониться в сторону. При этом нужно стараться направить судно в ту сторону, где лед более разрежен.

Если идущий впереди ледокол внезапно застрял в тяжелом льду, нужно немедленно дать полный ход назад и положить руль права на борт (при винте правого вращения) или лево на борт (при винте левого вращения).

Если судно застряло во льду и ожидает околки, оно должно все время работать двигателями самым малым ходом вперед, чтобы создать за кормой разрежение, предохраняющее винт и руль от заклинивания льдинами.

Во время околки судна ледоколом очень важно не упустить мо-

мент ослабления льда при проходе ледокола, и, как только корма-ледокола будет проходить мидель-шпангоут судна, надо дать полный ход вперед, в противном случае можно не успеть использовать разрежение льда, созданное ледоколом, и не войти за ним в канал.



Рис. 7.17. Буксировка транспортного судна

Если проводка судов осуществляется в условиях ограниченной видимости, то суда каравана должны включать носовые и кормовые прожекторы и лампы для освещения льда, однако так, чтобы свет не мешал судоводителю на других судах. Дистанция между судами должна позволять видеть огни впереди и сзади идущих судов.

7.9. БУКСИРОВКА СУДОВ ВО ЛЬДАХ ЛЕДОКОЛАМИ

В тяжелых ледовых условиях или при повреждении проводимых судов может возникнуть необходимость буксировки их ледоколом.

Проводимое судно должно заблаговременно подготовиться к буксировке. Подготовка к ней заключается в следующем.

- Якоря убирают на палубу, что необходимо для продевания буксирного стропа ледокола через якорные клюзы, а также во избежание поломки якорей и повреждения борта ледокола при соприкосновении с судном. На судах, у которых клюзы выходят близко к ватерлинии, вообще рекомендуется перед входом в лед убирать якоря на палубу, так как они могут

быть повреждены торосами и отдельными льдинами, становящимися на ребро у форштевня. Суда при плавании в ледовых условиях должны быть всегда готовыми к поднятию якорей на палубу.

- На баке судна готовят в достаточном количестве бросательные концы и тросы-проводники со скобами для приемки буксира с ледокола. С ледокола буксир подается обычно с «усами» — стропом, который продевается через клюзы буксируемого судна.
- Заранее готовят все необходимое для принятия и крепления «усов» на палубе судна, для чего через клюзы заводят стальные тросы-проводники со скобами, предназначенные для присоединения их к концам «усов», которые будут протаскиваться через клюзы на палубу.
- Необходимо предусмотреть быструю отдачу буксирного стропа, поданного с ледокола. Один из способов крепления стропа заключается в том, что выходящие через якорные клюзы на палубу огоны «усов» связывают манильским или пеньковым тросом. Для отдачи буксира этот найтов рубят. Чтобы это можно было сделать без малейшей задержки, под найтов плотно подкладывают деревянный брус. При буксировке нужно вблизи найтова выставить вахтенного матроса, снабженного топором.
- Можно также закрепить буксир, продев через огоны «усов» бревно. Но такой способ не рекомендуется для больших судов, так как быстрая отдача буксира затруднена и работа с бревном опасна.



- Если буксирный трос ледокола не снабжен стропом для продевания через якорные клюзы буксируемого судна, надо приготовить строп, выходящий за борт судна через клюзы, или изготовить брагу, обнесенную вокруг палубных надстроек, надежно соединенных с корпусом судна. Строп или брагу удобнее изготовить так, чтобы их забортную часть можно было взять на палубу, что позволит легко соединить принятый с ледокола буксир с буксирным устройством судна. Выпуская присоединенный буксирный трос за борт, в месте крепления надо подсоединить надежную оттяжку (свистов), чтобы за нее выбирать трос на палубу, когда потребуется его отдать.

Современные ледоколы оборудованы буксирными лебедками с буксирными тросами, специальными кнехтами, клюзами и стопорами для буксира. Для буксировки вплотную используется специальный буксир – «усы» - короткий стальной трос с огонами на концах, которые пропускаются через якорные клюзы буксируемого судна.

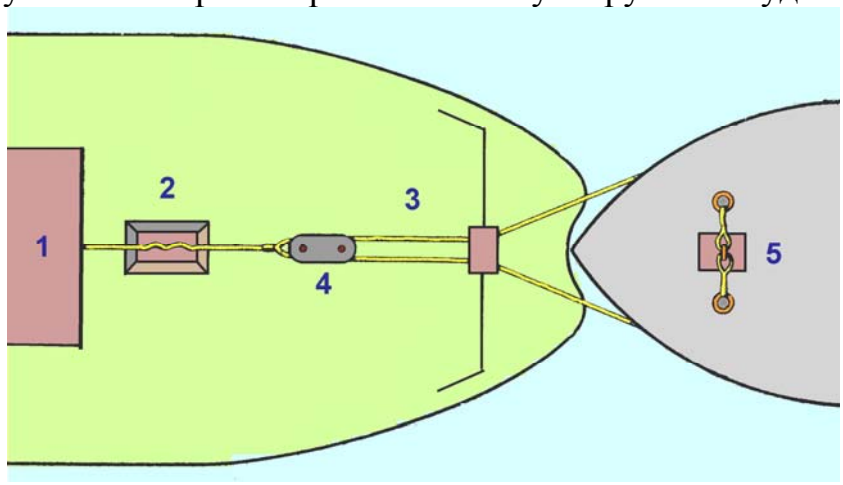


Рис. 7.18. Буксирное устройство на ледоколе
1 – лебедка; 2 – стопор Булливана; 3 – буксирная серьга; 4 – блок Николаева; 5 - бензель

При ледовой проводке в сплоченном тяжелом или торосистом льду, применяют буксировку ледоколом вплотную. При этом способе буксировки ледокол подтягивает проводимое судно вплотную в свой кормовой вырез. Упираясь в кормовой вырез ледокола и работая двигателями, буксируемое судно увеличивает общую мощность, необходимую для преодоления сопротивления льда. Буксировка вплотную применяется также в случаях, когда караван попадает в сжатый лед.

Буксировка вплотную связана с некоторыми трудностями. Управляемость ледокола, соединенного с судном, ухудшается. При крутых поворотах форштевень буксируемого судна трудно удержи-

вать в кормовом вырезе ледокола, особенно если судно имеет наклонный форштевень.

Прежде чем ледоколу с буксируемым вплотную судном дать ход назад, капитан ледокола должен выяснить состояние льда за кормой буксируемого судна. Затем по команде с ледокола судно на некоторое время должно дать средний или полный ход вперед, чтобы мощной струей разредить лед за кормой. Чтобы при этом не повредить гребных винтов, частоту вращения двигателей надо увеличивать постепенно.

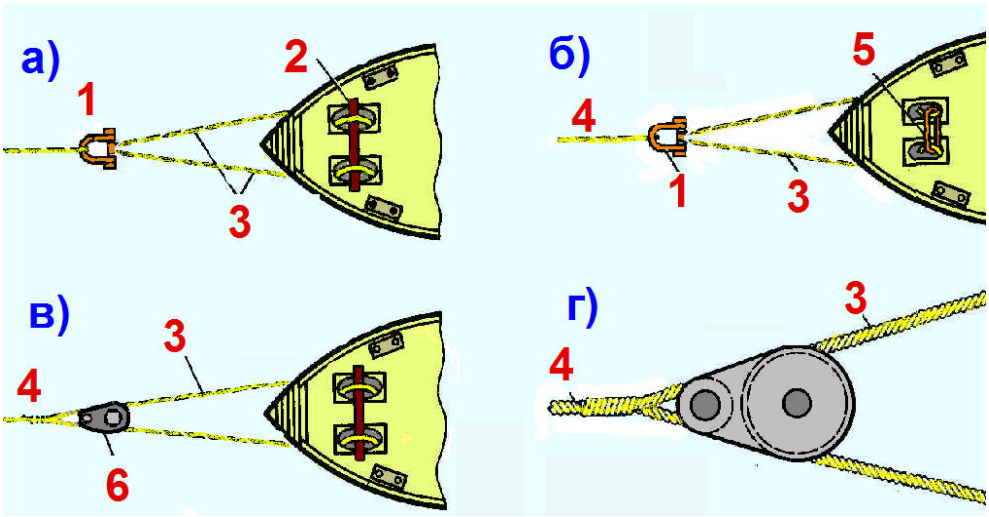


Рис. 7.19. Крепление буксирного троса на буксируемом судне:
а) – два стропа пропущены через клюзы и соединены при помощи бревна;
б) – огоны стропа соединены бензелем;
в) – строп пропущен через блок Николаева; г) – блок Николаева
1 – якорная скоба; 2 – бревно; 3 – ветви стропа; 4 – буксирный трос; 5 – бензель

Разредив лед за кормой по команде с ледокола, судно дает задний ход. Ледокол, если у него три винта, постепенно увеличивая частоту вращения двигателей, дает задний ход всеми двигателями, а получив движение, реверсирует средний винт на малый передний ход, поддерживая движение назад бортовыми винтами. Это дает возможность при необходимости резко погасить инерцию быстрым увеличением частоты вращения среднего винта на полный вперед с уменьшением частоты вращения бортовых винтов. Убедившись в том, что преодоление препятствия с одного- двух ударов не удается, ледоколу нужно отдать буксир и самостоятельно прокладывать канал во льду.

При буксировке в тяжелых льдах нельзя крепить буксирные тросы за швартовные кнехты, которые не рассчитаны на большие нагрузки и при приложении такой нагрузки будут срезаны или выворочены. Недопустима буксировка за брашпиль, так как при рывках он

будет поврежден или же сорван с фундамента.

Буксируемое судно должно идти строго в диаметральной плоскости ледокола и по указанию с ледокола держать руль так, чтобы улучшалась управляемость ледокола, а само судно не билось бортами о края канала, прокладываемого ледоколом.

На резких поворотах во льду ледокол должен сбавлять скорость, чтобы избежать обрыва буксирного стропа. При буксировке судов большого водоизмещения или большой длины ледокол управляется плохо. В этих случаях при поворотах на буксируемом судне необходимо класть руль в противоположную сторону и переходить к нормальному управлению, как только ледокол начнет выправляться на канале или на курсе.

Обеспечение безопасности плавания при буксировке судов

Рекомендовано несколько основных мер предосторожности при буксировке вплотную;

- перед входом в перемычку тяжелого льда или крупного тороса заранее уменьшить скорость тандема ледокол — судно и привести буксируемое судно в линию с диаметральной плоскостью ледокола;
- начинать форсировать ледовые поля по линии нормали или около нее к кромке льда, исключив возможность отброса ледокола в сторону;
- снизить скорость при движении среди крупных обломков льда, от которых ледокол отбрасывает в сторону;
- в случае потери управляемости тандема «ледокол — судно» дать задний ход на буксируемом судне;
- снизить скорость при проходе крутых поворотов в плотно забитом 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.

АНГЛО-РУССКИЙ СЛОВАРЬ ЛЕДОВЫХ ТЕРМИНОВ

Area of weakness	Относительно легкий район
Aged ridge	Старая гряда
Anchor ice	Донный лед
Bare ice	Бесснежный лед
Belt	Пояс льда
Bergy bit	Обломок айсберга
Bergy water	Айсберговые воды
Beset	Зажатый (затертый) льдом
Big floe	Большое ледяное поле
Bight	Залив во льду
Brash ice	Ледяная каша
Bummock	Подторос
Calving	«Отел» (Откалывание айсбергов)
Close floating ice	Сплоченный лед
Compacted ice edge	Сплоченная кромка льда
Compacting	Сжатие льда
Compact floating ice	Сплошной дрейфующий лед
Concentration	Сплоченность
Concentration boundary	Граница между льдами различной сплоченности
Consolidated floating ice	Смерзшийся сплошной лед
Consolidated ridge	Монолитная гряда
Crack	Трещина
Dark nilas	Темный нилас
Deformed ice	Деформированный лед
Difficult area	Тяжелый район
Diffuse ice edge	Разреженная кромка льда
Diverging	Разрежение
Dried ice	Обсохший лед
Drift ice	Дрейфующий лед
Easy area	Легкий район
Fast ice	Припай
Fast-ice boundary	Граница припая
Fast-ice edge	Кромка припая
Finger rafting	Зубчатое наслоение
Finger rafted ice	Зубчатонаслоенный лед
Firn	Фирн
First-year ice	Однолетний лед
Flaw	Полоса тертого льда
Flaw lead	Заприпайная прогалина
Flaw Rolynya	Заприпайная полынья
Floating ice .	Плавучий лед
Floe	Ледяное поле
Floeberg	Нееяк
Floebit	Малый несяк
Flooded ice	Затопленный лед
Fracture	Разводье
Fracture zone	Зона разводья
Fracturing	Взлом льда
Frazil ice	Ледяные иглы
Friendly ice	Благоприятный лед
Frost smoke	Морозное парение
Giant floe	Гигантское ледяное поле
Glacier	Ледник
Glacier berg	Пирамидальный айсберг
Glacier ice	Глетчерный лед

Glacier Tongue	Язык ледника
Grease ice	Ледяное сало
Grey ice	Серый лед
Grey-white ice	Серо-белый лед
Grounded hummock	Стамуха
Grounded ice	Лед, севший на мель
Growler	Кусок айсберга
Hostile ice	Неблагоприятный лед
Hummock	Торос
Hummocked ice	Торосистый лед
Hummocking	Торошение
Iceberg	Айсберг
Iceberg tongue	Язык айсбергов
Ice blink.	Ледовый отблеск
Ice-bound	Блокирован льдом
Ice boundary	Ледовая граница
Ice breccia	Сморозь
Ice cake	Мелкобитый лед
Ice canopy	Ледяной потолок
Ice cover	Ледовитость
Ice edge	Кромка льда
Ice field	Скопление дрейфующего льда
Icefoot	Подошва припая
Ice free	Чистая вода
Ice front	Ледяной барьер
Ice island	Ледяной дрейфующий остров
Ice istmus	Перемычка
Ice jam	Ледяной затор
Ice keel	Ледяной киль
Ice limit	Крайняя граница льда
Ice massif	Ледяной массив
Ice of land origin	Лед материкового происхождения
Ice patch	Пятно льда
Ice port	Шельфовая гавань
Ice rind	Склянка
Ice shelf	Шельфовый ледник
Ice stream	Ледяной поток
Ice under pressure	Сжатый лед
Ice wall	Ледяная стена
Jammed brash barrier	Набивной лед
Lake ice	Озерный лед
Large Fracture	Большое разводье
Large ice field	Большое скопление дрейфующего льда
Lead	Канал
Level ice	Ровный лед
Light nilas	Светлый нилас
Mean ice edge	Средняя кромка льда
Medium first-year ice	Однолетний лед средней толщины
Medium floe	Обломок ледяного поля
Medium fracture	Среднее разводье
Medium ice field	Среднее скопление дрейфующего льда
Multy-year ice	Многолетний лед
New ice	Начальные виды льда
New ridge	Свежая гряда
Nilas	Нилас
Nip	Сжатие судна во льдах
Old ice	Старый лед
Open floating ice	Разреженный лед

Open water	Отдельные льдины
Pancake ice	Блинчатый лед
Polynya	Полынья
Puddle	Снежница
Rafted ice	Наслоенный лед
Rafting	Наслоение
Ram	Таран
Recurring polynya	Стационарная полынья
Ridge	Гряда торосов
Ridged ice	Грядовая торосистость льда
Ridging	Грядообразование
River ice	Речной лед
Rotten ice	Гнилой лед
Rubble field	Прибрежный навал льда
Sastrugi	Заструги
Sea ice	Морской лед
Second-year ice	Двухлетний лед
Shear ridge	Гряда торосов трения
Shearing	Подвижка льда
Shore ice ridge-up	Выталкивание льда на берег
Shore lead	Прибрежная прогалина
Shoremelt	Сквозной водяной заберег
Shore polynya	Прибрежная полынья
Shuga	Шуга
Skylight	Окно (просвет) во льду
Slush	Снежура
Small floe	Крупнобитый лед
Small fracture	Малое разводье
Small ice cake	Тертый лед
Small ice field	Малое скопление дрейфующего льда
Snow-covered ice	Заснеженный лед
Snowdrift	Снежный сугроб
Standing floe	Ропак
Standed ice	Лед на берегу
Strip	Полоса льда
Tabular berg	Столообразный айсберг
Thaw hole	Проталина
Thick first-year ice	Толстый однолетний лед
Thin first-jear ice/white ice	Тонкий однолетний (белый) лед
Thin first-year ice/white ice first stage	Тонкий однолетний (белый) лед первой стадии
Thin first-year ice/white ice second stage	Тонкий однолетний (белый) лед второй стадии
Tide crack	Приливная трещина
Tongue	Язык льда
Vast floe	Обширное ледяное поле
Very close floating ice	Очень сплоченный лед
Very open floating ice	Редкий лед
Very small fracture	Узкое разводье
Very weathered ridge	Сильно сглаженная гряда
Water sky	Водяное небо
Weathered ridge	Сглаженная гряда
Weathering	Сглаживание
Young coastal ice	Ледяной заберег
Young ice	Молодой лед

Глава 8

СНЯТИЕ СУДНА С МЕЛИ

8.1. ПРИЧИНЫ ПОСАДКИ СУДНА НА МЕЛЬ

Среди навигационных аварий посадка на мель стоит на первом месте, как по количеству случаев, так и по убыткам от них. В мире каждые 10 дней в среднем происходит одна посадка на мель. Основными причинами посадки судна на мель являются:

- ошибки судоводителя – человеческий фактор 90%
- фосмажорные обстоятельства (метеоусловия) 5%
- касание неизвестных препятствий 3%
- недостаток средств навигационного обеспечения 1%
- выход из строя главного двигателя или рулевого устройства 1%



Рис. 8.1. Судно на мели

Районы, в которых наиболее часто происходят посадки на мель: подходы к портам, проливы, каналы, районы рейдовой разгрузки (особенно в Арктике). Наиболее частыми причинами являются:

- незнание местных правил;
- пренебрежение рекомендациями лоции;
- плавание по буям без определения места судна по берегу;
- неудовлетворительный контроль за местом судна;
- неудовлетворительное управление судном при маневрировании;
- использование не откорректированных карт и пособий;

- небрежность при опознании берега и средств навигационного обеспечения;
- пренебрежение требованиями хорошей морской практики при плавании в малоисследованных районах;
- не использование эхолота при плавании вблизи берегов, особенно в мелководных районах.

Наиболее типичные случаи посадки на мель по стихийным обстоятельствам:

- действие прижимного ветра (в сторону берега);
- действие внезапного порыва на судно, стоящее на якоре;
- дрейф судна вместе со льдом в сторону мели;
- судно, лишенное возможности управляться, под действием шторма;
- преднамеренная посадка на мель в штормовых условиях.

8.2. ДЕЙСТВИЯ ЭКИПАЖА СУДНА, СЕВШЕГО НА МЕЛЬ

При возникновении ситуации, когда посадка судна на мель оказывается неизбежной, необходимо предпринять действия, уменьшающие тяжесть аварии. С этой целью в первую очередь следует поставить руль прямо и дать машине полный ход назад. Как показывает опыт, в большинстве случаев данное решение является единственно правильным, поскольку попытка уклониться от препятствия путем отворота может привести к посадке всем бортом и как следствие этого — к затоплению нескольких отсеков и повреждению винторулевой группы. Давать задний ход рекомендуется также в том случае, если посадка произошла неожиданно и нет опасности повреждения винтов. Реверс должен быть выполнен немедленно после соприкосновения корпуса с грунтом. Тогда волна, образованная судном, догонит и приподнимет его. При плавании на мелководье, где волнообразование сильно выражено, это может дать незамедлительный результат: судно сойдет с мели сразу же после посадки.

При угрозе выбрасывания на мель во время шторма, дрейфе с неисправными двигателями или при преднамеренной посадке следует заблаговременно принять максимально возможное количество балласта для увеличения осадки; удаление балласта во время снятия с мели уменьшает давление корпуса на грунт и соответственно необходимое стаскивающее усилие.

При ***непреднамеренной*** посадке судна на мель вахтенный помощник капитана должен:

- остановить главный двигатель, руль поставить в диаметральную плоскость судна;
- объявить общесудовую тревогу - аварийные партии действуют согласно судового расписания по борьбе с водой;
- дать команду о контрольной откачке из льял;
- поднять в соответствии с МППСС огни или знаки – «судно на мели»;
- зафиксировать в судовом журнале время касания грунта, курс и скорость перед посадкой, крен, координаты;

Посадка судна на мель может быть ***преднамеренной***, когда есть угроза затопления на большой глубине (например, в результате столкновения судов). Действия экипажа в этом случае:

- объявить общесудовую тревогу;
- выбрать место выброса на мель с учетом всех обстоятельств, которые имели бы положительный результат при снятии с мели;
- уменьшить скорость судна до минимальной, но достаточной для управления судном;
- в момент касания грунта руль поставить в диаметральную плоскость судна, немедленно застопорить главный двигатель;
- после посадки на мель заполнить носовые балластные танки, а при малом уклоне грунта заполнить и другие танки для уменьшения разворота судна лагом к волне.



Как при преднамеренной, так и при аварийной посадке судна на мель рекомендуется использовать становые якоря. Вытравленные на большую длину якорные канаты будут удерживать судно от дальней-

шего смещения в сторону берега под воздействием волн, а также могут быть использованы для создания дополнительного усилия при снятии с мели.

Действия экипажа судна после посадки судна на мель. Аварийная партия проверяет закрытие водонепроницаемых и противопожарных дверей, осматривает корпус судна, определяет характер и размеры повреждений и в случае поступления воды внутрь судна приступает к борьбе за живучесть. Далее:

- сообщить в спасательно-координационный центр (СКЦ) об обстоятельствах посадки на мель и докладывать об изменении обстановки каждые 2–4 часа;
- установить связь с судами, находящимися поблизости;
- принять все возможные меры для предотвращения загрязнения моря нефтепродуктами;
- произвести расчет приливо-отливных явлений в месте посадки на мель;
- постоянно производить контроль уровня воды в льялах и междудонных отсеках, при этом определять и вкус воды (пресная/соленая). Шум выходящего воздуха при откручивании пробки мерительной трубки говорит о том, что в этот отсек поступает вода;
- принять меры по заделке пробоины и откачке воды;
- составить планшет глубин;
- определить возможность самостоятельного снятия с мели или запросить помощь спасательной службы;
- при приближении шторма или в штормовую погоду принять меры по закреплению судна на мели путем взятия балласта или затопления отсеков.



Если при посадке на мель не ощущалось ударов о грунт, а контрольные откачки из льял и проведенные замеры уровня жидкостей в цистернах и танках свидетельствуют о том, что корпус не получил повреждений и судно сохранило курс, которым оно следовало до посадки, обычно сразу после посадки на мель работой машины на задний ход пытаются сойти на глубокую воду. При необходимости делаются попытки "расшевелить" судно на грунте перекладкой руля с борта на борт и путем резкого и кратковременного изменения работы машины на передний ход. При отсутствии положительного результата в течение 20-30 минут останавливают машину и проводят детальный сбор информации, необходимой для принятия более обоснованного решения по снятию судна с мели.

По возможности спускается шлюпка и при помощи ручного лота производится промер глубин в окрестностях судна через каждые 10—15 м и определяется характер грунта.

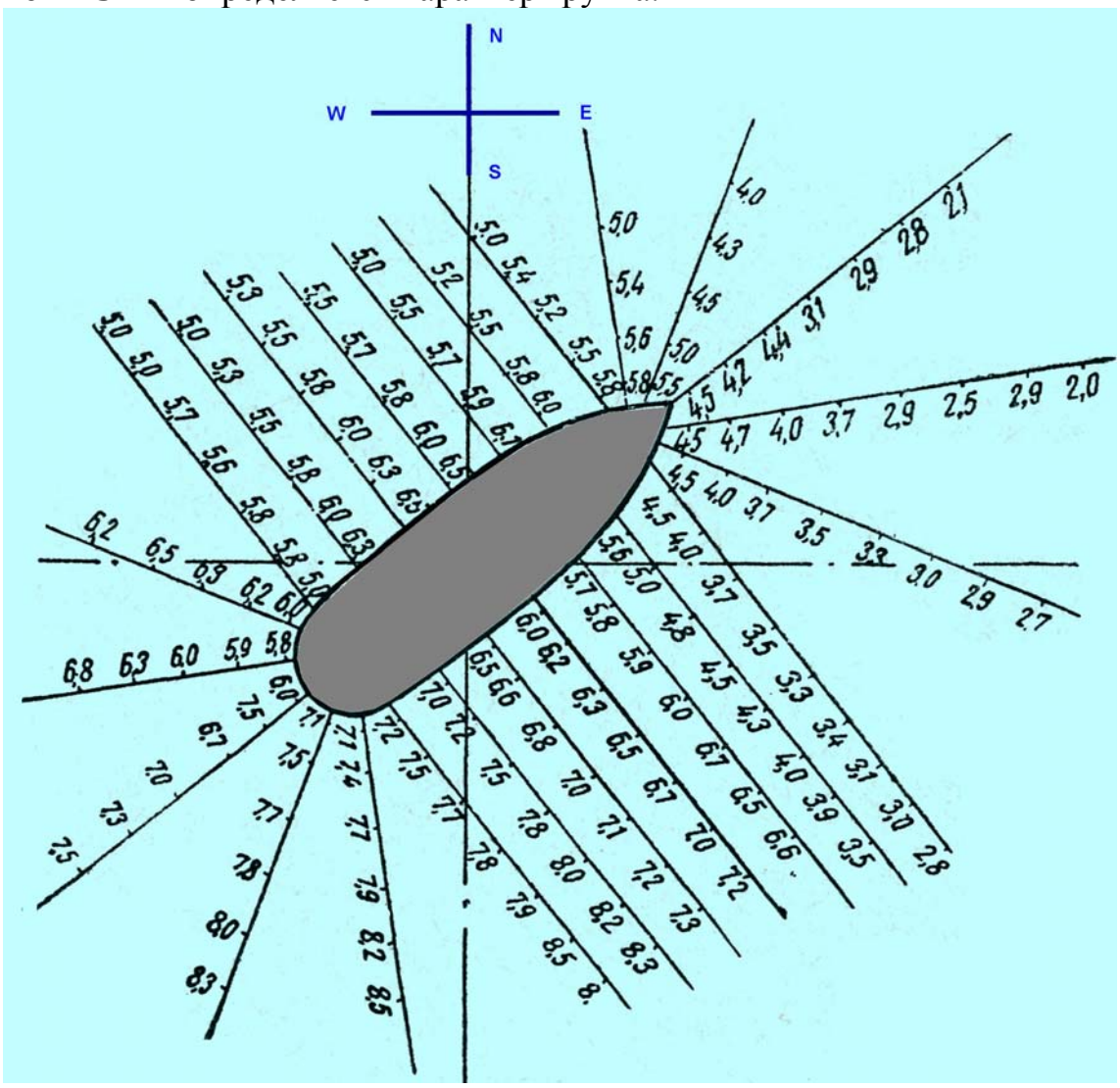


Рис. 8.2. Планшет глубин

Данные наносятся на планшет глубин, на котором в масштабе изображается вертикальная проекция корпуса судна. Полученные результаты позволяют определить сторону, в которую нужно сдвигать судно, и укажет безопасные глубины для подхода спасателей. На планшете дополнительно должны быть указаны: время и дата промера, состояние прилива, направление и скорость течения, характер грунта и другие данные по указанию капитана.

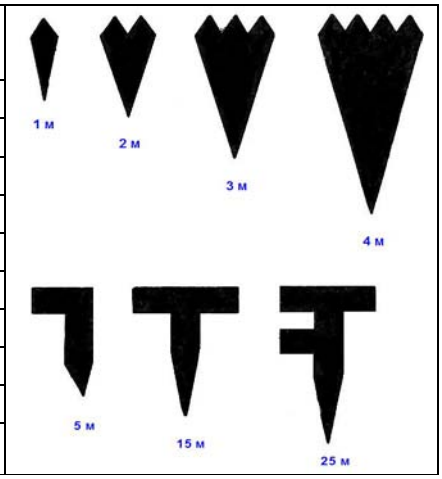


Рис. 8.3. Ручной лот

Ручной лот состоит из свинцовой или чугунной гири и лотлиня. Гиря выполняется в форме конуса высотой 25 – 30 см и весом от 3 до 5 кг. В нижнем широком основании гири делается выемка, которая перед замером глубины смазывается солидолом. При касании лотом морского дна частицы грунта прилипают к солидолу и после подъема лота по ним можно судить о характере грунта.

Разбивка лотлиня производится в метрических единицах и обозначается по следующей системе: на десятках метров вплетаются флагдуки различных цветов; каждое количество метров, оканчивающееся цифрой 5, обозначаются кожаной маркой с топориками.

Метры лотлиня	*Марки*
5 м	*марка с **одним** топориком*
10 м	***красный** флагдук*
15 м	*марка с **двумя** топориками*
20 м	***синий** флагдук*
25 м	*марка с **тремя** топориками*
30 м	***белый** флагдук*
35 м	*марка с **четырьмя** топориками*
40 м	***желтый** флагдук*
45 м	*марка с **пятью** топориками*
50 м	***бело-красный** флагдук*



В каждой пятерке первый метр обозначается кожаной маркой с одним зубцом, второй – маркой с двумя зубцами, третий – с тремя зубцами и четвертый - с четырьмя.

Одновременно как можно точнее снимается осадка носом, кормой и на миделе судна с обоих бортов. Сравнением глубин у борта судна с осадками в определенных точках корпуса по обоим бортам определяют место соприкосновения корпуса с грунтом. Осадка судна в момент перед посадкой на мель рассчитывается с учетом израсходованных в рейсе топлива, воды и различных запасов.

Место касания грунта корпусом судна можно также определить способом подрезки, для чего используются заведенные с носа и кормы подкильные концы.

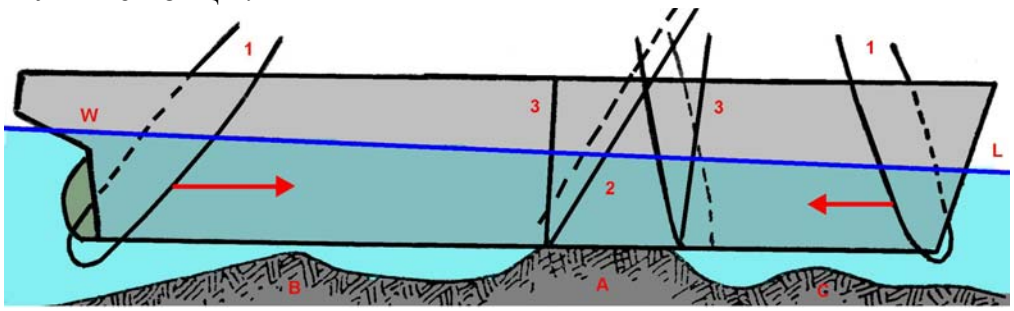


Рис. 8.4. Определение района касания корпуса судна и грунта

Подкильные концы с носа и кормы проводят под корпусом судна до момента соприкосновения с грунтом (положение 2). Затем их обтягивают, располагая параллельно шпангоутам (положение 3), и делают отметки краской на борту судна. Таким образом определяются границы соприкосновения корпуса с грунтом. Недостаток этого способа заключается в том, что подкильные концы могут зацепиться за выступы грунта В и С и дать неправильное представление о районе соприкосновения.

Водолаз более детально обследует грунт и рельеф дна в месте посадки, района касания грунта, повреждений корпуса и винторулевого комплекса. Однако, если судно плотно сидит на грунте, соприкасаясь с ним большей частью днища, водолаз не сможет определить даже район повреждения. В таких случаях, если это возможно, водолаза следует опустить в затопленный отсек, где повреждение обнаружить легче.

8.3. СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА СУДНО НА МЕЛИ

Судно, сидящее на мели, испытывает действие нескольких сил, разных по своей природе:

Сила реакции грунта (давление веса судна на грунт) – рассчитывается как потеря водоизмещения по разности осадок до и после посадки на мель.

$$R = g_{*}\Delta D, \text{ кН}$$

где g – ускорение свободного падения;

ΔD – величина потерянного водоизмещения вследствие уменьшения осадки судна. Определяется при помощи грузовой шкалы судна.

Сила присасывания грунта возникает от продавливания корпусом судна грунта, в результате чего частицы грунта прилипают к корпусу, создавая эффект присасывания тем больший, чем большей вязкостью обладает грунт. Оценивается коэффициентом, зависящим от массы судна и от рода грунта. Для крупного песка с галькой – 0,05÷0,10; для вязкой глины – 0,25 и т. д.

Сила ударов волн при длительном воздействии приводят к разрушению корпуса. При снятии с мели, как правило, оказывают положительное влияние, раскачивая корпус и, тем самым, уменьшая силу присасывания и силу трения корпуса о грунт.

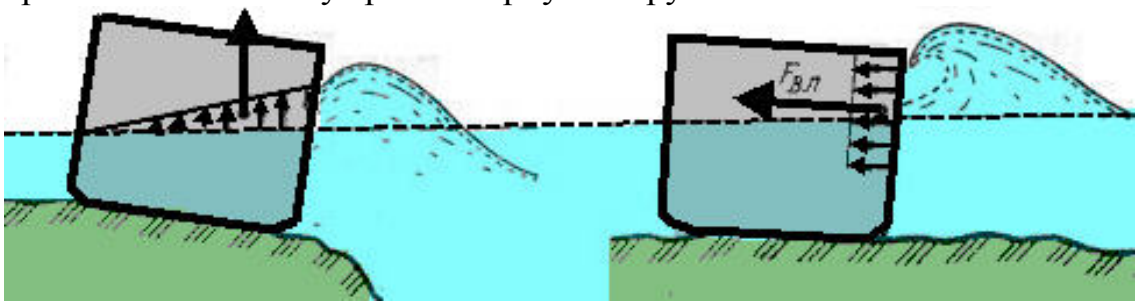


Рис. 8.5. Действие волн на корпус судна, сидящего на мели

Сила ударов о грунт вследствие зыби или волнения часто ведут к полному разрушению судна. Это происходит даже при ударах о ровный песчаный грунт. Однако, в момент отрыва корпуса от грунта судно может быть снято с мели усилиями своей машины или подошедшими спасателями.

Сила ветрового давления учитывается только при снятии судна с мели стягиванием (при развороте не учитывается). Определяется с помощью формул, таблиц и графиков.

8.4. ВЫБОР СПОСОБА СНЯТИЯ СУДНА С МЕЛИ

В зависимости от имеющихся средств для снятия судна с мели и от характера посадки применяются следующие способы и методы:

самостоятельно

- работой своих машин;
- дифферентованием и кренованием;

- частичной или полной разгрузкой;
- завозом якорей;

с помощью других судов и средств

- разворотом или буксировкой (способ рывка) другими судами;
- устройством канала и размыва грунта;
- с помощью судоподъемных средств.

В процессе проведения спасательной операции, как правило, применяют несколько способов сразу.

После обследования положения судна, севшего на мель, капитан должен решить вопрос о том, как он будет снимать судно: собственными силами или с помощью извне.

Ряд обстоятельств будет влиять на успех спасательных работ, а следовательно, и на решение капитана. К ним относятся:

- гидрометеорологическая обстановка;
- характер района аварии;
- осадка судна до и после аварии и потерянное водоизмещение;
- наличие повреждения корпуса, винтов и руля и возможность их исправления;
- вес воды, влившейся в отсеки судна, и возможность удаления ее судовыми средствами;
- нагрузка судна, возможность выбрасывания за борт сухих грузов и откачки жидких;
- возможность дифферентования и кренования;
- остойчивость до посадки на мель, на мели и после снятия с мели;
- место и время посадки на мель;
- скорость, дифферент и курс судна при посадке на мель.

Рассмотрим ряд основных факторов, оказывающих влияние на выбор способа снятия судна с мели.

Состояние моря и направление ветра во время аварии. Сила и направление ветра и состояние моря во время посадки на мель в значительной мере обусловливают положение судна на грунте, степень его повреждения и возможность снятия своими силами или при помощи других судов. Судно, идущее малым ходом в штилевую погоду, при посадке на камни может и не получить пробоин, в то время как в штормовую погоду получение пробоин почти неизбежно.

Судно, севшее носом на каменистую гряду в тихую погоду, при благоприятных обстоятельствах может сойти с нее при помощи своих машин или легко может быть снято другими судами. Посадка носом

на эту же гряду в штормовую погоду при прижимном ветре повлечет за собой прежде всего разворачивание его бортом к волне, затем последует выбрасывание на камни всем бортом и разрушение днища при ударах о камни. В некоторых случаях может произойти перебрасывание судна на следующую гряду и полное его разрушение.

При плавании против ветра с небольшой скоростью при свежем ветре после посадки на мель носовой оконечности можно надеяться на самостоятельное снятие с мели посредством дифферентования, произведя перекачку жидких грузов на корму.



Прогноз погоды. При выборе способа снятия судна с мели следует учитывать краткосрочный и долговременный прогноз погоды. Если судно село на мель в штилевую погоду и расчеты показывают, что без значительного облегчения судна своими силами и средствами сойти с мели не удастся, а других судов вблизи места аварии нет, то капитану судна при получении штормового предупреждения придется принять решение откачать за борт излишки воды, топлива и масла, а если этого недостаточно, то ради спасения судна придется выбросить за борт часть груза и предметов снабжения.

Ледовая обстановка. Наличие льдов в районе места посадки сильно осложняет спасательные работы. Они затрудняют завоз якорей, подвод плавсредств к борту аварийного судна для выгрузки груза и снабжения, подход судов-спасателей, забортные работы водолазов и работу своих машин.

При наличии льдов пластыри, заведенные водолазами, будут срываться, а маневрирование других судов около аварийного судна осложнится.

Приливы и отливы. В районах, в которых уровень воды изменяется вследствие приливов и отливов, необходимо учитывать не только изменение уровня, но и амплитуду его колебания. Судно, севшее на мель в малую воду и не получившее повреждений корпуса, при тихой погоде с повышением уровня воды может всплыть и уйти с опасного места. Посадка на мель в полную воду более опасна. В этом случае судно, севшее на каменистую банку серединой своего корпуса, при спаде воды может переломиться или сильно снизить свою остойчивость. При посадке судна всем днищем или большей его частью на ровный песчаный грунт в полную воду при большой амплитуде приливов корпус этого судна в малую воду может полностью выйти из воды (осушиться). Такое явление большой опасности не представляет, но может значительно продлить время работы по снятию судна с мели. Судно может быть снято только в полную или даже в более высокую воду при неизбежном присосе к грунту. Ожидание такой воды может быть весьма длительным, поэтому необходимо использовать этот период времени для производства всех подготовительных работ.

Постоянные течения. Течения постоянные и приливо-отливные способствуют заносу" судна грунтом, что осложняет спасательные работы. Сильное течение затрудняет маневрирование судов, оказывающих помощь. Если приходится снимать судно против течения, что обычно бывает, то при расчете стягивающего усилия необходимо вводить поправку на преодоление этого течения.



Глубина в районе аварии. Глубины у штевней и бортов судна помогают определить аварийную посадку судна и выбрать метод снятия его с мели, а глубины в районе аварии определяют направления стягивания.

Допустим, что судно село носом на бровку канала, причем под кормой и у борта глубины достаточно велики, погода не угрожает развернуть судно и выбросить его на бровку бортом. В таком случае целесообразно удифферентовать аварийное судно на корму и сойти **с** мели, работая своей машиной. Если судно село на бровку скулой, надо завезти якоря с носа и кормы, сделать крен в сторону канала и сниматься с мели тягой тросов или якорных цепей, идущих к завезенным якорям.

Наличие вблизи судна, севшего на мель, берега, банок, камней. Берег, камни, банки и рифы вблизи судна, севшего на мель, опасны не только для него, но и для спасательных судов, прибывших для оказания помощи. Наблюдались случаи, когда суда-спасатели сами садились на мель и даже погибали.

Характер района аварии. Наличие камней, каменистой плиты, гальки, песка, глины, ила и т. д. позволяет судить о возможном повреждении судна.

От этого также зависит величина усилий, необходимых для снятия судна с мели. Вместе с тем, держащая сила якорей зависит от вида грунта. Иногда нет смысла завозить обычный якорь, так как он не будет держать в данном грунте.



Наличие повреждений корпуса и возможность исправления их судовыми средствами также в значительной мере определяют тот способ снятия с мели, который будет наиболее успешным. Если можно исправить полученные повреждения судовыми средствами, то в большинстве случаев возможна и ликвидация последствий этих повреждений. Если в результате полученных повреждений значительно ослаблена общая прочность судна, вопрос о способе снятия судна с

мели не может быть решен его капитаном. К тому же в этом случае могут потребоваться слишком большие затраты средств, которыми он не располагает.

Время года и суток. Весной и летом погода более устойчива и благоприятна, чем зимой и осенью. Температура воздуха и воды весной и летом способствует работе водолазов при заделке повреждений корпуса, в то время как зимой и осенью их работа затруднена вследствие низких температур. Кроме того, в зимнее время палуба, рангоут, такелаж и борта покрываются льдом, увеличивая водоизмещение судна и ухудшая его остойчивость. Все это затрудняет снятие судна с мели.

Посадка судна на мель ночью, особенно в штормовую погоду, значительно опаснее, чем днем. Обследование района аварии и судна, так же как и выбор направления снятия его с мели в таких условиях, сопряжены с большими трудностями. Поэтому, когда обстановка не вынуждает к немедленному снятию с мели, ночью следует проделать только подготовительные работы.

Скорость хода судна в момент аварии имеет большое значение: чем выше скорость судна, тем больше оно выйдет на грунт, тем значительней будет потеря водоизмещения, а следовательно, тем большее усилие потребуется для его снятия и тем больше придется снять с него груза для обеспечения возможности этой операции. Кроме того, чем выше скорость судна в момент аварии, тем значительней повреждения, которые оно получит, в особенности при посадке на каменистый грунт.

При посадке с полного хода даже на песчаный грунт возможны повреждения корпуса и поломки руля. При посадке на каменистый грунт судно, как правило, получает пробоины.

Наличие дифферента при посадке на мель также имеет немаловажное значение. При посадке на мель с переднего хода при большом дифференте на корму значительная часть днища судна окажется в соприкосновении с грунтом. Если же дифферент был мал, то с грунтом будет соприкасаться малая часть его днища. При дифференте на нос соприкосновение будет еще меньше. Поэтому в плавании, при котором возможна посадка на мель, например при плавании по Северному морскому пути с использованием так называемой «береговой прогалины», целесообразно придавать судну некоторый дифферент на нос.



Курс судна до и после посадки. Сравнение курсов судна до и после посадки позволяет судить о том, развернулось ли судно после аварии или нет. При наличии значительного поворота нельзя считать, что судно, идя задним ходом, сможет следовать по тому же пути, по которому оно вышло на мель. В этом случае, если неизвестно из других источников, что данный район допускает снятие с мели без соответствующего обследования, давать задний ход после посадки, не обследуя район аварии, опасно. Последнее остается в силе для всех случаев, когда судно село на мель в малоизвестном районе.

Если судно при отсутствии сильного ветра и волны после посадки легко поворачивается на своем месте, то это означает, что оно сидит на грунте не очень плотно.

Координаты места посадки и расстояние до гавани или ближайшей укрытой якорной стоянки. Знание места посадки имеет важное значение для выбора методов спасения судна. Так, если авария произошла вблизи гавани, то даже при неблагоприятных условиях судно может рассчитывать на быструю и эффективную помощь, потому что в этом случае не придется жертвовать грузом и т. д. Напротив, отдаленность места аварии от баз не позволяет рассчитывать на быструю помощь, в связи с чем может возникнуть необходимость потери груза, топлива и т. д.

Отсутствие возможности быстро доставить к месту аварии дополнительные средства (якоря, тросы, блоки, понтоны и т. д.) вынуждает выбирать такие способы снятия судна с мели, которые обеспечили бы успех этой операции использованием имеющихся на судне средств.

Если принятые меры не обеспечивают съемку с мели своими средствами, необходимо наметить мероприятия, позволяющие продержаться до прибытия помощи. В таком случае весьма опасны разворачивание судна бортом к отмели и последующее забрасывание его на берег или мель. Для предотвращения этого обычно утяжеляют суд-

но путем затопления его отсеков водой, а также завозят якоря, иногда помогая судну удержаться на месте подрабатыванием машиной.

Только тщательное рассмотрение и учет всех факторов, влияющих на операцию снятия судна с мели, позволяют сделать правильный выбор способа снятия. Если такой анализ не произведен, то принятое решение только случайно может быть правильным, а в худшем случае может даже привести судно к гибели.

8.5. СНЯТИЕ СУДНА С МЕЛИ СОБСТВЕННЫМИ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ

Снятие с мели с помощью работы главного двигателя на задний ход

Если при посадке на мель не ощущалось удара о грунт, нет опасений, что корпус поврежден, и судно сохранило курс, которым оно следовало до посадки, обычно сразу после посадки на мель работой машины на задний ход пытаются сойти на глубокую воду. При отсутствии положительного результата после 20—30-минутной работы машины ее следует застопорить и более детально разобраться в обстановке.

Если результаты обследования судна, грунта под ним и произведенных расчетов свидетельствуют о возможности снятия с мели работой машины, дают задний ход, начиная с малого до полного. Это позволит вовремя остановить машину, если винт будет за что-либо задевать.

Если видимого результата от работы машиной нет, делают попытку «расшевелить» судно на грунте путем резкого изменения работы машины переменными ходами, повторяя такое изменение 10—15 раз. При посадке на мель с хода можно использовать кратковременную работу машины передним ходом. Одновременно с дачей переднего хода руль сначала следует поставить прямо, а в последующих попытках — поочередно лево и право на борт. Принимая решение сняться с мели с помощью машины, следует учесть некоторые важные обстоятельства.

1. На мягких грунтах длительная работа машины задним ходом может повлечь за собой засорение системы охлаждения главного двигателя. Чтобы избегать этого, нужно своевременно переключить питание системы охлаждения с донных кингстонов на бортовые.

2. На тех же грунтах от длительной работы винта может произойти нежелательное перемещение грунта от кормы к средней и носовой

частям судна — намыв грунта. Чтобы вовремя заметить это явление, нужно систематически промерять глубины вдоль бортов. Намыв может быть также обнаружен по характерному помутнению воды. Если судно сидит на мели большей частью корпуса, возможно проседание его в грунт в результате вымывания грунта из-под днища. С обнаружением намыва машину нужно остановить, так как дальнейшая ее работа будет увеличивать силу присоса к грунту.

3. При наличии прижимного ветра и волны судно во время работы машины на задний ход может быть развернуто параллельно линии берега и оказаться на мели бортом. Этому может способствовать стремление одновинтового судна на заднем ходу уклоняться кормой в какую-либо сторону в зависимости от направления вращения винта. Если опасность разворота существует, рекомендуется предварительно завезти верп.



Если первые попытки снятия с мели длительной работой машины на задний ход безуспешны, повторять такие попытки следует лишь с изменением гидрометеообстановки (изменение направления ветра, повышение уровня воды, усиление волнения и т. д.).

Стягивающее усилие главного двигателя при снятии с мели должно быть больше силы реакции грунта и определяется согласно следующего выражения:

$$F = f * R;$$

где f – коэффициент трения стального корпуса о грунт.

Вид грунта	Коэффициент трения			Вид грунта	Коэффициент трения		
	минимальный	максимальный	средний		минимальный	максимальный	средний
Песок	0,40	0,44	0,42	Плита-ракушечник	0,53	0,58	0,56
Гравий	0,42	0,45	0,44	Гладкая плита	0,71	0,78	0,75
Галька	0,50	0,52	0,51	Глина (ил)	0,20	0,40	0,35
Камень-валун	0,40	0,42	0,41	Глина с песком	0,25	0,43	0.39

В том случае, когда расчеты показывают, что сняться с мели при помощи своих машин не представляется возможным или когда фактическая попытка достигнуть этого работой машины не удалась, следует принимать другие меры.

К таким мерам относится уменьшение давления на мель с применением для этого дифферентования, кренования, разгрузки и нагрузки судна.

Если судно перед посадкой на банку имеет некоторую скорость, то оно вообще получает крен и дифферент **с** одновременным уменьшением средней осадки.

Для уменьшения давления на банку грузы на судне перемещают так, чтобы судно при той же посадке оказалось на плаву. Такую посадку можно получить как перемещением грузов, находящихся на судне, так и его разгрузкой или нагрузкой. При втором способе посадка получается более точной, а при первом и третьем — более приближенной.

Способ дифферентования

Для определения количества груза, которое необходимо перенести из поврежденной части судна в противоположную оконечность судна, поступают следующим образом:

- определяют дифферент до посадки на мель;
- точно замеряют осадку штевнями после посадки на мель и определяют дифферент;
- находят изменение дифферента;
- определяют потребный дифферентующий момент умножением изменения дифферента на момент, дифферентующий на 1 *см* (или на 1 дюйм);
- руководствуясь полученным дифферентующим моментом, намечают плечо переноса груза, а затем и количество перемещаемого груза.

Способ кренования

Для определения количества груза, которое необходимо переместить, чтобы получить требуемый крен, поступают следующим образом:

- определяют изменение угла крена до и после посадки на мель;
- определяют кренящий момент умножением крена на момент, кренящий на 1°;
- руководствуясь кренящим моментом, намечают количество и место перемещения груза.

Самым удобным средством для дифферентования и кренования является перекачка балласта и жидкого груза из района посадки в противоположную оконечность или с борта на борт. Для дифферентования наиболее эффективными являются перекачки из форпика в ахтерпик или наоборот.

Способ разгрузки судна

Разгрузка судна сама по себе уменьшает давление на банку, так как она уменьшает вес судна. Однако это справедливо только для такого случая разгрузки, когда после снятия груза судно на свободной воде всплывает параллельно самому себе или всплывает так, что дифферентуется на оконечность, противоположную месту посадки на банку. При несоблюдении этих условий будет увеличиваться давление судна на банку, а не уменьшаться.

Расчеты уменьшения давления на банку рассматриваемым способом ведут в следующем порядке:

- определяют дифферент и среднюю осадку до и после посадки на мель;
- по разности средних осадок определяют потерю водоизмещения;
- по изменению дифферента определяют дифферентующий момент;
- намечают количество груза для выгрузки и место, откуда этот груз следует брать;
- если в качестве отгруженного груза будет вода или топливо, хранящееся в танках двойного дна, то необходимо проверить поперечную остойчивость.

В первую очередь откачивают балластную и пресную воду, затем топливо и, если этих грузов оказывается недостаточно, начинают выгружать груз.

Так как при использовании этого метода в большинстве случаев приходится жертвовать грузом или топливом, то количество отгружаемого груза или топлива должно быть минимальным, т. е. таким, чтобы только довести силу давления на банку до такого значения, при котором судно будет снято с мели тягой винтов и якорей. Очевидно, наибольший эффект дает выгрузка груза из того района, который находится на месте касания груза.



Рис. 8.6. Снятие с мели способом разгрузки судна

Снятие судна с мели с помощью якорей и гиней

Принимая решение о завозе якорей, нужно тщательно выбрать места их отдачи, имея в виду, что перекладка якорей судовыми средствами чрезвычайно затруднительна, а чаще всего невозможна.

С учетом соотношения масс судовых якорей на направлениях стягивания применяют становые и запасной якоря, а верпы и стоп-анкер используют в основном для удержания судна от нежелательных разворотов. Один из становых якорей рекомендуется оставлять на штатном месте, так как после снятия с мели завезенные якоря обычно нельзя быстро поднять на судно, а отсутствие якоря, готового к немедленной отдаче, может стать причиной новой аварии.

Наибольшей держащей силой якорь обладает при условии, что усилия, приложенные к нему, направлены горизонтально. Это достигается применением цепных якорных канатов, имеющих большую массу на единицу длины. Однако длина якорных цепей ограничена, и заводить их очень трудно. Поэтому на практике в качестве якорного применяют стальные канаты.

Диаметр стального троса зависит от прикладываемого к нему усилия с учетом запаса прочности 1,3—1,5. Длина должна быть такой, чтобы при приложении тягового усилия не возникала вертикальная составляющая в месте крепления троса к якорю, стремящаяся вывернуть якорь из грунта.

Если держащая сила одного якоря недостаточна, на одном якорном канате завозят 2 якоря. Разные по массе или по типу якоря кладут «гуськом». Ближайшим к судну должен быть якорь большей массы. Держащую силу «гуська» принято считать равной сумме держащих сил обоих якорей. Якоря одного типа и одинаковой массы лучше положить «веером».

Выборка якорей на борт после снятия судна с мели в общем случае может быть выполнена так. Якорный канат вспомогательного якоря полностью травят за борт. Судно подтягивают сначала к одному тяжелому якорю и выбирают его, а затем к другому. Вспомогательный якорь с помощью хват-талей выбирают после этого со шлюпки. В зависимости от обстановки иногда этим якорем приходится жертвовать.

Максимальная держащая сила якорей равна максимальному усилию, получаемому при снятии с мели данным способом, а усилия, прилагаемые к якорным канатам, должны быть не менее максимальной держащей силы якорей.

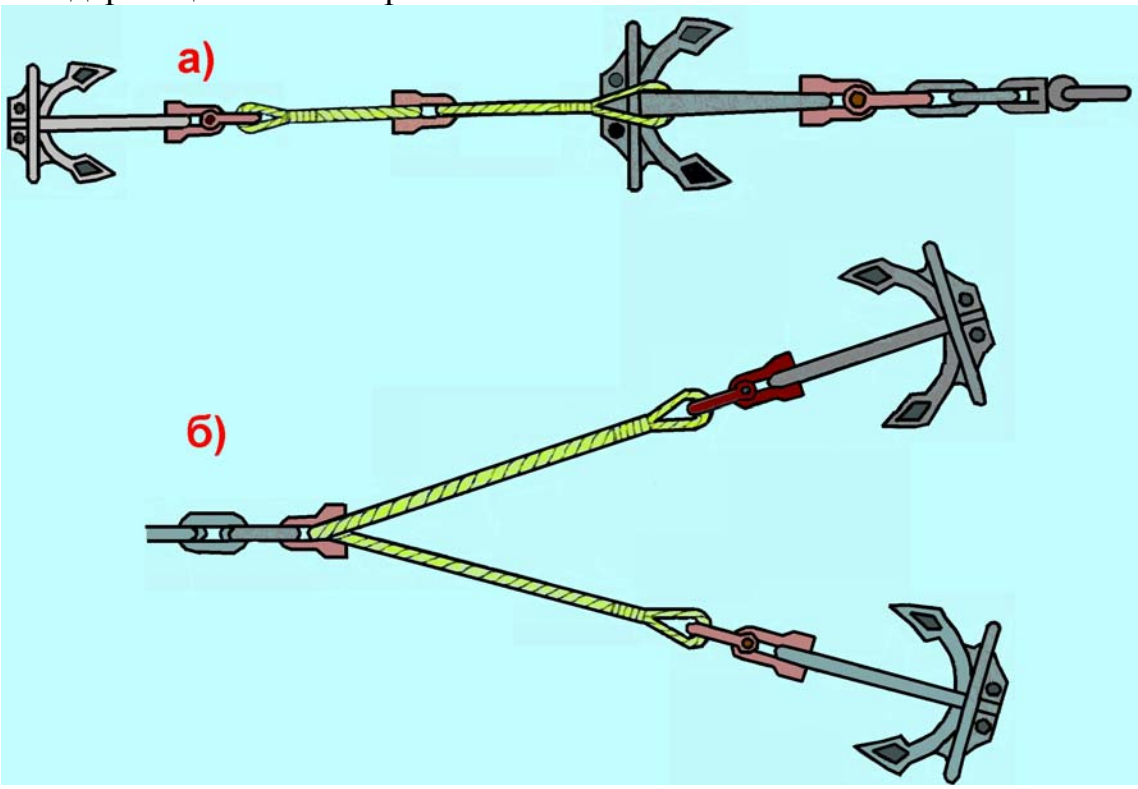


Рис. 8.7. Отдача якоре «гуськом» (а) и «веером» (б)

Если усилий, создаваемых непосредственно брашпилем и грузовыми лебедками, недостаточно, прибегают к помощи гиней. Для этой цели наиболее подходят гини тяжелых грузовых стрел. Натяжение ходового лопаря гиней соответствует тяговым усилиям, создаваемым брашпилем или грузовой лебедкой. Обычно эти усилия известны из паспортных данных судна.

Если парные лебедки способны дать достаточное тяговое усилие, можно обойтись и без гиней. Для этого грузовые шкентели лебедок проводят через систему канифас-блоков и крепят к якорному канату.

При выборке нескольких якорей может оказаться, что один из них перестает держать. Это обнаруживается потому, что якорный ка-

нат ползущего по грунту якоря выбирается значительно легче по сравнению с другими. В данном случае нужно использовать один из следующих способов.

Если за бортом находится достаточное для нормальной работы якоря количество якорного каната, прилагаемое к нему усилие снижают путем исключения из работы одного или нескольких шкивов блоков гиней. Если длина оставшегося за бортом каната меньше расчетной, сорванный якорь нужно выбрать и завезти вновь. Использование якорей и гиней при снятии судов с мели обычно сочетается с работой машин. Ход следует давать в момент, когда достигается наибольшее натяжение якорных канатов. Волнение иногда может оказать помощь в снятии с мели. При этом выборку якорных канатов и дачу хода машинами нужно производить с подходом к судну гребня волны.

Когда судно начнет двигаться, что можно обнаружить, например, по заранее выставленным буйкам или вешкам, необходимо во избежание наматывания якорных тросов на винты своевременно стопорить машины. Если судно движется достаточно легко, дальнейшее подтягивание к якорям следует производить без помощи машин.

Несмотря на большие затраты труда и времени, использование гиней является нередко необходимой и действенной мерой снятия судна с мели. Помимо значительного выигрыша в силе, гини обеспечивают постоянное усилие, тогда как совпадение усилий нескольких судов-спасателей, снимающих аварийное судно с мели, почти никогда не достигается.

Во время работ по снятию с мели с помощью якорей и гиней, особенно на волнении, в такелажном оборудовании и судовых устройствах могут возникать усилия значительно больше тех, на которые они рассчитаны. Это требует от экипажа тщательного выполнения требований безопасности труда.

8.6. СНЯТИЕ СУДНА С МЕЛИ ПРИ ПОМОЩИ ДРУГИХ СУДОВ

Снятие с мели буксировкой

Этот метод съемки с мели довольно широко распространен, хотя и не столь эффективен. Он заключается в том, что судно-спасатель (одно или несколько) подходит к потерпевшему аварию судну и на достаточном расстоянии от него отдает свой якорь, после чего задним ходом подводит корму к сидящему на мели судну, передавая на него буксирный трос. Когда буксирный трос закреплен на обоих судах, судно-спасатель выбирает свою якорную цепь до тех пор, пока бук-

сирный трос не будет обтянут втугую. Затем оно дает ход вперед, постепенно увеличивая его, насколько это позволяет прочность буксирного троса (увеличение числа оборотов двигателя судна надлежит производить плавно). Одновременно с этим выбирается якорь. При совместной работе машин и брашпиля к тяге винтов добавляется тяга брашпиля. Снятие судна с мели: должно быть приурочено к моменту полной воды.

Если попытка сняться с мели почему-либо не удалась, то остановка машины производится постепенно и столь же плавно, как и при набирании хода. Такое маневрирование машиной необходимо, поскольку этим гарантируется невозможность появления больших ускорений, а следовательно, значительных инерционных сил, которые могут привести к разрыву буксирного троса или к поломке устройства для его крепления; кроме того, при этом легко регулируется движение вытравливаемого буксирного троса так, чтобы он не запутался за винт или винты.



При выполнении расчетов, связанных с операцией снятия с мели судна, необходимо уметь определить тяговое усилие винта спасателя. Когда аварийное судно не стрягивается с мели, винт спасателя работает так же, как при работе на швартовах. Отсюда вытекает необходимость расчета упора винта при работе на швартовах. Рассчитанное для таких условий тяговое усилие и будет усилием, снимающим аварийное судно с мели. Оно будет больше тягового усилия винта, когда судно имеет, свободное движение.

Однако, учитывая грубость расчета, а также то, что явление присоса увеличивает потребную силу тяги, можно с достаточной степенью точности ограничиться расчетом тяги винта для свободного

хода.

Расчеты тяговых усилий показывают, что суда, которые успешно могут произвести снятие другого судна с мели, должны быть крупными. Часто приходится привлекать несколько таких судов.

Ниже схематично представлено расположение четырех спасательных судов при работе по снятию судна с мели. Судно-спасатель *4* обычно используется для придания устойчивости направления основному судну-спасателю *2*. Как видно из этого рисунка, суммарное усилие складывается из геометрической суммы усилий спасателей, которая по своей величине меньше арифметической. Указанное на рисунке расположение судов-спасателей обусловлено тем, что применяемые буксирные тросы могут быть рассчитаны только на тяговое усилие винта каждого в отдельности судна, участвующего в снятии с мели.

При расположении судов в кильватер последний и, возможно, предпоследний тросы пришлось бы иметь чрезмерно толстыми. Спасатели *1* и *3* направлены так, что равнодействующая их усилий совпадает по направлению с силами F_2 и F_4, представляющими силы тяги спасателей *2* и *4*.

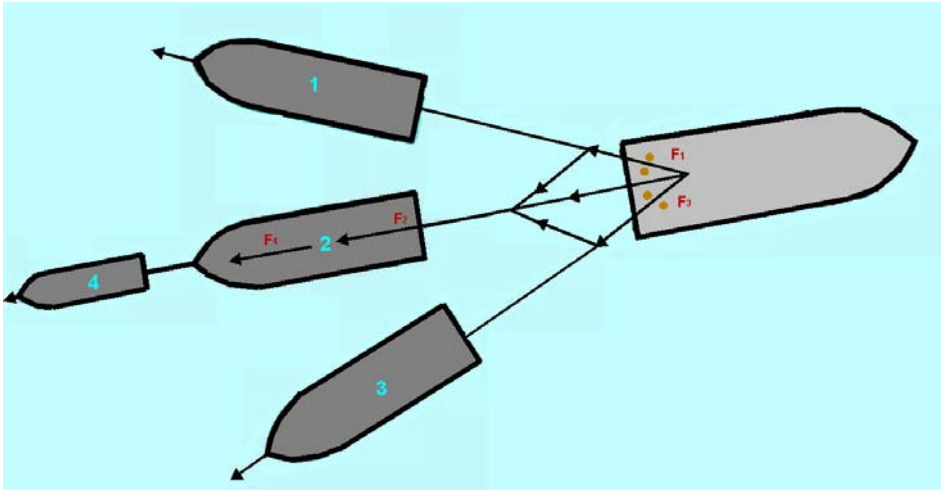


Рис. 8.8. Снятие судна с мели буксировкой

Обычно все суда в помощь своим машинам отдают якоря, которые, кроме увеличения тяговой силы, придают также устойчивость направлению тяги каждого судна. Если якоря не отданы, то суда будут все время менять направление движения, что сильно увеличит риск взаимного навала судов.

При рассматриваемом методе снятия с мели необходимо предусмотреть возможность своевременной задержки движения сошедшего с мели судна. Задержку движения производят отдачей собственных якорей, а также предварительным завозом верпов или швартовов в соответствующую сторону. Если этого не предусмотреть, сошедшее с

мели судно может навалиться на суда-спасатели, причем такая опасность увеличивается при работе спасателей (спасателя) с отданными якорями.

Применение рывка

Очень часто при снятии севших на мель судов прибегают к рывку. Эта операция заключается в следующем: спасатель заводит на аварийное судно длинный буксирный трос, подходит кормой как можно ближе к снимаемому с мели судну и затем дает ход вперед с таким расчетом, чтобы к моменту начала обтягивания буксирного троса скорость была большей.

Поскольку обтягиваемый буксирный перлинь будет оказывать тормозящее действие, движение спасателя в этом случае происходит с резко меняющимся замедлением.



Такой прием часто дает хорошие результаты, но не менее часто все же происходит разрыв буксирного каната и поломка тех конструкций, к которым он кренится.

Для расчета сил, возникающих при рывке, необходимо предварительно определить:

1) начальную скорость буксировщика при заданной прочности и длине буксирного троса;

2) силу, которая может быть приложена к буксирному тросу данной длины и конструкции при данной начальной скорости буксировщика;

3) необходимую длину буксирного троса, чтобы безопасно прило-

жить требуемую силу при данной начальной скорости движения буксировщика.

Для обеспечения эффективности рывка буксирующее судно должно иметь на корме довольно большой запас буксирного каната. Отсюда возникает необходимость укладывать на корме трос так, чтобы он мог свободно и безопасно стравливаться за борт; кроме того, надо следить за тем, чтобы винты не были запутаны канатом.

Иногда рекомендуется утяжелять буксирный канат для смягчения рывка. Это может быть осуществлено креплением к канату смычек якорной цепи. Однако следует иметь в виду, что такое утяжеление противоречит самому принципу рывка, так как потенциальная энергия поднимаемого утяжеленного каната будет противодействовать накоплению кинетической энергии у движущегося судна и в результате вообще может не получиться рывка. Вместе с тем, опыт показывает, что при таком обтягивании возникают колебательные движения буксирного каната, которые при тяжелом канате будут раскачивать сидящее на мели судно, уменьшая тем самым силу присасывания.

Чаще всего бывает так, что работа буксирующих судов должна быть усилена тягой винта снимаемого с мели судна и тягой завезенных якорей. Возможно также, что понадобится применить дифферентование и кренование для уменьшения реакции мели, а если нужно, то произвести и разгрузку стоящего на мели судна.

Разворот судна, сидящего на мели

Часто, прежде чем тянуть судно с мели, требуется предварительно развернуть его в нужном направлении при помощи буксировщика. Кроме того, целесообразно развернуть судно, и в том случае, когда в районе посадки на мель имеются большие глубины. Тогда, применив метод дифферентования, можно будет осуществить снятие судна с мели.

Снятие судна, сидящего на мели, при помощи устройства канала (с размывом грунта)

Посадка судов на прибрежные отмели, особенно в шторм, обычно сопровождается заносом судов грунтом, а в отдельных случаях выброшенное на мель судно после шторма оказывается даже на совершенно сухом месте, в десятках метров от уреза воды. При таких обстоятельствах снятие судна с мели без предварительного устройства канала и образования котлована у его бортов оказывается невозможным.



Способ удаления грунта в районе соприкосновения с ним корпуса судна, севшего на мель, а также размывания канала зависит от свойства грунта и возможностей находящихся в распоряжении средств. Эта работа может быть выполнена землечерпательными снарядами, землесосами, винтами спасательных или других судов, а также гидромониторами, эжекторами и т. д.

Очень эффективным способом устройства канала или котлована является размывание песчаных и илистых грунтов гребными винтами спасательных или других судов. При этом практикой установлено, что судно, работая винтом, может сделать канал или углубление размером до 1,15—1,25 от осадки кормы судна.

Производительность работы винтов в сильной степени зависит от угла уклона гребного вала: чем больше угол уклона вала, тем больше производительность винта при размывании грунта.

На рис. 8.9. представлено судно, сидящее на песчаном берегу. Судно-спасатель расположено в промываемом канале кормой к снимаемому судну. Спасатель стоит на якорях, швартовы его заведены на спасаемое судно. Промывание канала производится работой винта спасателя на передний ход. По мере получения под кормой надлежащих глубин судно-спасатель травит якорные цепи и выбирает швартовы, передвигаясь ближе к судну, сидящему на мели.

Прежде чем начать промывание канала, необходимо произвести тщательное обследование глубин от глубокой воды до сидящего на мели судна и наметить канал посредством вех. Если канал должен быть широким, то имея швартовы заведенными на нос и корму аварийного судна, можно направлять струю от винта под некоторым углом к оси канала. Такое направление струи позволит избежать лишних перекладок якорей. Работа по промывке канала должна производиться как можно быстрее и за один прием, так как в случае непогоды работу приходится возобновлять.

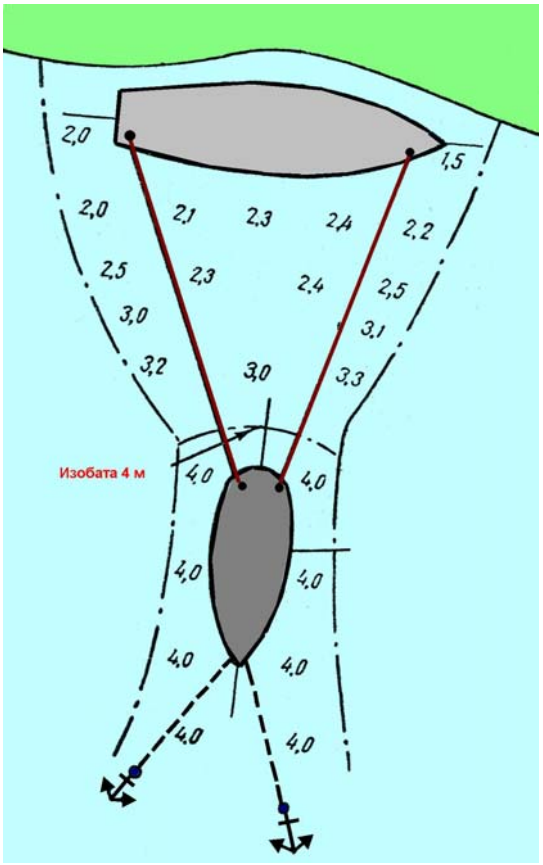


Рис. 8.9. Снятие судна с мели методом размыва канала

При промывке канала необходимо следить за состоянием погоды и в случае ее ухудшения своевременно убирать из канала судно-спасатель, чтобы оно не попало в тяжелое положение, потеряв возможность последующего выхода. Машины судна-спасателя должны работать только на передний ход. Работа задним ходом может привести к тому, что судно-спасатель сам замоет себя. Кроме того, могут оказаться засоренными кингстонные решетки, что приведет к аварии главных механизмов.

Если при промывании канала и котлована будут попадаться отдельные камни или участки скалистого грунта, то их следует удалить взрывами до требуемой глубины канала или котлована. Во избежание прикладывания больших усилий к швартовам, а также чтобы не поломать лопасти винта, который работает вблизи грунта, в каждом случае при начале работ по размыванию грунта винтом машине сначала дают малый ход, который постепенно доводят до полного.

В закрытых местах каналы и котлованы можно значительно успешнее прокладывать при помощи землечерпательных или землесосных снарядов, но на открытых местах эти снаряды мало пригодны, так как они обладают небольшой мореходностью и не могут успешно выдерживать штормовую погоду.

Глава 9

УПРАВЛЕНИЕ СУДНОМ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ

9.1. СОСТАВ ГРУЗОВОГО УСТРОЙСТВА

Грузовым устройством называется комплекс конструкций, механизмов и изделий, предназначенный для грузовых операций силами судна.

Грузовые устройства современных морских сухогрузных судов могут быть периодического и непрерывного действия.

К устройствам периодического действия относятся:

- устройства со стрелами и лебедками (в таких устройствах установка, поворот и изменение вылета стрел осуществляется с использованием мачт, грузовых колонн и т. д.);
- устройство с кранами, где грузовая стрела смонтирована совместно с механизмами подъема, поворота и изменения вылета;
- смешанные устройства (со стрелами и кранами).



Грузовые устройства непрерывного действия - транспортеры и элеваторы - применяются только на специализированных саморазгружающихся судах.

Наиболее распространенным является грузовое устройство со стрелами (стреловое либо смешанное).

Основные элементы такого устройства:

- мачты или грузовые колонны, которые служат опорой для стрел (на некоторых судах опорой может являться лобовая переборка надстройки);

- грузовые стрелы с такелажем и оборудованием для проводки и крепления такелажа;
- грузовые лебедки;
- грузовые помещения (трюмы и твиндеки) с соответствующим закрытием грузовых люков.

Грузовые стрелы делятся на *легкие и тяжелые*. Легкой называется стрела грузоподъемностью не более 10 т, а тяжеловесной – одиночная стрела грузоподъемностью более 10 т.

Суда контейнеровозы, которые обслуживают регулярные линии между портами, имеющими терминалы по перегрузке контейнеров, собственное грузовое устройство, как правило, не имеют. На этих судах обычно устанавливается 1-2 вспомогательных стрелы для приема продовольствия и снабжения.

Суда с горизонтальной схемой грузообработки (ро-ро) также в основном оборудуются только вспомогательными стрелами. В качестве бортовых перегрузочных средств на таких судах обычно имеется по нескольку автопогрузчиков.

На наливных судах основное грузовое устройство состоит из трубопроводов и насосов. Вспомогательные грузовые стрелы служат также для работ по пополнению запасов и, кроме того, для подъема и поддержания грузовых шлангов, что бывает необходимо при грузовых операциях на судне, стоящем к причалу лагом.

Пассажирские суда обычно оборудуются грузовыми кранами, предназначенными для перегрузки багажа, почты и груза.

Грузовые краны, установленные на линейных ледоколах, в основном служат для обеспечения хозяйственных нужд этих судов, подъема вертолетов со льда и т. д.

Обобщая изложенное, можно сказать, что наличие на судах различных конструктивных типов грузовых устройств обусловлено рядом факторов:

- назначением и типом судна;
- характером перевозимых грузов и способом перевозки;
- размеренными судна;
- особенностями бассейна, в котором эксплуатируется судно.

Например, говоря об особенностях бассейна, следует иметь в виду степень оснащенности портов этого бассейна перегрузочным оборудованием. Чем больше на бассейне необорудованных портов и портпунктов

(и особенно так называемых "точек"), тем большее количество судов, работающих здесь, должно быть оборудовано собственным, достаточно эффективным грузовым устройством. К таким бассейнам можно отнести Северный, но особенно Дальневосточный.

Грузовые мачты

Мачты современных морских судов, прежде всего, используются для монтажа на них грузового устройства. Кроме того, на мачтах размещают средства внешней связи и сигнализации.

При наличии на судне трех мачт носовую называют *фок-мачтой*, среднюю — *грот-мачтой* и кормовую — *бизань-мачтой*.



Рис. 9.1. Грузовые мачты:
а) – одиночная; б) – Л-образная; в) – П-образная

Наиболее простой по конструкции является одиночная мачта, которая представляет собой стальную трубу большого диаметра. Для прочного крепления мачты она пропускается через отверстие в верхней палубе — *пяртнерс* и ее нижний конец — *шпор* приваривается к настилу нижней палубы или второго дна. Место крепления шпора мачты называется *степсом*.

При необходимости увеличения высоты мачты для крепления антенн, огней и т.п. на ней устанавливается *стеньга*, которая может быть как деревянной, так и трубчатой стальной. Верхний конец стеньги закан-

чивается плоским диском — *клотиком*.

Кроме крепления к корпусу судна, мачты раскрепляются при помощи стоячего такелажа из жесткого стального троса. Тросы, идущие от мачты к бортам, называются *вантами.* Спереди мачты поддерживаются *штагами*, а в корму идут *бакштаги*.

Для обеспечения необходимого вылета грузовых стрел за борт вместо одиночных мачт устанавливают грузовые колонки и портальные мачты, состоящие из двух мачт – Л-образные и П-образные, которые в верхней части соединены *салингом*. Салинг служит для крепления троса, который поддерживает стрелу. В середине салинга устанавливаться стеньга.

Грузовые стрелы

Легкая грузовая стрела представляет собой стальную трубу с утолщением в средней части.

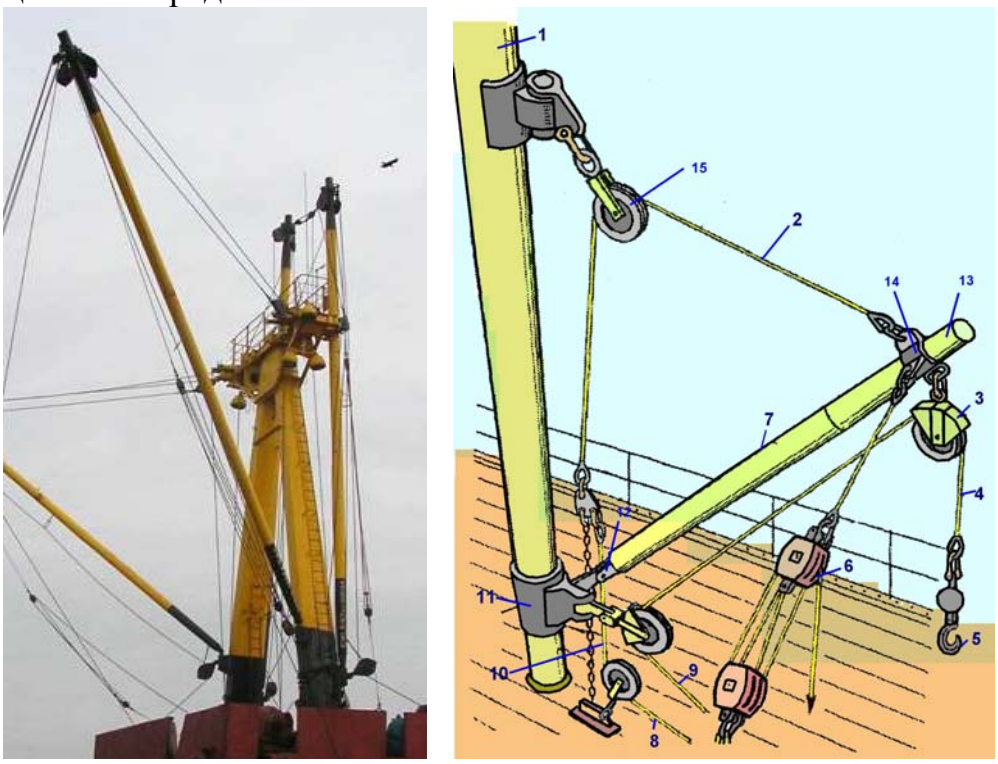


Рис. 9.2. Легкая грузовая стрела
1 – мачта; 2 – топенант; 3 – грузовой блок; 4 – грузовой шкентель;
5 – грузовой гак; 6 – оттяжка; 7 – стрела; 8 – канат на турачку грузовой лебедки;
9 – канат на барабан грузовой лебедки; 10 – лопарь топенанта; 11 – башмак;
12 – шпор стрелы; 13 – нок стрелы; 14 – бугель; 15 – топенант-блок

Нижний конец стрелы — *шпор* имеет вилку с двумя проушинами. На верхний конец стрелы — *нок* насаживают кольцо — *бугель,* имеющий четыре обуха. Стрелы сварной конструкции могут не иметь бугеля, а для крепления такелажа к ноку стрелы приваривают обухи.

Для шарнирного соединения шпора стрелы с мачтой на последней на высоте 2 — 2,5 м от палубы устанавливают *башмак,* имеющий проушину и подпятник.

Нок стрелы поддерживается *топенантом.* Изменяя длину топенанта, можно изменить угол подъема стрелы. Топенант состоит из стального троса, коренной конец которого крепится к верхнему обуху нокового бугеля. Второй, ходовой, конец топенанта проходит через *топенант-блок,* закрепленный на мачте. Ниже блока к топенанту крепится треугольное звено — треугольник топенанта. С другой стороны к треугольнику прикреплены длиннозвенная цепь — *грузовой стопор* и стальной трос — *лопарь топенанта.* Лопарь топенанта служит для подъема стрелы. Выбирают лопарь с помощью грузовой лебедки, на турачку которой заводят ходовой конец лопаря. Грузовым стопором стрелу закрепляют в нужном положении, для чего одно из звеньев цепи крепят к обуху, приваренному на палубе.

На многих судах для крепления топенанта и подъема стрелы вместо грузового стопора используют *топенантные вьюшки,* которые приводятся во вращение от грузовой лебедки.

Для подъема стрелы с грузом суда имеют специальные *топенантные лебедки* или грузовые лебедки снабжаются топенантным барабаном. В этом случае топенант выполняется в виде талей (топенант-тали), что уменьшает нагрузку на топенантную лебедку.

Груз поднимают гибким стальным тросом — *грузовым шкентелем.* На одном конце его закрепляют грузовой гак и противовес, а другой конец через грузовой и направляющий блоки проводят к грузовой лебедке, где прочно закрепляют на барабане.

Поворот стрелы для выноса груза за борт и обратно производится при помощи *оттяжек.* Каждая стрела имеет две оттяжки, что дает возможность надежно закрепить ее в нужном положении. Оттяжка состоит из конца стального троса — *мантыля и талей,* основанных растительным тросом.

Мантыли оттяжек закрепляют за боковые обухи нокового бугеля, а тали нижними блоками крепят за обухи или рымы, установленные на палубе, фальшборте, рубке и т. п.

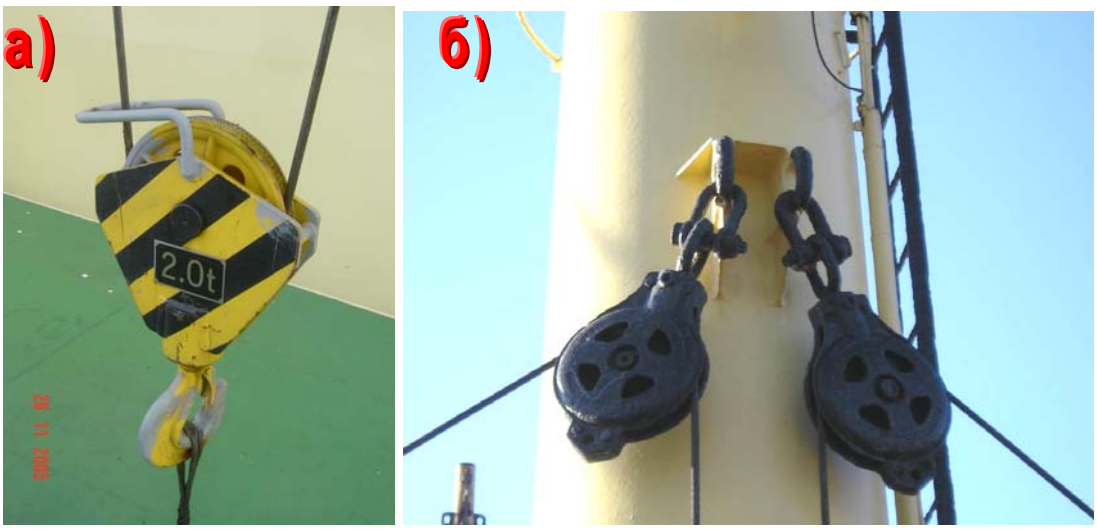


Рис. 9.3. а) – грузовой гак; б) - поворотные оттяжки

При подъеме груза грузовой шкентель выбирают с помощью *грузовых лебедок*.

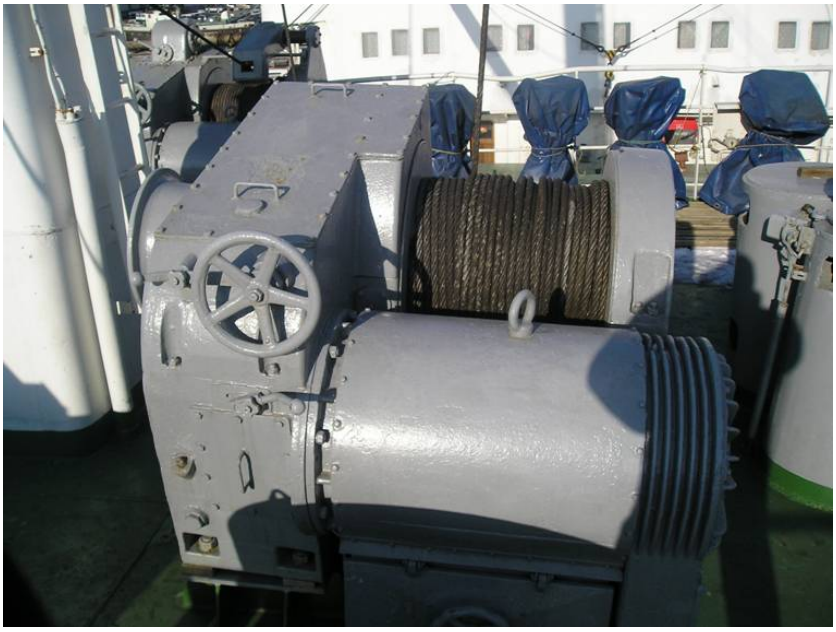


Рис. 9.4. Грузовая лебедка

Легкие стрелы могут работать как в одиночном так и в спаренном варианте. При работе в спаренном варианте *«на телефон»* одну стрелу (береговую) устанавливают в положение «за бортом» так, чтобы ее нок находился над причалом. Вторую стрелу (трюмную) устанавливают в положение «над люком» так, чтобы ее нок находился над просветом люка грузового трюма.

Выгрузка осуществляется следующим образом. Груз, зацепленный грузовым гаком «трюмной» стрелы, поднимается ее лебедкой выше комингса трюма и фальшборта. Лебедка «береговой» стрелы подбирает слабину своего грузового шкентеля и как бы «берет груз на себя», одновременно лебедка «трюмной» стрелы потравливает свой грузовой шкентель. Груз начинает перемещаться в сторону причала и, как только окажется над местом выгрузки, оба шкентеля травят и груз опускается на причал.

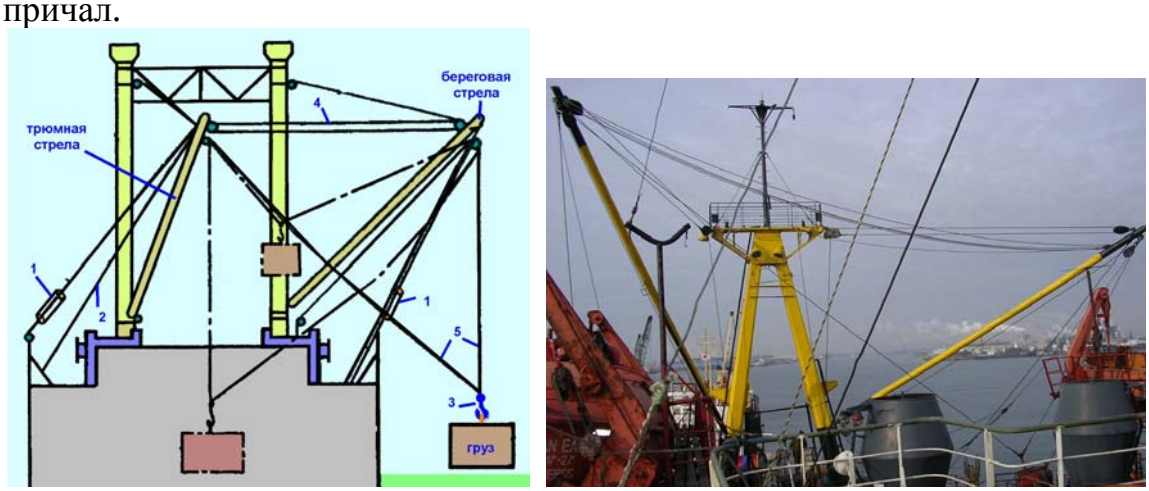


Рис. 9.5. Работа легкими стрелами на «телефон»
1 – оттяжки; 2 – контроттяжки; 3 – гак; 4 – топрик; 5 – грузовые шкентели

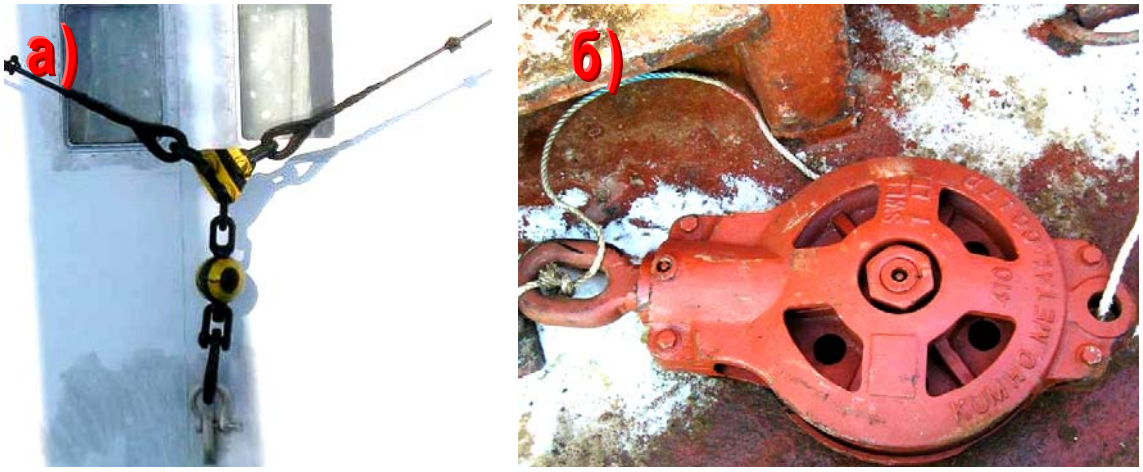


Рис. 9.7. а) – соединение грузовых шкентелей при работе на «телефон»;
б) – грузовой блок

Грузоподъемность при работе на «телефон» уменьшается почти вдвое относительно грузоподъемности каждой отдельной стрелы вследствие увеличения усилий в стрелах, шкентелях и оттяжках, особенно при угле между шкентелями 120^0 и более. Недостатком этого способа являет-

ся и то, что с изменение места подъема или укладки груза в трюме требуется перестановка стрел, на которую затрачивается время.

В полной мере грузоподъемность стрел может быть использована при работе способом «одиночной стрелы». В этом случае стрелу устанавливают над люком и груз на шкентеле поднимают из трюма на достаточную высоту. Затем стрелу с помощью оттяжек вываливают за борт и груз опускают на причал. Подобрав шкентель, стрелу возвращают в исходное положение.

Способ «одиночной стрелы» имеет низкую производительность и требует большой затраты ручного труда. Поэтому он применяется только в исключительных случаях.

На переходе легкие стрелы опускаются в горизонтальное положение, для чего устанавливаются стойки с накладными бугелями, в которых закрепляются ноки стрел.

Многие универсальные грузовые суда оборудуют одной или двумя ***тяжеловесными стрелами*** грузоподъемностью до 40 — 50 т, а в отдельных случаях (на специальных судах) — до 300 т.

Тяжеловесными стрелами работают по способу одиночной стрелы. Но в отличие от легких стрел стрелы-тяжеловесы имеют три рабочих движения: подъем груза, поворот стрелы и изменение наклона стрелы.

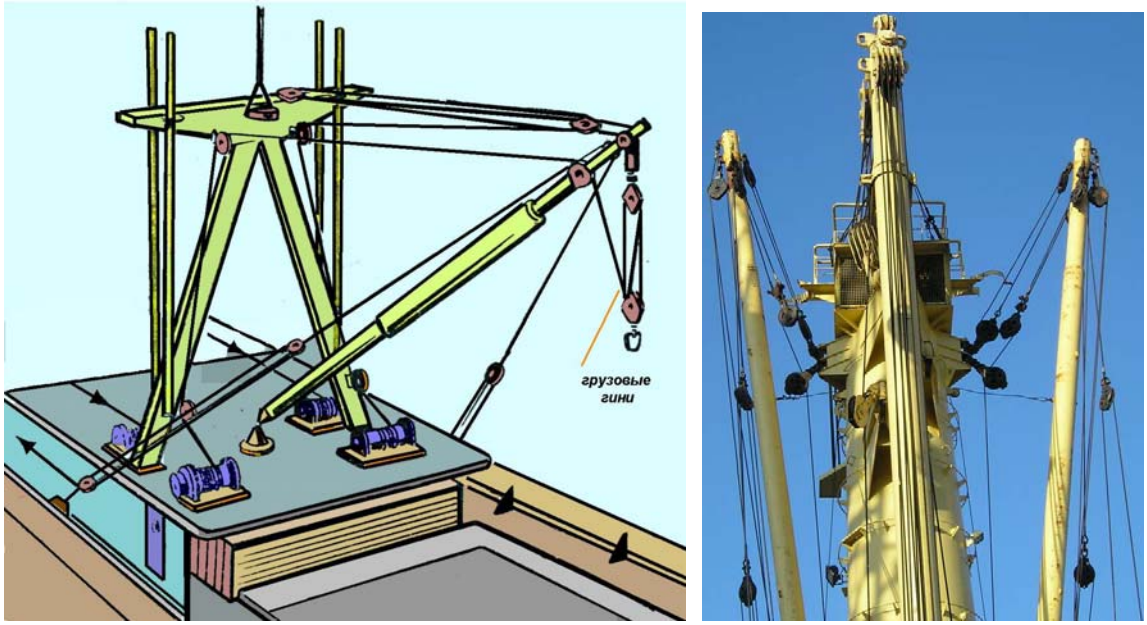


Рис. 9.8. Тяжеловесная стрела в рабочем положении

Конструкция и вооружение тяжеловесной стрелы имеют некоторые особенности. Шпор стрелы для уменьшения изгиба мачты опирается не на мачту, а на специальный фундамент, установленный на палубе. Отличием в конструкции нока стрелы является наличие врезного блока, установленного в прорези, которая сделана несколько ниже бугеля.

К нижней скобе на ноке стрелы подвешен верхний неподвижный блок многошкивных талей – *грузовых гиней*. К нижнему подвижному блоку гиней подвешен двурогий гак с вертлюгами.



Рис. 9.9. Тяжеловесная стрела в работе

Перегрузка тяжеловесов судовыми средствами должны производиться под личным руководством старшего помощника капитана. К работе на тяжеловесных стрелах допускаются только специально обученные члены экипажа, объявленные приказом по судну.

Грузовые краны

На многих грузовых и пассажирских судах устанавливают грузовые краны. Грузоподъемность судовых грузовых кранов составляет от 1,5 до 25 т. Устанавливаемые на судах краны могут быть стационарными поворотными, перемещающими поворотными и мостовыми с выдвижной консолью.



Рис. 9.10. Судовой грузовой кран

Основными преимуществами кранов по сравнению со спаренными грузовыми стрелами являются их сравнительно небольшие размеры, быстрота действия, постоянная готовность к действию, возможность поворота стрелы с грузом на 360^0 и удобство обслуживания. К недостаткам судовых грузовых кранов следует отнести ограниченную грузоподъемность и «чувствительность» к крену.

Маркировка грузовых стрел и кранов

Судовые грузоподъемные устройства должны иметь следующие документы:

- регистровую книгу судовых грузоподъемных устройств;
- свидетельства об испытании и полном освидетельствовании грузоподъемных устройств, спаренных грузовых стрел, заменяемых и съемных деталей, стального троса:
- сертификаты завода-изготовителя на растительные и синтетические тросы;
- инструкции по работе со спаренными грузовыми стрелами и кранами.



Рис. 9.11. Маркировка: а) – грузовой стрелы; б) – грузового крана

На каждое освидетельствованное грузовое устройство должна ставиться марка, содержащая следующие сведения:

- грузоподъемность, т, с проставлением перед ней букв SWL (Safety Weight Load), для стрел также наименьший допускаемый угол наклона к горизонту, а для кранов и механизированных стрел с переменным вылетом – допускаемый наименьший и наибольший вылеты для каждой установленной грузоподъемности;
- месяц и год испытания;
- отличительный номер.

Знак маркировки	Значение знака
	Стрелы
SWL 1,5 т 15°	Грузоподъемность 1,5 т при наклоне стрелы к горизонту не менее 15°
SWL 5 т 30°	Грузоподъемность 5 т при наклоне стрелы к горизонту не менее 30°
SWL 3-5 т 15°	При наклоне стрелы к горизонту не менее 15° грузоподъемность 3 т при одинарном шкентеле и 5 т при двойной основе шкентеля (тали)
SWL 3-5 т 30°	При наклоне стрелы к горизонту не менее 30° грузоподъемность 3 т при одинарном шкентеле и 5 т при двойной основе шкентеля (тали)
SWL 3-5 т 15°	При наклоне стрелы к горизонту не менее 15° грузоподъемность 3 т при одинарном шкентеле и 5 т при двойной основе шкентеля (тали)
SWL 10 т 30°	При наклоне стрелы к горизонту не менее 30° при применении специального вооружения стрелы в соответствии с документацией устройства грузоподъемность 10 т
SWL 80 т 25°	Грузоподъемность 80 т при наклоне стрелы к горизонту не менее 25°
SWL 3 т 2 т 15° V	Грузоподъемность 3 т при наклоне стрелы к горизонту не менее 15° Грузоподъемность 2 т при работе спаренными стрелами в соответствии с инструкцией по вооружению и эксплуатации спаренных стрел
	Краны
SWL3T	Грузоподъемность 3 т (для нестреловых кранов и подъемников, а также кранов с постоянным вылетом стрелы)
SWL 1,5 т 4-12 м	Грузоподъемность 1,5 т при вылете стрелы от 4 до 12 м
SWL3т4-12м	Грузоподъемность 3 т при вылете стрелы от 4 до 12 м

Грузоподъемность – наибольшая масса допустимого к подъему груза, включая массу вспомогательных приспособлений, применяемых для крепления груза.

Вылет – расстояние между центром тяжести поднятого груза и вертикальной осью вращения (для стрелы – шпор стрелы).

Люковые закрытия

Для доступа в трюмы в палубах делают большие вырезы — грузовые люки, которые по периметру ограждают вертикальным листом — *комингсом* высотой 500 — 600 мм.

Закрытия грузовых люков делятся на съемные, откатываемые, откидные и наматываемые.

Наиболее простым является *съемное закрытие,* состоящее из одной стальной крышки, которая закрывает весь люк. Подъем крышек и

установка их на место производится краном. Снятую крышку укладывают на палубу или на соседний люк. Наиболее широко съемные закрытия применяются на контейнеровозах и лихтеровозах, где они могут выполняться без комингсов люка, что обеспечивает удобное размещение контейнеров на палубе.

Откидное закрытие может быть выполнено из одной крышки, которая закрывает весь люк. Крышка шарнирно крепится к комингсу и при открытом люке занимает вертикальное положение, что создает некоторые неудобства при грузовых операциях. Поэтому чаще применяется откидное закрытие с двумя крышками, каждая из которых закрывает только половину люка. Крышка состоит из двух частей — секций, соединенных между собой шарнирно. Для открывания и закрывания крышек используют мощный гидравлический привод.

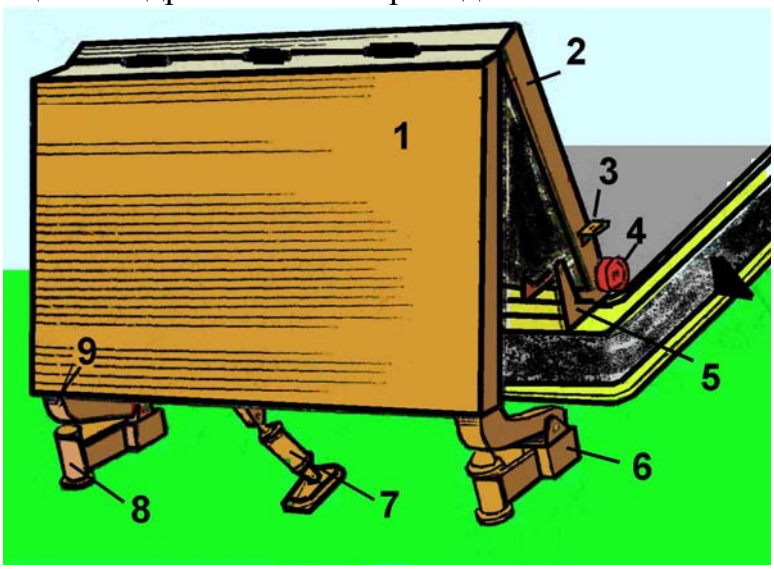


Рис. 9.12. Откидное люковое закрытие с гидроприводом:
1 – ведущая секция; 2 – ведомая секция; 3 – гнездо для стопорной планки;
4 - роульс ведомой секции; 5 – стойка-ограничитель; 6 – стойки; 7 – плунжер;
8 - резиновые амортизаторы; 9 – крайние кронштейны

Большое применение на флоте получили закрытия *системы Мак-Грегора*, у которых люк закрывается несколькими металлическими секциями длиной на всю ширину люка.

В положении по-походному секции плотно обжаты. Поэтому прежде чем открывать люк, необходимо секции несколько приподнять (подорвать), иначе при горизонтальном перемещении секции будет происходить быстрый износ резины уплотнения. Для подъема и опускания секций имеется целый ряд различных конструкций.

Каждая из этих секций имеет четыре ведущих ролика (по два с каждого борта) и два направляющих (центрирующих). При выбирании троса, который закреплен на последней секции, все секции начинают сдвигаться вдоль люка, перемещаясь на ведущих роликах по продольным комингсам. Когда секции последовательно подходят к концу люка, центрирующие ролики вкатываются на направляющие балки, и под действием силы тяжести каждая секция поворачивается и занимает вертикальное положение.

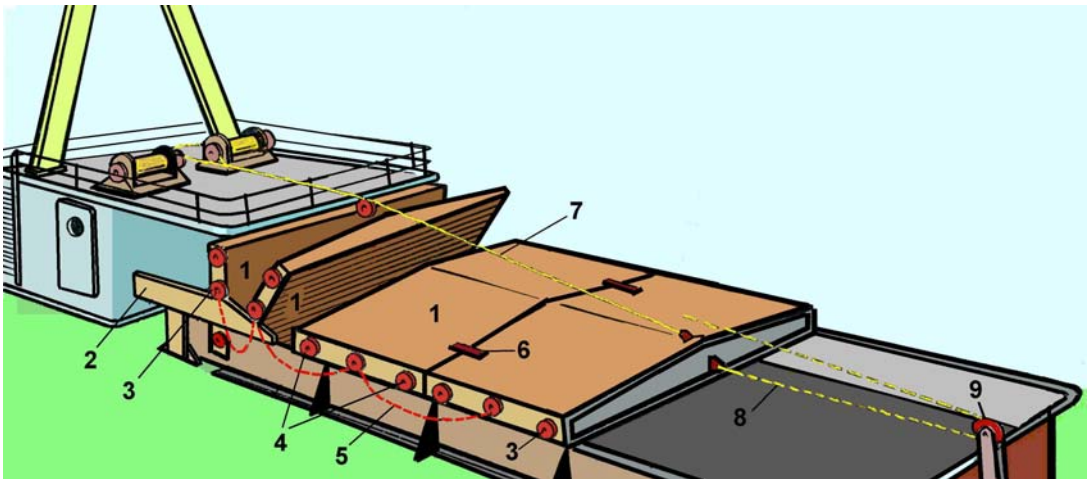


Рис. 9.13. Люковое закрытие системы Мак-Грегор:
1 – люковая секция; 2 – направляющая балка; 3 – центрирующий ролик;
4 – опорные катки; 5 – цепочка, связывающая секции между собой;
6 - соединительный клин; 7 – трос, предназначенный для открытия;
8 – трос, предназначенный для закрытия; 9 – канифас-блок



Закрывают люк в обратном порядке. Для этого ведущий трос проводят через канифас-блок, установленный на противоположном конце люка. При натяжении троса крайняя секция сходит с направляющих балок и начинает перемещаться по продольным комингсам. Все секции соединены между собой цепью, поэтому каждая тянет за собой следующую.

Водонепроницаемость закрытия обеспечивается резиновым уплотнением между крышкой и комингсом, а также между отдельными секциями крышки. Для плотного обжатия резинового уплотнения секции прижимают одну к другой клиновыми зажимами. К комингсу люка секция прижимается винтовыми задрайками или клиньями. Эта система люкового закрытия надежна, прочна и обеспечивает водонепроницаемость.

Откатываемое закрытие состоит из двух секций, которые при открывании люка откатываются на роликах к бортам по специальным направляющим. При многоярусной конструкции откатываемое закрытие также выполняется из двух секций, каждая из которых при помощи гидравлических домкратов может быть приподнята так, что вторая подкатывается под нее, открывая половину люка.





Рис. 9.14. Откатываемые закрытия на балкере

9.2. ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОВОГО УСТРОЙСТВА

Лица комсостава, ответственные за техническое состояние, и обслуживание грузового устройства, назначаются судовладельцем. Как правило, это старший помощник, старший механик, боцман, 4-й механик и электромеханик.

- Каждое судно должно иметь Регистровую книгу судовых грузоподъёмных устройств и соответствующие свидетельства, сертификаты, инструкции.
- После ремонта или замены какой-либо из несъёмных ответственных конструкций грузоподъёмного устройства (мачты, колонны, фундамент лебёдок и т. д.), ответственных деталей грузоподъёмного механизма, топенантной лебёдки работа грузоподъёмным устройством запрещается до проведения его испытаний в целом в присутствии инспектора Регистра.

- Блоки, скобы, гаки, вертлюги, цепные противовесы, тройники должны иметь клейма и сертификаты.
- Пользоваться даже слегка разогнутым грузовым гаком запрещается. Скобы грузовых гаков должны надёжно стопориться. Блоки надлежит осматривать, разбирать, очищать от грязи, ржавчины и смазывать густой смазкой. Шкивы всех блоков, вертлюги грузовых гаков должны быть хорошо смазаны, расхожены и свободно вращаться. Размеры и прочность скоб грузового устройства должны соответствовать массе поднимаемого груза.
- Каждое судно с вертикальным способом грузообработки, имеющее грузовое устройство, должно быть снабжено и всегда иметь в необходимом количестве (в соответствии с табелем снабжения) исправные стропы и другой грузовой инвентарь, удовлетворяющий требованиям Правил техники безопасности.
- Грузовые скобы, применяемые взамен грузовых гаков (для подъёма тяжеловесов), должны быть со штырём, удерживаемым на месте чекой или шпилькой.
- Деревянные блоки с трещинами на щеках (чтобы щеки были доступны для осмотра, их следует циклевать), оковке или шкиве, а также с разогнутым гаком, растянувшейся скобой, со стёршимся нагелем или повреждённой втулкой следует немедленно заменять.
- Все съёмные детали и тросы грузоподъёмных устройств, не относящиеся к грузозахватным приспособлениям, должны проверяться ответственными лицами экипажа не реже одного раза в 3 месяца. При обнаружении в тросе лопнувших проволок он должен осматриваться ежемесячно. Результаты проверки и принятые меры для устранения недостатков следует занести в судовой журнал.
- Все тросы бегучего такелажа грузового устройства (грузовые шкентели, топенанты, ходовые лопари талей оттяжек стрел) не должны иметь сплесней, заломов и надрыва стрендей. Единичные лопнувшие проволоки должны быть заправлены внутрь стрендей.
- Изменение горизонтального положения грузовой стрелы при максимальном вылете с помощью оттяжек допускается, когда судно имеет крен не более 5° и дифферент не более 2°.
- Все грузозахватные приспособления перед каждым использованием должны подвергаться проверке. Дефекты и меры их устранения заносятся в судовой журнал. Грузоподъёмное устройство вводится в эксплуатацию только после устранения обнаруженных дефектов.

- Работу спаренными стрелами («на телефон») и тяжеловесными стрелами надлежит производить в соответствии и Инструкцией, составленной для каждого судна и согласованной с Регистром. Одновременная работа тяжёлой и лёгкой стрелой одной мачты не допускается, если это не предусмотрено упомянутой Инструкцией.
- Каждая отремонтированная или установленная взамен дефектной съёмная деталь (блок, вертлюг и т. д.) должна иметь клеймо Регистра о произведённом испытании пробной нагрузкой в цехе, без чего использование её и грузовом устройстве запрещается.
- Грузовое устройство судна должно быть освидетельствовано инспектором Регистра и испытано в его присутствии. Акты испытаний должны быть вшиты в Регистровую книгу судовых грузоподъёмных устройств.
- Если для какого-либо варианта загрузки требуется жидкий балласт, никакие манипуляции с ним во время погрузки и выгрузки не допускаются. Однако, если в информации об остойчивости, непотопляемости и прочности имеются иные указания о порядке балластировки судна жидким балластом, необходимо руководствоваться этими указаниями.
- Во время погрузки, перехода и выгрузки топливо и воду следует расходовать равномерно с обоих бортов.
- При перевозке грузов на палубе надлежит выполнять следующие основные требования:
  — палубный груз должен быть уложен так, чтобы оставались безопасные для людей проходы шириной не менее 0,7 м из всех помещений к трапам, мерительным и воздушным трубам, противопожарным постам, рожкам и огнетушителям и т. д.;
  — все проходы должны быть сквозными (без тупиков).
- Если на палубе перевозится лесной груз, указанные требования должны выполняться в максимально возможной степени.
- Крепление палубного груза должно производиться надёжно, но с расчётом, чтобы в критическом положении судна можно было быстро отдать найтовы или в крайнем случае перерубить их.
- На переходе морем детали грузового устройства нужно надежно крепить по-походному:
  — ноки стрел хорошо закрепляются в гнёздах;
  — гаки грузовых шкентелей закладываются за палубные рымы

(носками вверх с закаболиванием), а грузовые шкентели туго обтягиваются на барабанах лебёдок;

— нижние блоки оттяжек выкладываются из рымов и закладываются у шпора своей стрелы, лопари талей обтягиваются, укладываются в бухту и подвешиваются у мачты;

— грузовой шкентель и лопари талей оттяжек прихватываются к стреле в нескольких местах линями.

9.3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ГРУЗОВЫМ УСТРОЙСТВОМ

Грузовые операции относятся к категории работ повышенной опасности. Правила техники безопасности на судах морского флота определяют требования к грузовому устройству судна и регламентируют безопасные приемы работы с люковыми закрытиями при подготовке и эксплуатации грузового устройства, выполнении грузовых операций.

Места прохождения тяговых тросов необходимо оградить и сделать надпись "Проход закрыт". Запрещается ходить по люковым секциям во время их открытия, закрытия, а также при частичном открытии.

Установленные в вертикальное положение секции должны быть надежно застопорены. Запрещается оставлять их незастопоренными даже на короткое время. Любые работы в пространстве между открытыми люковыми секциями могут выполняться только с разрешения вахтенного помощника капитана или руководителя работ. На все время работ между секциями на палубе должен находиться матрос, который обязан следить за тем, чтобы никто не снял стопоров с люковых секций, не подсоединил тяговые тросы к секциям, не включил систему управления люковых закрытий с гидравлическим приводом.

На не полностью закрытых люковых секциях запрещается проводить какие-либо работы до тех пор, пока не будет установлено временное леерное ограждение, исключающее возможность падения людей в трюм. Леерами с вывешенными запрещающими знаками должна быть ограждена палуба в местах проведения перегрузочных работ с того борта, в сторону которого перемещается груз.

Нельзя спускаться в неосвещенные и непровентилированные трюмы. Переносить осветительные люстры, подвешенные на штертах, можно только при снятом напряжении и после того, как все люди выйдут из трюма.

Лица, участвующие в грузовых операциях, до начала работы про-

ходят инструктаж по технике безопасности. К работе на грузоподъемных механизмах в качестве крановщика и лебедчика, а также в качестве стропальщика допускаются матросы первого класса и другие члены экипажа, прошедшие специальное обучение и имеющие специальные свидетельства.



К работе на тяжеловесных устройствах допускаются только специально подготовленные члены экипажа не моложе 18-ти лет, фамилии которых объявлены приказом по судну после сдачи ими экзамена.

Сигнальщиками могут назначаться только опытные матросы первого класса.

Лебедчик или крановщик выполняет все сигналы, поданные только сигнальщиком, кроме сигнала аварийной остановки, который должен быть выполнен независимо от того, кем и каким способом он подан. Всякий непонятый сигнал следует воспринимать как сигнал остановки. Сигнал о подъеме груза может быть подан только после того, как стропальщик подтвердит, что груз застроплен надлежащим образом, и сигнальщик убедится, что перемещение не подвергает опасности людей, работающих в трюме или на палубе.

Запрещается находиться или проходить под поднятым грузом, находиться на линии перемещения груза, под стрелой, в просвете люка, а

также спускаться в трюм или подниматься из него при подъеме и опускании груза. Не допускается нахождение посторонних лиц на рабочей площадке во время грузовых операций.

При работе на лебедках и кранах запрещается:

— допускать неравномерное натяжение всех ветвей при подъеме груза с использованием многоветвевых стропов;
— поправлять стропы, когда груз находится на весу;
— расстропливать груз прежде, чем он твердо не встал на прокладки;
— раскачивать груз для укладки его вне радиуса действия стрел или крана;
— поднимать груз с находящимися на нем людьми или незакрепленными предметами, а также груз, находящийся в неустойчивом положении или заложенный другими грузами;
— оттягивать, разворачивать и останавливать раскачивающийся груз во время подъема, перемещения или опускания без применения специальных оттяжек.

Кроме того, при работе на лебедках и кранах запрещено:

— подавать груз в трюм без предупредительного окрика или сигнала, если в трюме находятся люди;
— подавать в трюм груз до того, как с просвета люка будет убран ранее поданный груз и люди отойдут в безопасное место;
— проносить груз на высоте менее 0,5 м от конструкций судна или предметов, находящихся на пути перемещения груза;
— оставлять по окончании работ или во время перерыва груз в подвешенном состоянии;
— оставлять без присмотра механизмы, находящиеся под током;
— поправлять шкентель рукой, одному сматывать или наматывать его на барабан лебедки во время ее работы.

Работа грузоподъемного устройства должна быть прекращена в случаях нарушения правильной работы тормозов, появления в механизме ненормальных шумов, повреждения троса, неисправности выключателей и систематического срабатывания систем электрической защиты.

При перегрузочных работах с опасными и легковоспламеняющимися грузами, кроме перечисленного выше, следует руководствоваться также установленными для них правилами перевозки.

9.4. ОРГАНИЗАЦИЯ ВАХТЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГРУЗОВЫХ РАБОТ В ПОРТУ

1. Заступающий вахтенный помощник должен прибыть на вахту за 10 минут в установленной форме одежды с нарукавной повязкой.
2. Вместе со сдающим вахту помощником обойти внутренние помещения судна, главную палубу, убедиться в надежном креплении швартовных концов, подъеме необходимых флагов, сигналов, состояния трапа, узнать о порядке производства грузовых операций, наличии плавсредств у борта и на бакштове. Получить информацию о закрытых и открытых люках и забортных отверстиях, принять к руководству указания и распоряжения по вахте.
3. Следить за состоянием глубин у борта судна, осадкой, надлежащим креплением и состоянием швартовных концов, кранцев.
4. С получением штормового предупреждения или ухудшением погоды обеспечить заводку дополнительных швартовов и принять меры для обеспечения безопасной стоянки судна.
5. Следить за состоянием трапа или сходни, соответствием их оборудования требованиям техники безопасности и местным правилам.
6. Присутствовать при смене вахтенных матросов у трапа, проводить инструктаж матросов, заступающих на вахту к трапу. Контролировать допуск посторонних лиц на судно и соблюдение ими правил внутреннего распорядка и дисциплины.
7. Не допускать чрезмерного крена судна, контролировать погрузку в соответствии с утвержденным грузовым планом, правильностью использования судовых грузовых средств.
8. Руководить своевременным открытием и закрытием люков трюмов, горловин, вентиляторов и других палубных и бортовых отверстий. Проверить задрайку иллюминаторов на уровне ватерлинии.
9. Следить за состоянием пломб на опечатанных трюмах, помещениях и судовых спасательных плотах.
10. Производить периодический обход и осмотр судна и судовых помещений.
11. Обеспечивать своевременную подготовку судна к перешвартовкам, перетяжкам. При проворачивании гребных винтов следить за поведением судна и обеспечивать его безопасность.
12. Производить соответствующий инструктаж пожарной вахты. Обеспечивать соблюдение правил пожаробезопасности при выполнении ремонтных работ.



Рис. 9.15. Потеря остойчивости при неправильной погрузке судна

13. Объявлять общесудовую тревогу. В отсутствие капитана и старшего помощника возглавлять борьбу за живучесть судна.
14. Контролировать и обеспечивать выполнение всех работ, связанных с подготовкой судна к выходу в рейс. Дать заявку на вывоз мусора и загрязненных вод.
15. Иметь полную информацию о балластировке судна и распределении судовых запасов воды, топлива и смазочных масел по танкам и цистернам. Не реже двух раз в сутки, а при приеме воды и топлива ежечасно замерять уровень воды в льялах и льяльных колодцах.
16. Следить за своевременным и аккуратным подъемом и спуском флагов, наличием знаков и огней.
17. При необходимости вызвать портового лоцмана и буксира для отвода судна от причала в безопасное место или для удержания судна у причала.
18. Знать порядок вызова спасательных и пожарных средств порта, а при необходимости обеспечить их немедленный вызов.
19. Вести записи в черновом, а затем в судовом журналах.

9.5. ГРУЗОВАЯ МАРКА И МАРКИ УГЛУБЛЕНИЯ

Положения о грузовой марке разработаны на основе Международной конвенции о грузовой марке 1966 года.

Положения о грузовой марке применяются к каждому судну, которому назначен минимальный надводный борт.

Надводный борт – расстояние, измеренное по вертикали у борта на середине длины судна от верхней кромки палубной линии до верхней кромки соответствующей грузовой марки.

Палуба надводного борта – это самая верхняя непрерывная, не защищенная от воздействия моря и погоды палуба, которая имеет постоянные средства закрытия всех отверстий на ее открытых частях и ниже которой все отверстия в бортах судна снабжены постоянными средствами для водонепроницаемого закрытия.

Назначенный судну надводный борт фиксируется путем нанесения на каждом борту судна отметки *палубной линии, знака грузовой марки и марок углубления*, отмечающих наибольшие осадки, до которых судно может быть максимально нагружено при различных условиях плавания.

Грузовая марка, соответствующая сезону, не должна быть погружена в воду на протяжении всего периода от момента выхода из порта до прихода в следующий порт.

Судам, на борта которых нанесены грузовые марки, выдается Международное свидетельство о грузовой марке на срок не более чем на 5 лет.

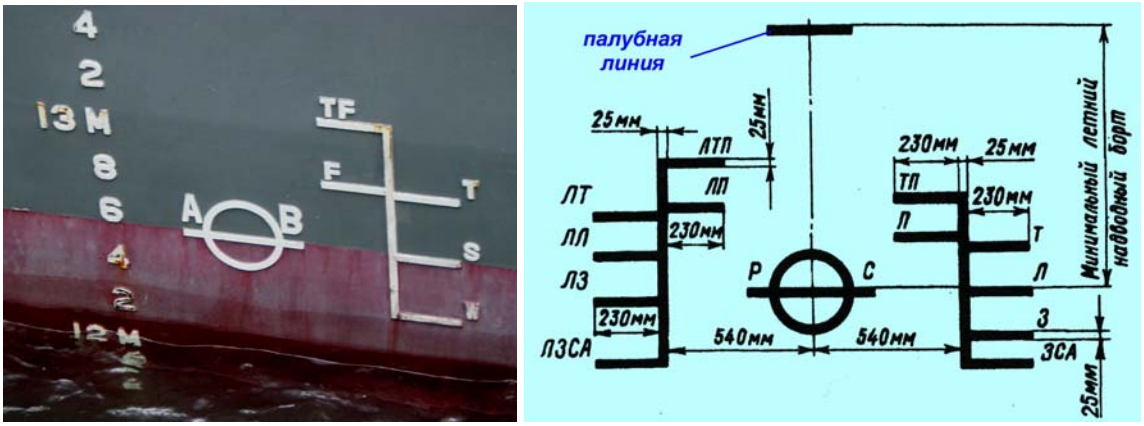


Рис. 9.16. Грузовая марка

Применяются следующие грузовые марки:

— летняя грузовая марка – Л (S);

— зимняя грузовая марка – З (W);

— зимняя грузовая марка для Северной Атлантики – ЗСА (WNA);

— тропическая грузовая марка – Т (T);

— грузовая марка для пресной воды – П (F);

— тропическая марка для пресной воды – ТП (TF).

Обозначение организации, назначившей грузовую марку, наносится над горизонтальной линией, проходящей через центр кольца знака (диск Плимсоля). Обозначение Регистра судоходства Российской федерации – РС.

Различают грузовые марки для лесовозов, пассажирских и парусных судов.

Марки углубления предназначены для определения осадки судна, наносятся на наружной обшивке обоих бортов судна в районе форштевня, ахтерштевня и на мидель-шпангоуте.

Марки углубления отмечаются арабскими цифрами высотой 10 см (расстояние между основаниями цифр также 10 см) и определяют расстояние от действующей ватерлинии до нижней кромки горизонтального киля.

До 1969 года марки углубления на левом борту наносили римскими цифрами, высота которых равнялась 6 дюймам. Расстояние между основаниями цифр равно 1 футу (*1 фут = 12 дюймам = 30, 48 см; 1 дюйм = 2,54 см).*

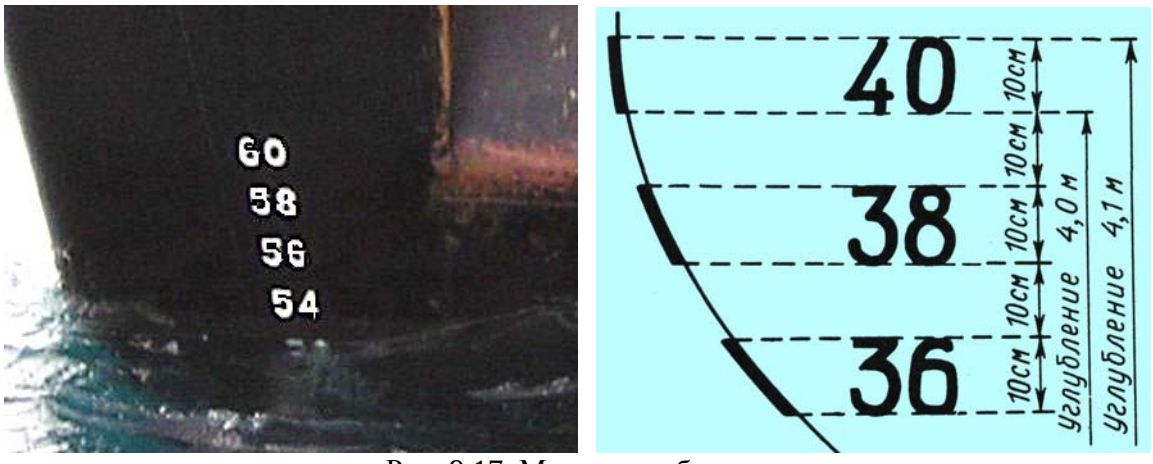


Рис. 9.17. Марки углубления

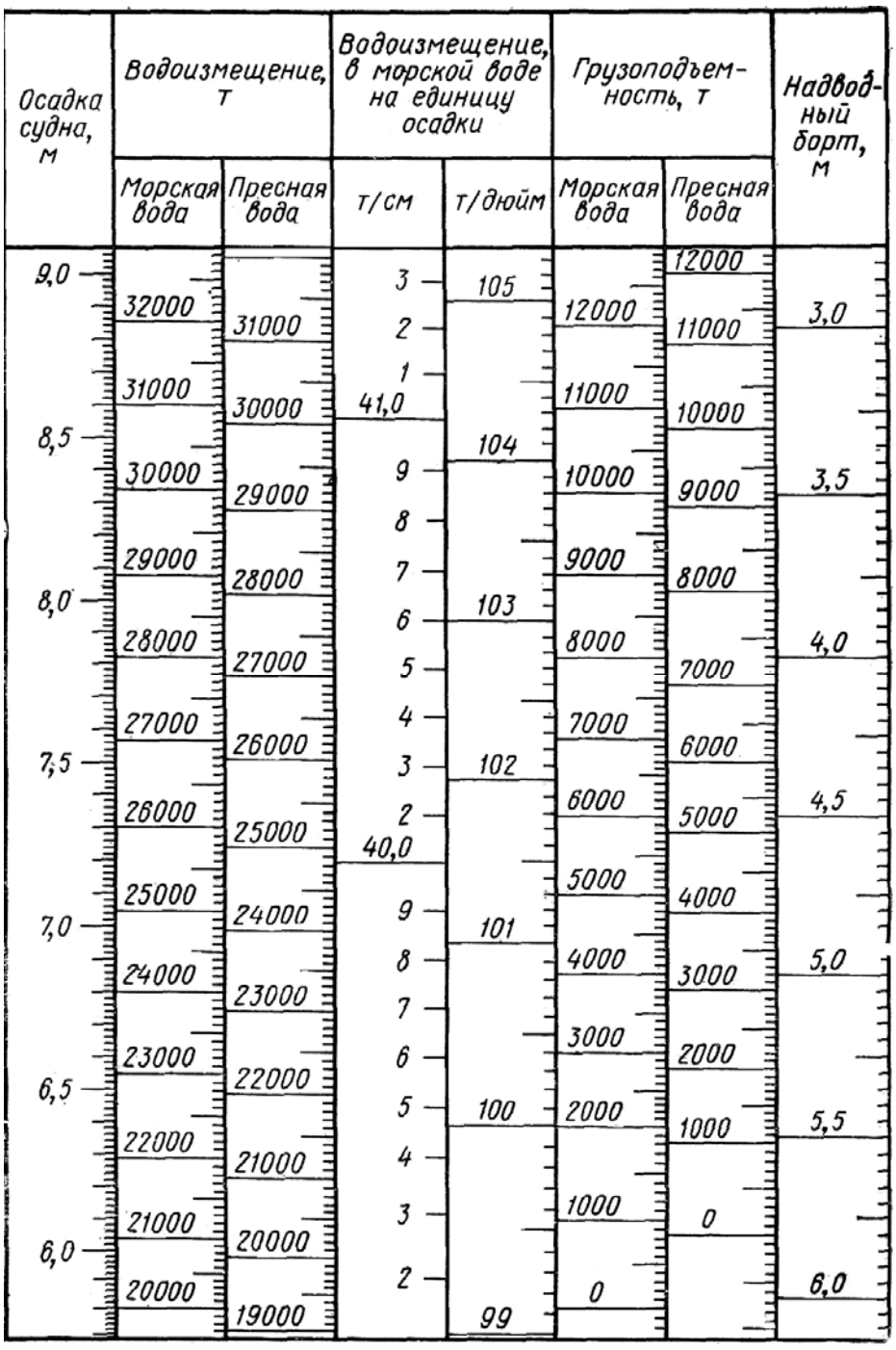


Рис. 9.18. Грузовая шкала

Грузовая шкала судна позволяет определить дедвейт, водоизмещение в грузу и порожнем, осадку и величину надводного борта и увязывает эти данные между собой и марками углубления.

9.6. ОСОБЕННОСТИ РЕЙДОВЫХ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ И ПОДГОТОВКА К НИМ

Морские суда доставляют грузы не только в оборудованные порты, но и в районы побережий, где грузовые операции приходится вести на открытых рейдах (например, на Крайнем Севере, на Дальнем Востоке).

Подготовка судна к рейдовым операциям проводится заранее, еще в порту отправления; она включает в себя:

- проверку корпуса судна, якорного, рулевого, швартовного и грузового устройств;
- приобретение нужного количества тросов для швартовки плавсредств и для бакштовов, кранцев, грузового инвентаря (сеток, стропов, блоков, храпцов, грузовых площадок, грейферов и средств освещения мест грузовых операций);
- получение плавсредств, тракторов, специальных контейнеров и другой необходимой перегрузочной техники;
- организацию рабочих бригад из числа членов экипажа.

Особое внимание обращают на загрузку трюмов. Расположение груза в трюмах должно соответствовать порядку захода судна в пункты назначения, поскольку, как правило, при следовании судов на побережья назначается не один, а несколько пунктов выгрузки и погрузки. Кроме того, необходимо предусмотреть возможность выгрузки и погрузки грузов на рейдах широким фронтом (т.е. на несколько трюмов) и без ухудшения мореходных качеств судна (не допускать чрезмерного дифферента, крена, излишней загроможденности палубы, незакрепленного палубного груза).

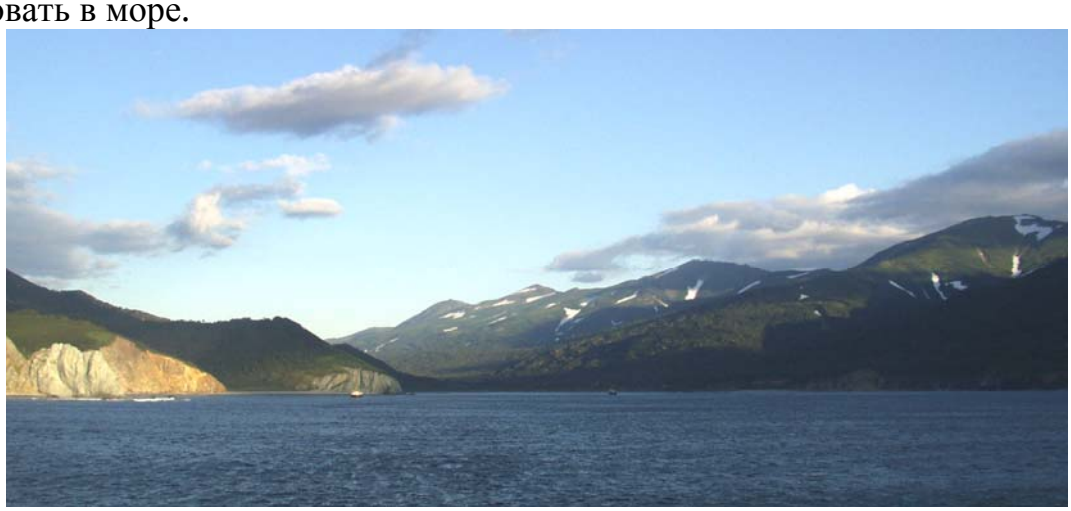
Под открытым рейдом понимается акватория, пригодная для стоянки судов на якоре только при определенных условиях и не защищенная от воздействия ветра и волнения. Здесь производится выгрузка с последующей доставкой грузов в портпункты, расположенные на необорудованном берегу.

Места якорных стоянок на рейдах, имеющих отлогие берега, находятся на значительном расстоянии от берега (2 – 3 мили). Плавсредствам, участвующим в грузовых операциях, приходится совершать большие пробеги до судна и обратно. Это снижает темпы грузовых работ и удлиняет время стоянки судна.

Рейдовые портпункты нередко располагаются на реках, впадающих

в море. Убежища для плавсредств, причалы для их погрузки и разгрузки сооружают в устьях рек или лагунах. Вывод плавсредств в море и ввод их в портпункт обычно связаны с прохождением мелководного бара и возможны только при отсутствии волнения.

Акватория открытых рейдов у скалистых берегов обычно небольшая. Глубины, при которых возможна постановка судна на якорь, проходят узкой полосой вблизи берега. Дно каменистое, неровное. Якоря держат плохо. При усилении ветра судно начинает дрейфовать, поэтому необходимо немедленно прекращать грузовые операции и уходить штормовать в море.



В замерзающих морях возникают затруднения из-за беспрерывно меняющейся ледовой обстановки. Дрейфующий лед нередко заставляет судно менять якорную стоянку или не становиться на якорь, а выгрузку вести в дрейфе или даже на ходу, уклоняясь от дрейфующих льдин.

В связи с вышесказанным:

- при выборе места якорной стоянки не следует пересекать 10-метровую изобату, располагая всегда круг возможной циркуляции судна вне ее;
- во время выгрузки нельзя допускать чрезмерного дифферента или крена судна, нельзя сразу снимать найтовы со всего палубного груза, так как судно должно быть готово с ухудшением погоды немедлено уйти в море;
- при длительных грузовых операциях рекомендуется периодически, через каждые 3 – 5 суток, производить перекладку якоря с тем, чтобы его не засосало и не замыло грунтом, что ухудшает возможность внезапной съемки с якоря;

- при выборе места якорной стоянки необходимо учитывать колебания уровня моря в данном районе.

На подходе к рейду, если погода благоприятна и позволяет выполнять грузовые операции, вооружают и устанавливают в рабочее положение грузовые стрелы или краны и приступают к раскреплению той части палубного груза, которую будут выгружать сразу с приходом на рейд.

После отдачи якоря на рейде судно готовят для приема береговых плавсредств. Для этого развешивают по бортам кранцы, готовят штормтрапы, возле которых устанавливают спасательные круги, готовят бросательные концы для приема швартовов с рейдовых плавсредств, а также швартовы на случай подачи их на плавсредства и *бурундуки* — тросы, которые проводят вдоль борта от носа до кормы судна и прихватывают серьгами, чтобы они были всегда над водой. Бурундуки используются плавсредствами при швартовке к борту судна

9.7. ТЕХНИКА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ДЛЯ РЕЙДОВЫХ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ, ЕЕ ПОГРУЗКА И ВЫГРУЗКА

Для выгрузки грузов на открытых рейдах судно должно располагать следующей техникой: плавсредствами, контейнерами, тракторами, катерами и специальным грузовым такелажем.

При рейдовых грузовых операциях на судне используются плавсредства, которые либо выделяет рейдовый портпункт (кунгасы и плашкоуты грузоподъемностью 50—100 т), либо придают судну на весь период рейса. Их перевозят на палубе и с приходом на рейд спускают на воду (судовые плавсредства).

Судовые плавсредства. К таким средствам относят самоходные баржи типа «Север» и «Восток».

С носовой части баржи закрыты откидывающейся рампой (аппарелью). Баржи имеют район плавания при волнении моря не более 3 - 4 баллов с удалением от порта-убежища или судна не более 5 миль.



Рис. 9.19. Самоходные баржи

Контейнер. Это металлический ящик, открытый сверху, с закругленными передними и задними образованиями, позволяющими буксировать его трактором.



Рис. 9.20. Выгрузка волокуш с бочками

В контейнер можно грузить любого рода груз как насыпной, так и штучный, за исключением габаритных тяжеловесов, для выгрузки которых судно снабжают «волокушами». Контейнер изготовляется из стали и имеет крепления для выгрузки его с грузом на баржу, буксировки и переворачивания на берегу. Он водонепроницаем и в порожнем состоянии хорошо держится на воде. Для погрузки легких габаритных грузов имеются 8 откидных скоб, в которые вставляют деревянные стойки.

Имеется контейнер для перегрузки угля. Он немного короче, имеет более высокие борта, утолщенное днище и повышенную поперечную жесткость, чтобы выдержать дополнительное поперечное напряжение, которое возникает при переворачивании его трактором **с** помощью буксирного троса.

Катера. При рейдовых грузовых операциях используют катера различных типов. Катер применяется для буксировки несамоходных барж, пустых контейнеров, горючего в бочках и других плавучих грузов. При наличии на рейде молодого льда или даже «сала» самоходные баржи не всегда могут ходить самостоятельно. В этих случаях впереди обычно идет катер, образуя канал во льду.



Рис. 9.21. Волокуша с углем

Грузовой такелаж и приспособления для перегрузочных работ. Для грузовых операций на открытых рейдах требуется следующий грузовой такелаж:

- строп с четырьмя крюками для перегрузки контейнеров, грузовых сеток, площадок массой до 5 т;
- грузовая сетка для перемещения различных грузов;
- грузовой простой строп для перемещения грузов в мешках с борта судна на баржу;
- одноканатный грейфер для перегрузки угля с судна в контейнеры, установленные на барже;
- строп для застропки грузов обвязкой;
- храпцы для перегрузки металлических и деревянных бочек;
- крановая рама, предназначенная для навешивания на нее грузозахватных приспособлений и перемещения грузов с судна на баржу.
- стропы для выгрузки металлических бочек;
- стропы для буксировки трактором контейнеров и «волокуш».

Выгрузка погрузочно-разгрузочной техники с судна. Она осуществляется перед началом грузовых операций. Погрузочно-разгрузочная техника располагается на главной палубе судна так, чтобы она, во-первых, могла быть снята сразу с приходом в первый пункт выгрузки и, во-вторых, занимала как можно меньше площади на палубе, куда грузится палубный груз. Самоходные баржи и катер, как правила, устанавливают на люках трюмов, имеющих тяжеловесные стрелы, поперек судна на кильблоках. Если прочность люковых закрытий недостаточная, то под носовую и кормовую оконечности барж устанавливают на палубе клетки из деревянных брусьев. Если на трюм ставят 2 баржи и оконечности барж выходят за пределы ширины судна, то одну из барж ставят выступающей оконечностью в сторону правого борта судна, а другую — в сторону левого. Это делается для того, чтобы при спуске на воду одной из барж не задеть за выступающую за борт оконечность другой. Пустые контейнеры располагают на баржах.

Всю технику спускают на воду тяжеловесными стрелами на заранее подготовленных стальных стропах. За баржи, катера и тракторы заводят растительные тросы, чтобы с их помощью можно было на весу развернуть в нужную сторону каждый из указанных тяжеловесных грузов.



Рис. 9.22. Спуск самоходной баржи



Рис. 9.23. Выгрузка автомобиля

Для спуска и подъема барж, катеров, тракторов (как и других тяжеловесных грузов) на судне назначается бригада из высококвалифицированных матросов. Командует этой бригадой старший помощник капитана. Перед каждым спуском (подъемом) с бригадой проводится подробный разбор предстоящей операции. Каждому члену бригады отводят рабочее место и конкретно разбирают его действия, устанавливают сигналы для подаваемых бригаде команд, проверяют все грузовое устройство. Лебедки переводят на малый ход.



Рис. 9.24. Неудачный спуск самоходной баржи

Погрузка техники на судно. Подъем барж на борт судна часто приходится осуществлять при сильном ветре и волнении, что представляет большую опасность и требует особых мер предосторожности. Перед спуском (подъемом) барж необходимо рассчитать, как в процессе операции будут изменяться остойчивость судна и его крен. При чрезвычайном крене судна на оттяжки тяжеловесной стрелы могут действовать силы,

значительно превышающие допустимые, что может привести к их разрыву и поломке стрелы. Самоходную баржу подводят к подветренному борту судна. На ее нос и корму крепят оттяжки, которые проводят на барабаны брашпиля или свободных грузовых лебедок. Грузовую стрелу выводят за борт и потравливают гини. Члены экипажа, находящиеся на барже, крепят штатные стропы, пропущенные в приваренные к корпусу баржи рымы, к нижнему блоку гиней тяжелой стрелы. При проведении такой операции на волнении блок тяжелой стрелы будет раскачиваться, что небезопасно для людей в барже. Поэтому на него необходимо завести две оттяжки.

Выбрав слабину стропов в момент, когда волна начинает уходить, массу баржи плавно передают на стрелу и одновременным выбиранием гиней и топенант-талей отрывают баржу от воды. Чтобы избежать раскачивания и ударов баржи о борт судна, оттяжками слегка заваливают стрелу к диаметральной плоскости судна, прижимая баржу к борту, и затем продолжают подъем.

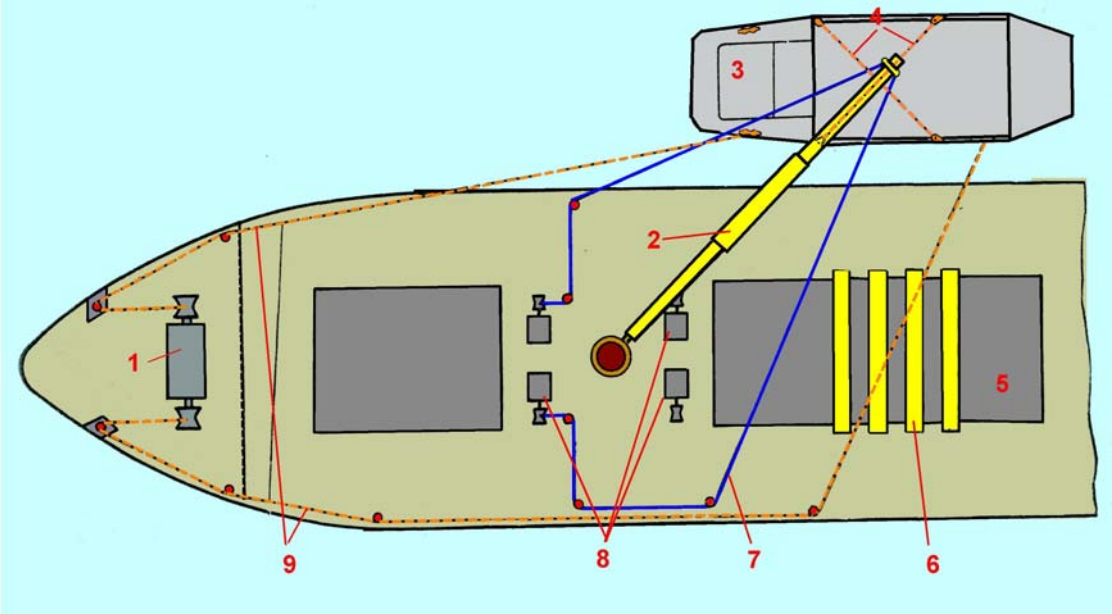


Рис. 9.25. Схема проводки при подъеме (спуске) самоходной баржи
1 – брашпиль; 2 – тяжелая стрела; 3 – баржа; 4 – стропы для подъема баржи; 5 – люк трюма; 6 – деревянные брусья для установки баржи; 7 – оттяжки стрелы; 8 – грузовые лебедки; 9 – оттяжки для разворачивания баржи

Подняв баржу выше фальшборта на 15—20 см, разворачивают ее поперек судна оттяжками, поданными на брашпиль или лебедки, и одновременно заваливают стрелу к диаметральной плоскости судна. Для пре-

дотвращения раскачивания баржи над палубой судна оттяжки держат постоянно натянутыми. Приведя стрелу в диаметральную плоскость судна и работая гинями и топенант-талями, баржу устанавливают на кильблоки на люке трюма и крепят ее. Если волнение не позволяет поднять баржу на борт, то ее либо вытаскивают на берег, либо берут на бакштов, предварительно сняв с нее людей.

Спуск и подъем барж и катеров, у которых нет приваренных к корпусу рымов для крепления стропов, осуществляют с помощью стропов, заводимых под корпус плавсредства.



Рис. 9.26. Установка баржи на борту судна

9.8. РАССТАНОВКА ПЛАВСРЕДСТВ У БОРТА СУДНА

От правильности расстановки плавсредства у борта судна во время грузовых операций на открытых рейдах зависят эффективность грузовых операций и безопасность плавсредств. Выбор того или иного способа расстановки зависит от многих факторов, в том числе от размеров судна и плавсредств, условий погоды, рода выгружаемого груза, необходимости равномерной разгрузки трюмов. Наиболее безопасна и удобна стоянка плавсредств в средней части судна и наиболее неудобна — в его оконечностях.

Имеется несколько вариантов расстановки плавсредств у борта судна:

- расстановка в шахматном порядке;
- расстановка барж вдоль одного подветренного борта судна;
- расстановка по одной на 2 люка.

Расстановка в шахматном порядке является наиболее рациональной и позволяет проводить равномерную выгрузку из всех трюмов. При такой расстановке имеется достаточное пространство для перемещения барж на швартовах вдоль борта с целью укладки груза в нужное место на барже.

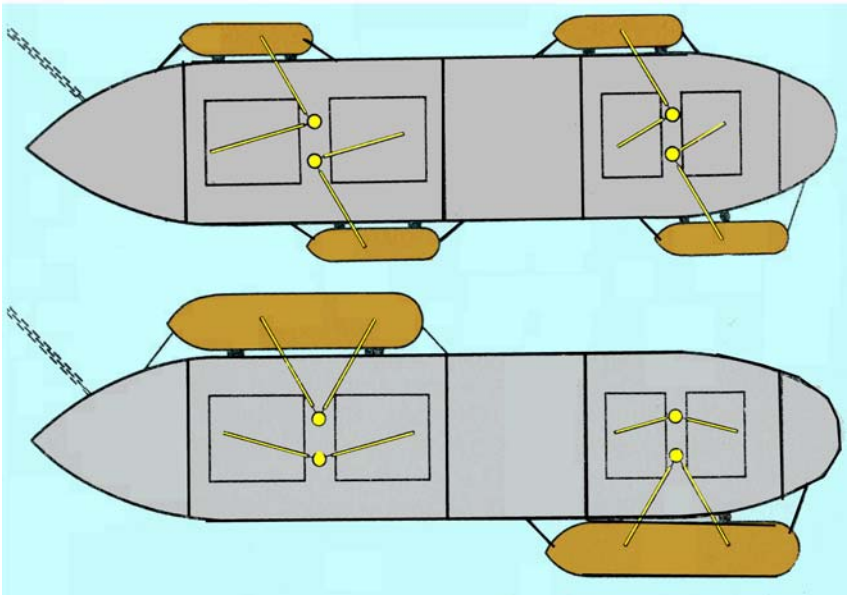


Рис. 9.27. Расстановка плавсредств в шахматном порядке

Расстановка барж с одного подветренного борта применяется при наличии ветра и волнения. Как показывает практика, при умеренном ветре и волнении, когда грузовые операции еще можно выполнять, груженое судно на якоре занимает промежуточное положение по отношению к ветру и волне и зачастую так, что нос его немного уваливается под ветер и корпус судна может в некоторой степени защищать плавсредства от воздействия волны.Этот же вариант расстановки применяется при грузовых операциях во время стоянки судна на шпринге.

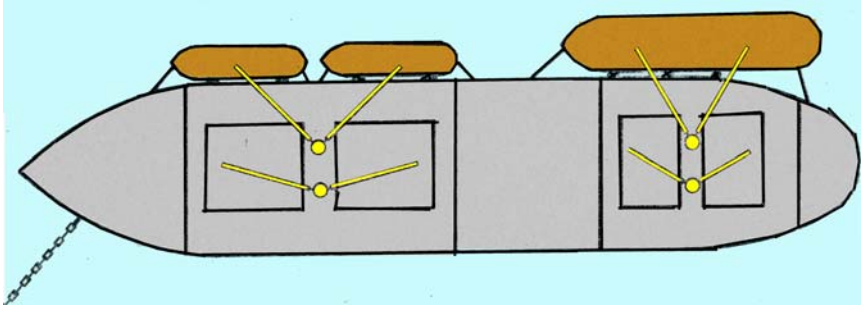


Рис. 9.28. Расстановка плавсредств у одного борта

Расстановка барж по одной на 2 люка либо с одного, либо с обоих бортов судна применяется в случае, если баржи имеют большие размеры. Баржи, подведенные к борту и ожидающие своей очереди для погрузки или ожидающие катер для отвода их от борта, швартуются лагом к баржам (если нет места непосредственно у борта), находящимся под грузовыми операциями, или держатся на бакштове. Швартовы плавсредств, ошвартованных лагом к другим плавсредствам, следует подавать непосредственно на судно. Такой способ крепления швартовных тросов позволяет быстро отводить от борта обработанное плавсредство и на его место устанавливать другое без помощи катеров.



Рис. 9.29. Самоходные баржи под бортом судна

Как правило, для швартовки плавсредств (как судовых, так и принадлежащих порту) используют швартовные тросы судна, которые подают непосредственно с верхней палубы судна. Такие тросы разносят заранее по борту у каждого грузового люка. Чтобы удобнее было работать тросом при ошвартовке плавсредства, конец его (огон) подвешивают на наружном борту судна с помощью растительного проводника. Когда плавсредство подводят катером к борту судна, вахтенный матрос по-

травливает проводник с тросом на необходимую длину и швартов попадает на палубу плавсредства, где его крепят на кнехты. Длину швартова регулируют с помощью брашпиля (на баке) или шпиля или лебедки (на корме).

Чтобы обезопасить судно от повреждений при стоянке барж у борта, необходимо применять массивные и надежные кранцы. В практике рейдовых работ находят применение твердые кранцы, подвешиваемые на стальных тросах (обрезки бревен), плавучие деревянные кранцы, кранцы из старых растительных тросов, из автомобильных покрышек, а также плавучие резиновые кранцы.

9.9. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ С ПЛАВСРЕДСТВАМИ

При организации перегрузочных работ на открытом рейде капитан судна обязан принять все зависящие от него меры по обеспечению их безопасности. Место стоянки судна выбирают, учитывая возможность его укрытия от ветра и дрейфующих льдов. Для уменьшения волнения у борта судна следует использовать постановку судна на якорь и шпринг.

Решение о спуске плавсредств принимает капитан. Разрешение на подход плавсредств к борту дает (и в дальнейшем ведет за ними общее наблюдение) вахтенный помощник капитана. Выделенные для работ плавсредства должны иметь необходимые документы Регистра РФ. Перед приемкой на судно администрация должна их осмотреть, чтобы убедиться в исправности закрытия аппарелей, наличии спасательных, радиотехнических и навигационных средств.

В местах приема плавсредств под грузовые операции на палубе должны находиться готовые к применению швартовные и бросательные концы, штормтрапы. На случай падения человека за борт по обоим бортам судна должны быть вывешены на видном месте спасательные круги (не менее двух на каждом борту) с бросательными концами длиной не менее 27,5 м и люстры. Одна из моторных шлюпок должна быть наготове как дежурная.

Швартующиеся к борту плавсредства крепят швартовными концами так, чтобы конец мог быть отдан в любой момент без особых усилий и без применения какого-либо инструмента. Крепить плавсредства за трапы запрещается. Швартовные концы на борту судна нужно крепить как можно дальше в нос и корму. Не допускается крепить швартовные тросы огонами на кнехтах. Для наблюдения за швартовами и кранцами должен быть выделен вахтенный матрос.

Каждая баржа должна иметь не менее шести белых фальшфейеров для возможности подачи сигнала ночью и должна иметь прямую радиосвязь с судном. На всех плавсредствах должна быть постоянная команда. Экипажи судов-снабженцев и дополнительный штат рабочих, используемых на выгрузке и погрузке этих судов, должны быть обеспечены спецодеждой и спецобувью применительно к условиям района плавания.

Капитан судна, приняв на судно самоходные баржи, издает приказ по судну о назначении на них старшин из числа помощников капитана, учившихся на курсах по подготовке старшин барж. После распределения обязанностей между будущими командами капитан проводит инструктивные занятия с ними и командным составом судна, на которых знакомит с особенностями работы в плановых пунктах захода, с мерами предосторожности при плавании во льдах, с влиянием ветрового режима на ледовые условия.

При передвижении баржи от судна к берегу надлежит соблюдать все действующие правила и инструкции, определяющие подход к берегу. Перед началом работ в каждом пункте старшинам барж необходимо объяснить относительное расположение судна и берега, наличие и расположение стамух и других ориентиров, согласовывать порядок радиосвязи, световой и звуковой сигнализации, договориться о действиях в случае ухудшения видимости, подхода и дрейфа льдов, начала шторма.

Первый выезд на берег на самоходной барже в каждом пункте рейдовой разгрузки возглавляет старший помощник капитана. Пройдя с каждым старшиной и на каждой барже в прямом и обратном направлениях, старший помощник капитана проверяет на ходу работоспособность и навыки людей, техническое состояние плавсредств, сверяет показания компасов барж с визуальным направлением при переходе к берегу и обратно. Во время этого рейса старший помощник капитана должен определить удобные и безопасные подходы к берегу и места для разгрузки барж, согласовав с грузополучателем порядок разгрузки, транспортировки и складирования грузов, взаимодействие самоходной техники и людей судна-снабженца и грузополучателя.

На баржах должен быть неприкосновенный запас провизии и пресной воды на 3 суток, достаточное количество топлива и воды и дополнительные простейшие средства для тушения пожара (огнетушитель, ведро, песок), а также спасательные средства (круги, жилеты) по числу находящихся на них людей.

В случае ухудшения видимости на рейде в пункте разгрузки вах-

тенный помощник немедленно докладывает об этом капитану, который принимает решение о продолжении или прекращении работы самоходных барж. Одновременно вахтенный помощник немедленно включает РЛС, связывается с самоходной баржей, чтобы осуществить ее проводку.



Рис. 9.30. Перевозка грузов при помощи самоходной баржи

Старшина баржи в случае потери ориентировки прекращает всякое движение баржи, глушит мотор, дает ракету и слушает звуковые сигналы с судна или с берега и, выбрав нужное направление, докладывает по радио на судно о начале движения.

При работе самоходной баржи на зыби надо соблюдать следующие правила:

- при перевозке заполненных контейнеров или тяжеловесных грузов их необходимо хорошо раскреплять или расклинивать, так как их смещение может привести к опрокидыванию баржи;
- загруженным баржам не следует стоять у борта судна или маневрировать в непосредственной близости от него;
- при швартовке необходимо избегать ударов рампой о борт судна;
- если работа у борта судна возможна, а на берегу сохраняется накат, допускается вытаскивать баржи тракторами на берег, разгружать их и потом сталкивать в воду (к подобному методу можно прибегать лишь тогда, когда не предвидится улучшения погоды, груз не боится подмочки, а берег достаточно приглубый).

Командный состав судна должен обращать особое внимание на рабочее состояние рампы баржи. Во всех случаях при переходе от судна к берегу и обратно рампа баржи должна быть закрыта и обжата при помощи талрепов. В период выполнения грузовых операций в рейдовых

пунктах перевозить рабочую бригаду с судна на берег и обратно на самоходной барже разрешается только на грузовой платформе с надетыми спасательными нагрудниками или жилетами.

Запрещается нахождение людей на палубе юта и в рубке. Перевозить рабочую бригаду на грузовой палубе самоходных барж можно только при отсутствии на ней груза.

Перевозка на барже автомобилей с загруженным кузовом запрещается. При транспортировке тяжеловесных грузов (тракторы, автомобили) на открытой барже во избежание опрокидывания допускается спаривать ее с другой самоходной баржей, отшвартованной лагом к первой.



Рис. 9.31. Погрузка вездехода на самоходную баржу

Разгрузка самоходной техники, тяжеловесных грузов, груженых контейнеров, пакетов леса методом стаскивания на берег допускается при условии обязательной устойчивой посадки носовой части баржи на грунт. Для большей устойчивости баржи у берега рекомендуется работать двигателем на передний ход.



Рис. 9.32. Разгрузка самоходной баржи

Вахтенный помощник капитана судна-снабженца ведет журнал работы барж, в котором записывает точное время отхода баржи к берегу и возвращения к борту, ее номер, фамилию старшины, примерное количество груза и т. п., а также время выезда и состав бригады для работы на берегу, ее возвращение, проводимые перед началом работ инструктажи.

Плавсредства, назначенные к приему тяжеловесных грузов, располагают у борта судна под грузовой стрелой так, чтобы выгружаемый груз сразу был установлен на предусмотренное ему место.

9.10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПОГОДЫ

Для возможности выполнения грузовых операций при ветре и волнении применяется постановка судов на шпринг. В этом случае грузовые работы проводят с одного (подветренного) борта. При внезапном ухудшении погоды, когда возникает необходимость поднять на борт плавсредства или обеспечить более благоприятное проведение завершающихся грузовых работ на одном борту судна, осуществляют его разворот с целью прикрытия плавсредств.

Маневрирование необходимо выполнять после проведения всех подготовительных работ по съемке судна с якоря и при обязательном присутствии на баке опытного помощника капитана. Плавсредства отводят от концевых трюмов к средней части судна. Грузовые операции вре-

менно приостанавливают. На плавсредства подают дополнительные швартовные концы.

Когда судно, придя на линию ветра, начнет зарыскивать в сторону отданного якоря, машине дают самый малый ход вперед и перекладывают руль в сторону движения. В дальнейшем судно с помощью машины и руля удерживают в таком положении, чтобы угол между диаметральной плоскостью и направлением ветра был 40— 60°, а якорная цепь не испытывала бы сильных рывков, и продолжают грузовые операции или осуществляют подъем плавсредств с подветренного борта.

Способы крепления плавсредств у оконечностей судна. При рейдовых грузовых операциях большое значение имеет выбор способа крепления плавсредств у оконечностей судна.

Развал бортов судна в носовой части и кормовой подзор не дают возможности нормально проводить грузовые операции уже при незначительном волнении моря. Швартовные тросы, идущие круто вверх с баржи на палубу судна, испытывают резкие рывки при неустойчивом состоянии плавсредств во время волнения или ветра. Усилия рывков порой достигают таких значений, что происходят повреждение корпуса судна или баржи и обрыв швартовных тросов.

Наиболее распространеным способом заведения швартовного конца с баржи, стоящей *у носовой оконечности судна*, является подача его таким образом, чтобы он огибал носовую часть судна и крепился на его противоположном борту. Однако когда этот вариант крепления троса не дает нужных результатов, а плавсредство испытывает значительную качку на волне, можно воспользоваться неотданным якорем судна, положив его брашпилем на грунт.

Носовой швартовный конец баржи заводят дуплинем за якорную цепь и затем потравливают до тех пор, пока плавсредство не выйдет в необходимое место под бортом судна. Этим достигается то, что баржа становится вразрез волне, что исключает рывки в швартовном устройстве. Иногда для крепления швартовных тросов баржи в носовой части судна заводят подкильный конец.

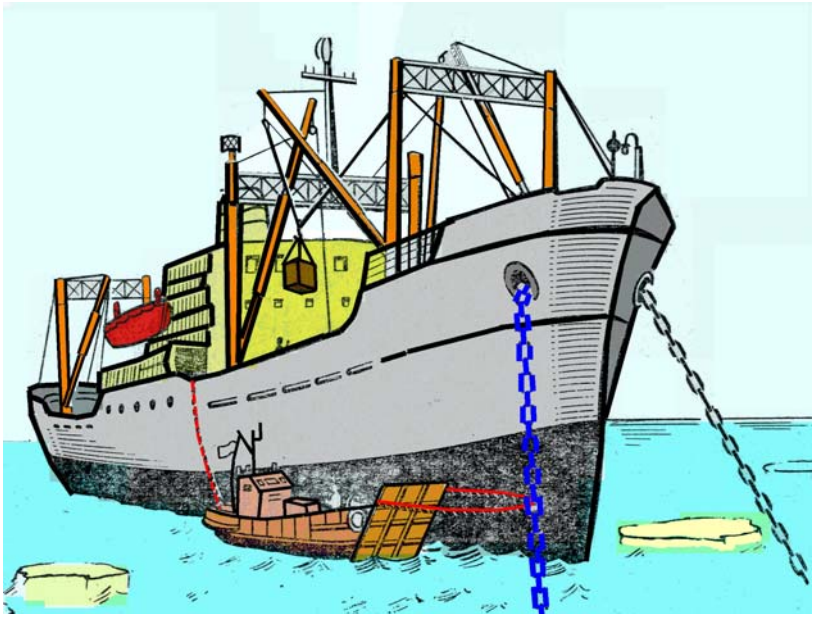


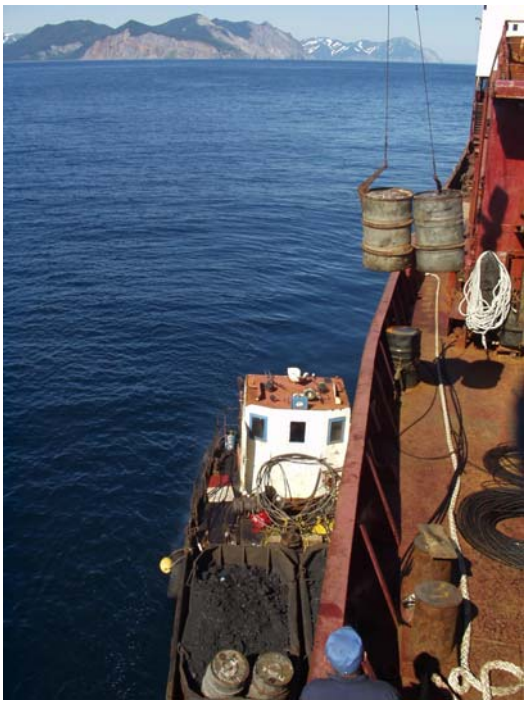
Рис. 9.33. Крепление баржи за якорную цепь судна

Широкое применение при рейдовых стоянках плавсредств у борта судна получили швартовные тросы со вставками из синтетического троса, которые играют роль амортизаторов при рывках. Такие тросы-пружины способны удерживать груженые плавсредства на волне, воспринимая значительные динамические усилия.

Стоянка плавсредств *у кормового подзора* судна затрудняется с наступлением свежей погоды, и уже при незначительном волнении моря нужно прекращать грузовые операции, если не приняты необходимые срочные меры. Удобным вариантом для нормальной работы самоходных барж является их установка кормой против волны с одновременным удлинением швартовных тросов. Это объясняется тем, что более обтекаемая форма их кормы создает меньшее сопротивление волне. Средством, предотвращающим повреждение судна и плавсредства, является прекращение грузовых операций в кормовых трюмах и перевод плавсредств в среднюю часть судна или на бакштов.

При длительном воздействии умеренного ветра и волнения, когда грузовые операции все же необходимо проводить, можно воспользоваться вспомогательным якорем. Опущенный с кормы судна до грунта на прочном тросе, он будет служить хорошим амортизирующим устройством для заведения за него швартовных тросов плавсредства. Целесообразно одновременно с использованием этого устройства применять постановку самоходных барж кормой на ветер и волну. Некоторые совре-

менные суда уже имеют стационарные кормовые якоря, и, следовательно, их использование в условиях открытого рейда всегда имеет смысл.



Подход, отход, а также стоянка плавсредств у кормовых трюмов всегда связаны с риском повреждения винто-рулевого комплекса судна. Эта опасность тем больше, чем меньше судно загружено. Обеспечение безопасности достигается путем использования искусственных ограждений в виде брусьев (бревен), подвешенных на тросах с обоих бортов у оконечностей судна. Ночью такое устройство должно освещаться люстрой.

Дежурство катеров. При проведении грузовых операций на рейде с помощью несамоходных плавсредств предусматривается наличие дежурного катера у борта судна на случай внезапного усиления ветра, волнения или вынужденной срочной съемки с якоря. Оборачиваемость плавсредств регулируется таким образом, чтобы один катер был всегда в готовности у борта судна. Обычно катер отстаивается, швартуясь к плавсредствам или на бакштове у судна. Если такая постановка по каким-либо причинам невозможна то он выходит на ветер и ложится в дрейф, всегда готовый по сигналу с судна подойти к его борту и отвести к берегу либо поставить на якорь несамоходные плавсредства.

Проводка самоходных барж в условиях ограниченной видимости. Грузовые операции на открытых рейдах нередко проводят в условиях ограниченной видимости. Проводка плавсредств от судна до берега и обратно в этих условиях может осуществляться с помощью судового радиолокатора и УКВ радиостанции.

Перед отходом самоходной баржи от борта судна ее старшина получает на судне кальку, снятую с карты района стоянки судна на которой проложены курсы в направлении места выгрузки на берегу. Сличают показания компасов баржи и судна и рассчитывают ее курс отхода по компасу баржи. Уточняют порядок двусторонней радиосвязи во время дви-

жения и на время нахождения ее у берега под грузовыми операциями. Устанавливают звуковые сигналы на случай потери связи по радио. Радиолокатор судна ориентируют «по норду». Визир экрана радиолокатора заранее устанавливают по пеленгу, ведущему баржу к месту выгрузки, и в дальнейшем движение баржи контролируют относительно него.

С первых минут отхода баржи от борта судна наблюдение ведут на шкале крупного масштаба для захвата цели и ориентации ее по курсу движения баржи. Убедившись, что баржа правильно следует в заданном направлении, радиолокатор переключают на шкалу более мелкого масштаба с тем, чтобы на экране была видна береговая черта. Информацию о движении передают старшине с судна по радио.

В случае внезапного прекращения связи по радио старшина баржи обязан немедленно остановить движение и следить за звуковыми сигналами, которые начнет подавать судно, и при дальнейшем движении руководствоваться ими. Когда баржи отстаиваются у берега, старшины барж выходят на связь с судном по радио по расписанию и начинают движение в сторону судна только после получения с судна разрешения.

При движении баржи к судну рекомендуется включать на судне интенсивное освещение и прожектор, луч которого направлять вверх. Это помогает старшине баржи лучше ориентироваться на обратном пути.

Обеспечение безопасности плавсредств при наступлении штормовой погоды. При наступлении штормовой погоды грузовые операции на открытых рейдах прекращают. Баржи либо поднимают на борт судна, либо отводят в укрытие. Если это выполнить не представляется возможным, то их ставят на якорь или бакштов. Постановка на якорь осуществляется только в крайних случаях и при соответствии глубин длине якорных цепей.

Наиболее безопасной стоянкой баржи во время штормовой погоды является стоянка за кормой судна на бакштове. Баржи ставят на бакштов только после задраивания на них всех люков, дверей, иллюминаторов и снятия с них на борт судна людей.

В качестве бакштова используют судовые тросы большой прочности. При усилении ветра и волнения, когда дальнейшая стоянка на якоре для судна невозможна, оно снимается с якоря и малым ходом буксирует за собой баржи.

Внезапное наступление штормовой погоды заставляет иногда отводить самоходные баржи к берегу. В этом случае они следуют к берегу с максимальной скоростью. При подходе к берегу старшина баржи ори-

ентирует ее так, чтобы диаметральная плоскость была перпендикулярна береговой полосе. Баржа на полном ходу выскакивает носовой частью на берег. Если позволяют глубины, то двигатель продолжает работать до того момента, пока подошедший трактор не начнет вытаскивать баржу на берег. Если нет тракторов или вытащить баржу на берег невозможно, ее носовую часть раскрепляют швартовными концами, крепя их за валуны, деревья, строения на берегу. По мере того как баржу будет забрасывать волной все дальше и дальше на берег, швартовные тросы следует подбирать втугую.

9.11. ПЕРЕГРУЗКА ГРУЗОВ НА РЕЙДАХ И В ОТКРЫТОМ МОРЕ

Передача грузов на судах, ошвартованных друг к другу. Она может осуществляться при стоянке на якоре, в дрейфе и на ходу. При этом для передачи грузов используют судовые стрелы. При работе большого судна и меньшего, ошвартованного к его борту, используют грузовые стрелы большого судна, шкентели которых соединены способом «на телефон». При этом одну из стрел вываливают за борт так, чтобы она могла свободно поднимать или опускать груз на палубу или в трюм малого судна. Вторую стрелу устанавливают над трюмом большого судна.

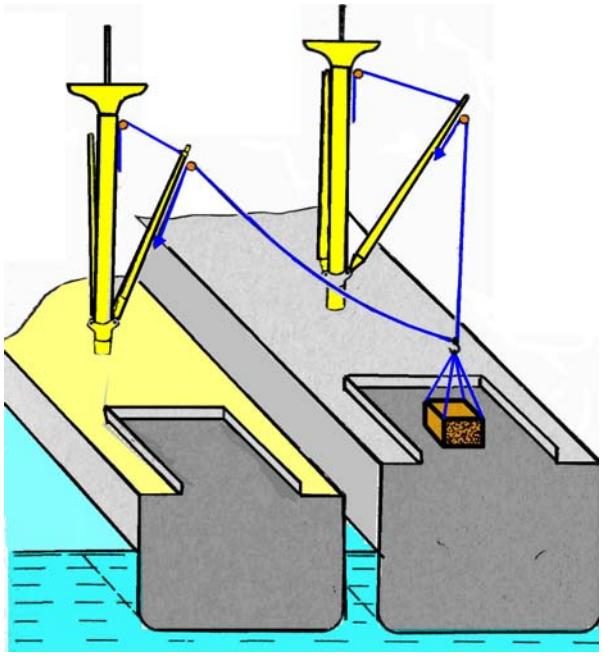


Рис. 9.34. Передача грузов при помощи двух стрел

Ноки работающих стрел соединяют одной прочной растительной оттяжкой, основанной как хват-тали. Вторые оттяжки на стрелах не ставят, чем достигается большая свобода работы с раскачивающимся на зыби подъемом груза. Однако при данном способе работы даже при относительно небольшом волнении, которое может быть незаметно на большом судне, меньшее судно будет испытывать качку: менять свое положение относительно большого судна, поднимаясь и опускаясь на зыби. При подъеме груза с меньшего судна оно, поднимаясь на волне, может догнать груз, поднятый над его палубой, и, ударив снизу, повредить его. Во избежание этого при подъеме груза с палубы меньшего судна, испытывающего качку, следует отрывать груз от палубы в момент наивысшего подъема меньшего судна на волне.

При опускании груза на палубу меньшего судна при наличии волнения возникает еще большая опасность, поскольку движение груза и судна будет встречным. При опускании груза на палубу меньшего судна следует приспустить его так, чтобы меньшее судно, поднимаясь на волне, не смогло его задеть, и, дождавшись момента, когда меньшее судно начнет проваливаться, травить грузовые шкентели, опуская груз вдогонку за его опускающейся палубой. Груз должен коснуться палубы незадолго до того, как меньшее судно дойдет до низшего положения и вновь начнет подниматься.

Нельзя, разумеется, считать, что большее из двух судов будет оставаться при волнении неподвижным. Оно также будет испытывать качку, хотя и не в такой степени, как меньшее, поэтому груз, поднятый на стреле, может раскачиваться. Это обстоятельство нужно учитывать, чтобы избежать повреждения раскачивающимся грузом надстроек, мачт, вентиляторов. Поэтому, подняв груз, следует второй шкентель держать почти втугую, что сдерживает раскачивание груза.

При перегрузке грузов с судна на судно, имеющих большие размеры, используют грузовые стрелы обоих судов. Здесь могут быть применены следующие варианты: передача груза при помощи двух, трех, четырех стрел.

Бесконтактные способы грузовых операций. Бесконтактным способом передачи груза с судна на судно называется способ перегрузки, при котором суда находятся на некотором безопасном расстоянии одно от другого. Такие способы применяют для передачи предметов снабжения, топлива, воды судам, находящимся длительное время в море, для приема рыбы с рыбодобывающих судов в условиях, когда из-за волнения

и ветра суда не могут осуществлять грузовые операции ошвартованными друг к другу.

Бесконтактные способы передачи грузов можно разделить на два основных вида: траверзный и кильватерный. Траверзный способ применяется для передачи как твердых, так и жидких грузов, кильватерный — только для передачи жидких грузов.

Передачу твердых грузов траверзным способом выполняют следующим образом. На рисунке дана принципиальная схема леерного устройства для передачи твердых грузов траверзным способом. Между судами натянут грузовой леер *4*, коренной конец которого крепится с помощью глаголь-гака *5* на принимающем судне; ходовой конец леера проходит через блоки *1* на барабан лебедки на передающем судне. По лееру с помощью оттяжек *3* передвигается канифас-блок 7 с подвешенным к нему контейнером *6* для груза. Суда при этом строго согласуют свои курсы и скорости и выдерживают их во время всего процесса передачи грузов.

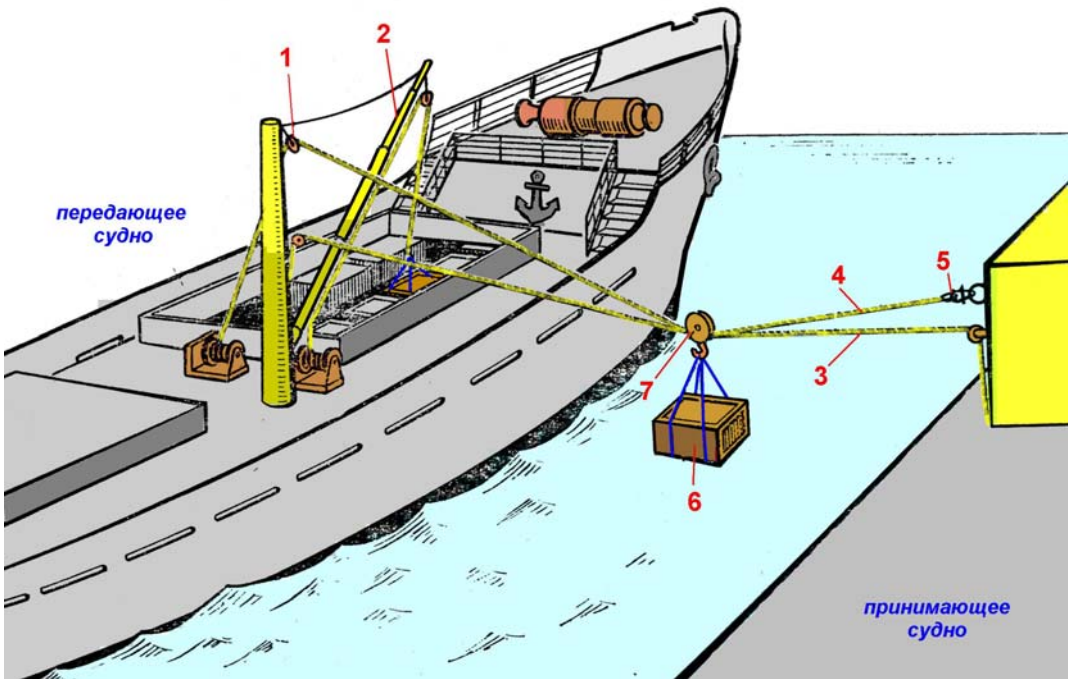


Рис. 9.35. Леерное устройство для передачи твердых грузов траверзным способом

На передающем судне груз из трюма поднимают грузовой стрелой *2* и помещают в контейнер, стоящий на палубе этого судна. После присоединения стропов контейнера к подвижному канифас-блоку лебедчик на передающем судне выбирает слабину грузового леера. После того как

грузовой леер натянется и контейнер с грузом будет поднят над фальшбортом, по сигналу с передающего судна лебедчик на принимающем судне выбирает оттяжку 5, передвигая контейнер по лееру. Как только контейнер окажется над палубой принимающего судна, лебедчик передающего судна травит грузовой леер, опуская контейнер с грузом на палубу принимающего судна. Для того чтобы грузовой леер не лопнул при изменении расстояния между судами, лебедчик должен постоянно следить за его натяжением и, если необходимо, вовремя его потравить.

Одним из существенных недостатков указанного способа является то, что управление лебедками осуществляется вручную и в случае ошибки лебедчика может привести к обрыву грузового леера.

Имеется еще ряд устройств для траверзной передачи твердых грузов. В некоторых из них постоянное натяжение тросов осуществляется с помощью автоматических лебедок, в других — с помощью гидроцилиндров и полиспастов.

Кормовая бункеровка с танкера. Танкер спускает с кормы плавающий шланг, к концу которого присоединен растительный трос с поплавком на конце. Бункеруемое судно захватывает этот трос и с его помощью выбирает шланг, а затем соединяет шланг со своей топливной системой. Длина шланга, вытравливаемого с танкера, зависит от погоды и достигает 160—220 м.

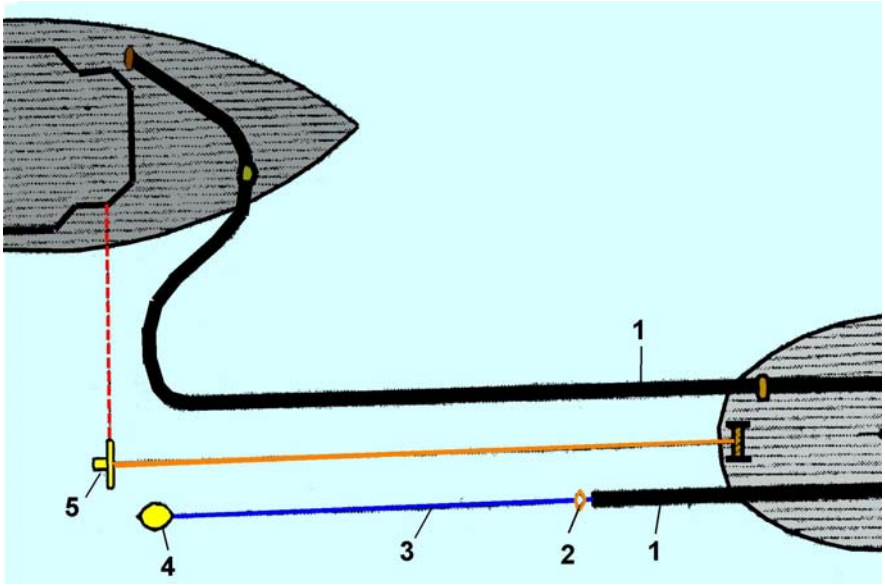


Рис. 9.36. Кормовая бункеровка
1 – шланг; 2 – шланговый шкентель; 3 – шланговый трос; 4 – буек; 5 – «дистанционный» буй

Танкер вытравливает также "дистанционный буй", по которому бункеруемое судно сохраняет свое место, удерживая буй на траверзе мостика. При приеме шланга бункеруемое судно близко подходит к буксируемому за танкером шланговому тросу и зацепляет его кошкой. Когда шланговый трос зацеплен, его втаскивают на нос и заводят на брашпиль. Подобрав трос, конец шланга подвешивают за шкентель на глаголь-гак. После этого шланг соединяют с топливной системой, и на танкер передают сигнал о начале бункеровки.

Захват шлангового троса кошкой при скорости больше 8 узлов может оказаться затруднительным, и другим способом установления связи является передача шлангового троса с танкера посредством метательного линя, который также выстреливается с танкера. За метательным линем подается проводник, к которому привязан шланговый трос. Затем бункеруемое судно выбирает проводник и начинает уменьшать скорость, переходя за корму танкера. Получив шланговый трос, бункеруемое судно поднимает на палубу шланг и соединяет его с топливной системой.

После окончания бункеровки шланг отсоединяют от топливной системы и берут шланговый трос на шпиль. Когда шкентель ослабнет, его отдают и привязывают к шланговому тросу. После этого конец шланга стравливают на шланговом тросе прямо в воду. По мере стравливания троса провес шланга уменьшается, снижая тем самым напряжение шлангового троса.

9.12. ГРУЗОВЫЕ ОПЕРАЦИИ ВО ЛЬДАХ

Грузовые операции при стоянке судна на якоре среди дрейфующего льда. Стоянка плавсредств у борта судна и движение их по рейду возможны при сплоченности льда не более 5—6 баллов. Становясь на якорь для производства грузовых операций в этих условиях, выбирают место за каким-либо прикрытием (стамухи, острова, отмели, выступающие мысы), защищающим судно и плавсредства от дрейфующего льда или хотя бы способствующим его разрежению.

Якорную цепь при этом вытравливают на длину, не превышающую двух глубин места стоянки, для того чтобы при внезапном нажиме тяжелого льда якорь мог поползти, а судно сдрейфовать, что предотвратит разрыв якорной цепи. Брашпиль и двигатели держат в готовности, чтобы немедленно сняться с якоря при ухудшении ледовой обстановки. Вахтенная служба ведет постоянное наблюдение за ледовой обстановкой, а также за плавсредствами, участвующими в грузовых операциях.

Швартовные тросы, на которых плавсредства держатся у борта судна, крепят так, чтобы их можно было быстро отдать.

В случае возникновения угрозы навала тяжелого льда на плавсредства отдают швартовы, чтобы плавсредства вместе со льдом могли сдрейфовать за корму и затем снова могли быть подведены него борту.

Для обеспечения безопасности плавсредств вблизи судна должен находиться дежурный катер, ведущий самостоятельное наблюдение за окружающей обстановкой; в случае необходимости он отводит дрейфующие льдины, угрожающие плавсредствам.

Погрузка грузов на баржи производится судовыми средствами. Самоходные баржи следуют к берегу своим ходом, а несамоходные—на буксире за катером. Скорость буксировки зависит от ледовых условий рейда. Длину буксира выбирают минимальной, чтобы снизить вероятность попадания льдин между катером и баржей, однако с таким расчетом, чтобы при внезапной остановке катера идущее за ним буксируемое судно успело отвернуть в сторону. При сплоченности льда выше 3 баллов на буксируемом судне обязательно должен быть рулевой.

Иногда ледовые условия, глубины и другие гидрометеорологические факторы не позволяют судну проводить грузовые операции стоя на якоре, и оно вынуждено осуществлять их на ходу. При этом производительность грузовых операций очень низка и данный способ может быть применен только для доставки на берег небольшого количества груза или для высадки пассажиров.

Сущность способа заключается в следующем. Удерживаясь малым ходом вблизи места выгрузки, судно прикрывает своим бортом плавсредства ото льда. После того как плавсредства загружены, судно вместе с ними подходит по возможности ближе к месту выгрузки и отправляет их на берег, затем отходит от берега на безопасное расстояние и ложится в дрейф в ожидании возвращения плавсредств. Получив сигнал об окончании выгрузки плавсредств на берегу, оно приближается к месту встречи плавсредств, и цикл грузовых операций повторяется.

Грузовые операции у кромки берегового припая. Доставку грузов с судна в портпункты, где у береговой черты располагается припай, производят через лед. Судно в этом случае швартуется к кромке припая и выгружает груз на автомобили, сани и т. п., которые и доставляют груз к месту складирования на берегу.

Место стоянки судна выбирают так, чтобы лед был ровным, не имел острых выступов и подводных таранов и, как правило, с подвет-

ренной стороны ледяного поля, где маловероятен взлом льда и меньше всего держится дрейфующий лед. Также учитывается возможность доставки грузов по льду, т. е. его прочность, торосистость, заснеженность.

К кромке берегового припая судно швартуется лагом. Швартовные тросы крепят к ледяному полю с помощью ледовых якорей либо заводят дуплинем за торосы.

При низких отрицательных температурах воздуха судно легко вмерзает в лед. Руководителям необходимо четко контролировать распределение нагрузок на судне в процессе разгрузки, чтобы предотвратить внезапный крен. Это может привести к облому кромок припая у борта судна, появлению трещин, задержке грузовых работ или вызвать подвижку груза, его срыв с грузовых устройств и в конечном счете — возможные тяжелые травмы членов экипажа или докеров, находящихся вблизи. В случае тонкого непрочного припая работы на нем обычно начинают с сооружения у борта судна под грузоподъемными устройствами площадок, увеличивающих прочность ледяного покрова у борта судна.

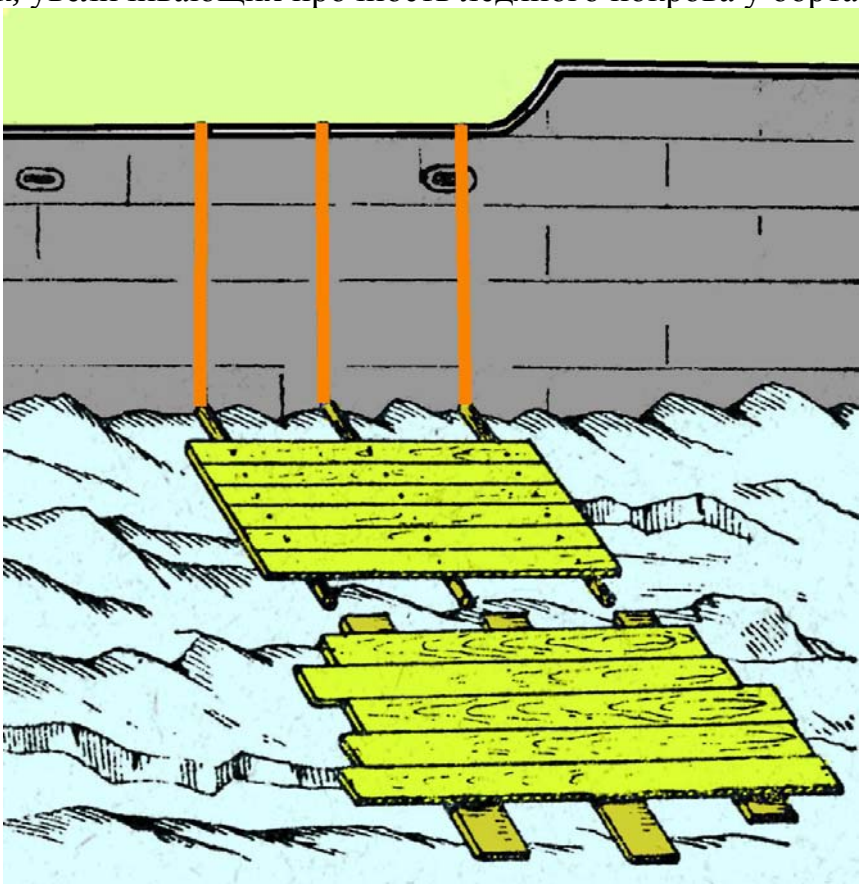


Рис. 9.37. Устройство помоста при грузовых операциях во льдах

Для транспортировки грузов по льду выбирают путь с учетом рекомендаций береговых работников. На всем протяжении дорога должна быть обследована и получены сведения о толщине льда *и*. состоянии снегового покрова. На основании полученных данных решают вопрос о допустимой нагрузке. Толщина льда, при которой безопасна транспортировка грузов, в значительной степени зависит от температуры воздуха и времени года, особенно если толщина его невелика, а слой снегового покрова мал. На прочности ледового покрова сказываются даже суточные колебания температуры. К концу дня его прочность понижается, а к утру повышается.

В течение всего периода стоянки у припая необходимо заботиться о сохранении прочности ледового покрова в районе грузовых операций. Не следует допускать замусоривания ледового покрова в этих местах, поскольку всевозможные темные предметы, поглощая солнечную теплоту, способствуют таянию льда.

Иногда для производства грузовых операций судно вводят в припайный лед. При этом грузовые операции проходят в более благоприятных условиях, так как судно укрывается от действия дрейфующих льдов, а выгрузку (погрузку) грузов с судна можно осуществлять на оба борта.



Глава 10

ОСНОВЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ МКУБ

Международная морская организация (IMO) 04 ноября 1993 года приняла Резолюцию А.741(18) «Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (МКУБ)» с включением в международный кодекс СОЛАС – 74 главы IX «Управление безопасной эксплуатацией судов».

По данным ИМО, около 80% всех аварийных случаев с судами мирового флота связаны с «человеческим фактором», т.е. с ошибками, нарушениями норм и правил со стороны лиц судового экипажа.

Кодекс учреждает свод международных стандартов (правил и норм), целью которых является обеспечение безопасности на море, предотвращение несчастных случаев или людей, избежание причинения ущерба окружающей среде и имуществу.

В соответствии с Кодексом каждая судоходная Компания должна разработать и ввести в действие ***систему управления безопасностью (СУБ).***

Система управления безопасностью - это структурированная и документированная система, позволяющая персоналу Компании и ее судов эффективно проводить политику в области безопасности мореплавания и защиты окружающей среды через:

- ПРОЦЕДУРЫ кто и что делает;
- ИНСТРУКЦИИ что и как делать;
- ОТВЕТСТВЕННОСТЬ кто это делает;
- ПОЛНОМОЧИЯ кто регулирует.

Задача СУБ – так построить процедуры управления, чтобы максимально снизить вероятность появления ошибок, устранить влияние «человеческого фактора».

Основным нормативно-правовым документом СУБ Компании является ***Руководство по управлению безопасностью (Safety Management Manual)***, которое описывает:

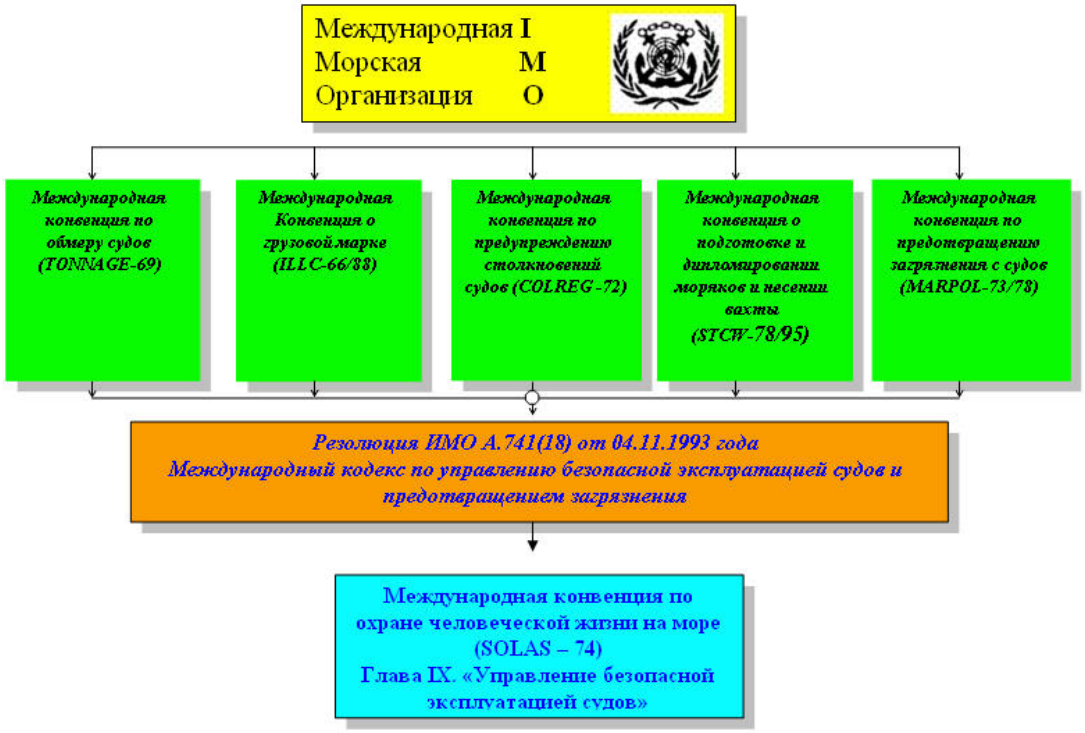
- цели, принципы, механизмы действия и структуру системы;
- назначение, задачи и взаимодействие структурных подразделений;
- обязанности, полномочия и ответственность персонала;
- состав документов, регламентирующих деятельность системы, их исполнение и ведение.

Отсутствие сертификации по СУБ автоматически переводит судоходную Компанию в разряд аутсайдеров. Она выпадает из международного судоходства, так как не подтвердила качество своих услуг и соответствие стандартам безопасности.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Администрация	означает правительство страны, под флагом которого судно имеет право плавания
Признанная организация	организация, которой Администрация делегировала свои функции в СУБ (в России – Регистр судоходства)
Заявитель	Компания, судно или организация, обратившаяся с заявкой на получение Документа о соответствии СУБ
Компания	означает владельца судна или любую другую организацию или лицо, которые приняли на себя ответственность за эксплуатацию судна от судовладельца и которые при этом согласились принять на себя все обязанности и всю ответственность, возложенные Кодексом
Освидетельствование	проверка для определения, соответствуют ли деятельность Компании или судна требованиям МКУБ
Документ о соответствии (Document of Compliance)	свидетельство, выдаваемое Администрацией или организацией, действующей по поручению Администрации, ***Компании*** в удостоверение того, что она отвечает требованиям МКУБ
Свидетельство об управлении безопасностью **(Safety Management Certificate)**	свидетельство, выдаваемое Администрацией или организацией, действующей по поручению Администрации, ***судну*** в подтверждении того, что Компания и управление на ее судне действуют в соответствии с требованиями МКУБ
Наставление по управлению безопасностью **(Safety Management Manual)**	документ Компании, содержащий описание и задействование СУБ Компании и ее судов.
Аудиторская проверка СУБ	означает систематическое и независимое обследование, позволяющее определить, отвечает ли деятельность СУБ и ее результаты запланированным мерам, внедрены ли эти меры эффективно и являются ли они подходящими для достижения целей
Наблюдение	означает зарегистрированный факт, выявленный в ходе аудиторской проверки СУБ и подкрепленный объективным доказательством
Несоответствие	не выполнение требований, определенных СУБ, которые не требуют немедленного вмешательства
Существенное несоответствие	существенное отклонение от требований СУБ, влекущее серьезную угрозу персоналу или безопасности судна или серьезный риск для окружающей среды и требующее немедленного устранения
Процедура	документально оформленный письменный документ, который описывает специфическую работу и определяет ответственность и методы ожидаемого результата
Рабочая инструкция	инструкция на рабочем месте, которая объясняет выполнение необходимых действий (как управлять оборудованием, механизмом)

10.1. ОСНОВНЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СУБ



МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНВЕНЦИЯ ПО ОБМЕРУ СУДОВ 1969 ГОДА (International Convention on Tonnage Measurement of Ships - Tonnage-69). Конвенция содержит правила, направленные на установление универсальной системы обмера судов. Цель обмера судна заключается в определении его максимального допустимого водоизмещения, определении его валовой и чистой вместимости. Регистр выдаёт «Международное мерительное свидетельство», на основании которого определяется величина сборов в портах всего мира. Также, исходя из валовой вместимости судна, определяются пределы ответственности судовладельца по имущественным требованиям. Вступила в силу 18 июля 1982 года.

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНВЕНЦИЯ ПО ГРУЗОВОЙ МАРКЕ 1966 ГОДА (International Convention on Load Lines - LL-66). Конвенция устанавливает величину минимального надводного борта для морских судов, совершающих международные рейсы. Применяется ко всем судам за исключением военных кораблей, судов валовой вместимостью менее 150 рег. тонн, рыболовных судов и прогулочных яхт, не занимающихся коммерческими перевозками. Конвенция вступила в силу 3 февраля 2000 г. Каждому судну, отвечающему требованиям КГМ-66/88 выдается Международное свидетельство о грузовой марке или

Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки. Регистр производит освидетельствования судов, которые бывают: первоначальное, периодическое и ежегодное. Все результаты освидетельствований заносятся в Свидетельство, которые являются для судовой администрации и портовых властей основным документом, устанавливающим пределы загрузки судна в зависимости от района плавания и времен года. Ни одно судно не может выйти в море, если не имеет достаточного запаса плавучести, определяемого грузовой маркой и не отвечает требованиям Правил РС и КГМ 66/88.

КОНВЕНЦИЯ О МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРАВИЛАХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЯ СУДОВ В МОРЕ - МППСС-72 (International Regulations for Preventing Collisions at Sea - COLREG). МППСС распространяются на все суда в открытом море и соединенных с ним водах, по которым могут плавать морские суда. В них регламентируются действия судов при различных условиях плавания, в частности, выбор безопасной скорости, для предупреждения столкновения при плавании в узостях, по системам разделения движения, при обгоне, сближении, пересечении курсов, при плавании на виду друг друга и в условиях ограниченной видимости. Правила определяют огни, которые должны выставляться судном в темное время суток, звуковые и световые сигналы, которые должны подаваться в различных ситуациях; регламентируют расположение и технические характеристики огней и знаков.

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНВЕНЦИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ – МАРПОЛ-73/78 (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships - MARPOL-73/78). Конвенция вступила в силу 02 октября 1983 г и применяется к судам всех государств, в том числе и не участвующих в Конвенции, чтобы для их судов не создавались более благоприятные условий. Конвенция содержит 6 Приложений:

Приложение I. Правила предотвращения загрязнения нефтью, согласно которым запрещается всякий сброс в море нефти или нефтеводяной смеси с любого нефтяного танкера и любого судна валовой вместимостью 400 рег. т и более, не являющегося нефтяным танкером.

Приложение П. Правила контроля над загрязнением при перевозке ядовитых жидких веществ наливом.

Приложение III. Правила предотвращения загрязнения вредными веществами, перевозимыми морем в упаковке, грузовых контейнерах, съемных танках или в автодорожных и железнодорожных цистернах.

Приложение IV. Правила предотвращения загрязнения сточными водами с судов, которые запрещают сброс в море сточных вод, за исключением специально оговоренных случаев.

Приложение V. Правила предотвращения загрязнения мусором с судов.

Приложение VI. Правила предотвращения загрязнения атмосферы с судов, которые предусматривают наличие *Международного свидетельства о предотвращении загрязнения атмосферы,* так называемое свидетельство IAPP *(International Air Pollution Prevention Certificate),* для каждого судна валовой вместимостью 400 и более, совершающего рейсы в порты, находящиеся под юрисдикцией других Сторон.

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНВЕНЦИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ДИПЛОМИРОВАНИИ МОРЯКОВ И НЕСЕНИЮ ВАХТЫ - ПДМНВ-78 (International Convention on Standards of Training Certification and Watchkeeping for Seafarers - STCW-78). Конвенция вступила в силу 01 февраля 1997 г. и устанавливает унифицированные требования к подготовке, дипломированию и квалификации экипажей морских судов, а также определяет основные принципы несения ходовой вахты на мостике, в машинном отделении и радиорубке. ПДМНВ-78/95 установила две категории специалистов морских судов: *для прибрежного плавания и для дальнего плавания.*

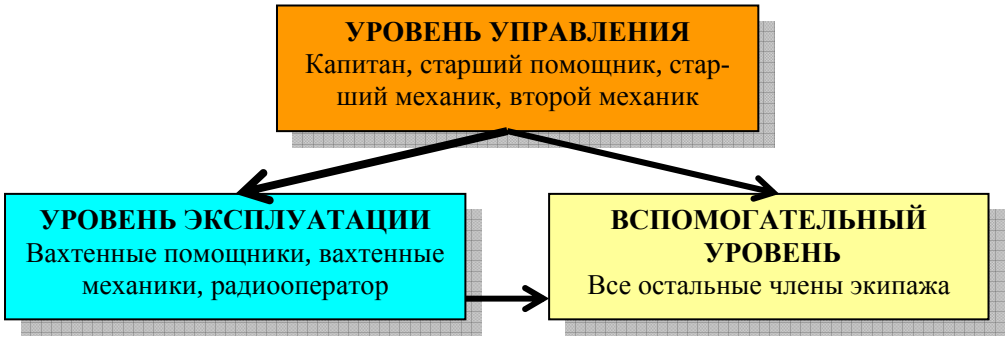
Действия Конвенции распространяются на моряков, работающих на морских судах, исключая: военные корабли, военно - вспомогательные суда или иные суда, принадлежащие государству, либо эксплуатируемые им и используемые исключительно для правительственной некоммерческой службы; рыболовные суда; прогулочные яхты, не занимающиеся коммерческими перевозками; деревянные суда примитивной конструкции.

Требования к компетентности моряков в соответствии с Кодексом ПДМНВ сгруппированы по следующим восьми направлениям:

1. Требования в отношении общих положений.
2. Требования в отношении капитана и палубной команды.
3. Требования в отношении машинной команды.
4. Требования в отношении радиоспециалистов.
5. Требования в отношении подготовки экипажей определенных типов судов.
6. Требования в отношении функций, связанных с аварийными ситуациями, охраной труда, медицинским уходом и выживанием.
7. Требования в отношении альтернативного дипломирования.
8. Требования в отношении несения вахт.

Указанные направления реализуются на следующих уровнях ответственности: уровень управления (Management level), уровень эксплуатации (Operational level), вспомогательный уровень (Support level).

Судам выдается «Свидетельство о минимальном составе экипажа», в котором указывается число членов экипажа и подтверждается, что квалификация и указанное число экипажа обеспечивают безопасность судна, людей, груза и окружающей среды.



МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНВЕНЦИЯ ПО ОХРАНЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НА МОРЕ – СОЛАС - 74 (International Convention for the Safety of Life at Sea - SOLAS -74). Конвенция вступила в силу 25 мая 1980 года. 24 мая 1994 г. была принята новая *глава IX - «УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СУДОВ»,* согласно которой МКУБ стал обязательным инструментом с 1 июля 1998 г. Данная глава применяется к следующим судам, независимо от даты постройки:

- пассажирским судам, включая пассажирские высокоскоростные суда, - не позднее 1 июля 1998 года;
- нефтяным танкерам, танкерам - химовозам, газовозам, навалочным судам и грузовым высокоскоростным судам валовой вместимостью 500 и более - не позднее 1 июля 1998 года; и
- другим грузовым судам и морским передвижным буровым установкам валовой вместимостью 500 и более - не позднее 1 июля 2002 года.

Данная глава не применяете к государственным судам, эксплуатируемым в некоммерческих целях.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОДЕКС ПО ОХРАНЕ СУДОВ И ПОРТОВЫХ СРЕДСТВ – ОСПС – принят в 2002 году. Введен как обязательный через принятие главы XI-2 МК СОЛАС-74 – «Специальные меры по усилению охраны на море. Вступил в силу 01 июля 2004 года.

10.2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МКУБ

Существует 5 причин внедрения МКУБ:

- уменьшает влияние человеческого фактора;
- улучшает взаимосвязь между судном и Компанией;
- снижает количество несчастных случаев;
- уменьшает риск загрязнения моря и окружающей среды;
- обеспечивает безопасность грузовых операций.

МКУБ состоит из 2 частей, которые включают 16 разделов.

Часть А. Внедрение

1. *Общие положения:*
   1.1. определения;
   1.2. цели Кодекса;
   1.3. применение;
   1.4. функциональные требования к СУБ.

2. *Политика в области безопасности и защиты окружающей среды.* Компания должна предоставить задокументированную политику в части безопасности и защиты окружающей среды и быть уверена в выполнении ее как береговым так и судовым персоналом на всех уровнях.

3. *Ответственность и полномочия Компании.* Компания должна иметь достаточное и подготовленное количество персонала (в офисе и на судне) с четким распределением обязанностей и ответственности. Ответственность, полномочия и взаимоотношения должны быть оформлены документально.

4. *Назначенное лицо.* Компания должна назначить ответственное лицо на берегу, которое осуществляет постоянный контроль за соблюдением норм безопасности и предотвращения загрязнения.

5. *Ответственность и полномочия капитана.* Капитан несет полную ответственность за работу системы управления безопасностью на судне.

6. *Ресурсы и персонал.* Компания должна нанимать квалифицированный персонал на суда и в офис и делать все необходимое, чтобы:
   - знал свои обязанности;
   - проходил обучение и тренировки;
   - получал необходимые инструкции.

7. *Разработка планов проведения операций на судах:*.
   - планируй что сделать;
   - выполняй, что запланировано;
   - планирование и выполнение должно быть задокументировано.

8. *Готовность к аварийным ситуациям.* Компания должна установить процедуры по выявлению, описанию и действиям в потенциально аварийных ситуациях на судне. Компания должна разработать программы учений экипажа и учебных отработок действий в условиях аварийных ситуаций.

9. *Доклады и анализы о несоответствиях, авариях и опасных случаях.* Ни один человек или система совершенна. Если замечена аварийная или опасная ситуация – немедленно сообщить капитану/Компанию. Система должна работать на Вашу безопасность. Это главная задача системы.

10. *Техническое обслуживание и ремонт судна и оборудования.* Судно и его оборудование должно поддерживаться в хорошем состоянии. Всегда должно содержать в надлежащем состоянии и часто проверяться то оборудование, которое имеет важное значение для безопасности. Обязательное документирование выполненной работы.

11. *Документация.* СУБ должна быть выражена в письменном виде. Полнота документации должна постоянно контролироваться. Такие документы должны быть как в офисе так и на судне.

12. *Осуществляемые Компанией проверки, пересмотр и оценка СУБ.* Компания должна иметь свой внутренний порядок проверок, позволяющий установить работоспособность системы и ее совершенствование.

Часть В. Освидетельствование и проверка

13. *Освидетельствование и периодическая проверка.* Администрация флага или Признанная ею организация должна будет направлять внешнего Аудитора для проверки работоспособности Системы как в Компании так и на ее судах. После того как Аудитор убедиться в том, что Система работает, Администрация выдает Документ о соответствии для Компании (ДСК) и Свидетельство об управлении безопасностью (СвУБ) для каждого судна.

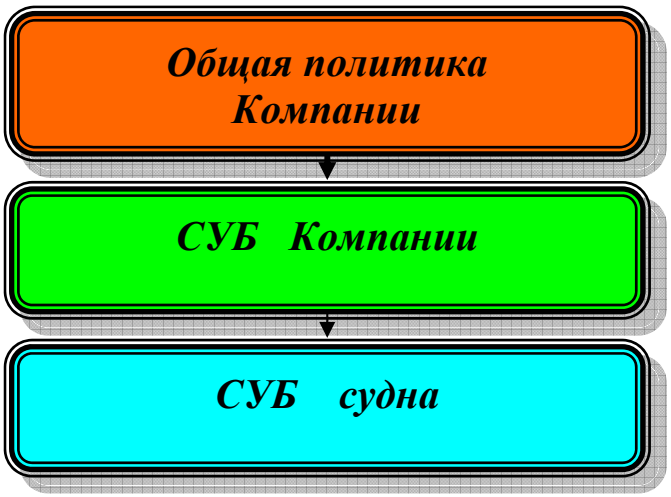
14. *Освидетельствование для выдачи временного документа.* Временный ДСК может выдаваться Компании для облегчения первоначального внедрения данного Кодекса. Временное СвУБ может выдаваться:
    - новым судам, вступающим в Компанию;
    - когда Компания принимает ответственность за эксплуатацию судна, которое для нее является новым;
    - когда судно меняет флаг.

15. *Проверка.* Все проверки, требуемые положениями данного Кодекса, выполняются в соответствии с процедурами, приемлемыми для Администрации.

16. *Формы документов по МКУБ.* Все выдаваемые документы должны быть оформлены согласно форм, приведенных в Дополнении к данному Кодексу.

10.3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ КОМПАНИИ И СУДНА

Концепция СУБ состоит из:



СУБ Компании определяется ее политикой. Политика Компании – это документ, определяющий цели и задачи Компании, а также методы и средства достижения безопасной эксплуатации судов и предотвращения загрязнения окружающей среды:

- **БЕЗОПАСНОСТЬ**
- **КАЧЕСТВО**
- **ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

Политику Компании должны знать и разделять все должностные лица Компании, причастные к управлению безопасностью, капитаны и экипажи судов.

Общая политика Компании в основном состоит из:

- политики по обеспечению безопасного судовождения (Safe Navigation Policy);
- политики по предупреждению загрязнения (Pollution Prevention Policy);
- политики по обеспечению должного технического состояния судна (Technical Management Policy);
- политики по обеспечению безопасной перевозки грузов (Safe Cargo Operations Policy);
- политики по обеспечению личной безопасности (Personal Safety Policy);
- политики в области наркотиков и алкоголя (Drug and Alcohol Policy);
- кадровой политики (Personnel Policy);
- структурно-управленческой политики (Managerial Policies).

На Компании лежат обязанности:

1. укомплектования каждого экипажа в надлежащем количестве и должной квалификации;
2. чтобы заключения медицинской комиссии, рабочие дипломы, сертификаты и квалификационные свидетельства капитанов, командного состава и лиц судовой команды удовлетворяли требованиям международных конвенций;
3. чтобы техническое состояние судов соответствовало положениям международных и национальных документов;
4. наличия на каждом судне текстов международных конвенций, резолюций ИМО, национальных законов, правил, инструкций, руководств, регулирующих вопросы мореплавания;
5. обеспечения необходимыми картами, лоциями и всеми другими навигационными пособиями.

Ответственность, полномочия и взаимодействия всего персонала судов и береговых подразделений должны быть четко определены и доведены до каждого.

На каждого берегового и судового специалиста должна быть заведена персональная кадровая карточка, отражающая общее и специальное образование, имеющиеся дипломы и свидетельства, занимаемые должности, поощрения и взыскания, оценки аттестационных комиссий и проверяющих лиц.



Структурная схема СУБ судна

По каждому направлению политики Компании создаются конкретные Руководства, которые в последствии корректируются в процессе анализа, оценки, пересмотра Политики. Каждое Руководство должно содержать ясные инструкции по эффективному управлению объектом по следующим этапам операций:

Обычные операции	**Особые операции**	**Критические операции**	**Аварийные ситуации**
Ознакомление с судном; досмотр судна на предмет обнаружения посторонних лиц и предметов; контроль документации и т.п.	Смена вахт; несение вахты на ходу и стоянке; постановка на якорь; прием лоцмана; швартовые операции; грузовые операции, бункеровка и т.п.	Плавание в тумане, во льдах, в узкостях, в шторм, грузовые операции с опасным грузом, операции с вертолетом и т.п.	Пожар, повреждение ГД, столкновение, внезапный крен судна, обесточивание судна, посадка на мель, человек за бортом и т.п.

Для критических и аварийных операций должны быть разработаны специальные процедуры, инструкции, требования к персоналу, планы оперативных мер в случае инцидента или угрозы инцидента.

10.4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СУДОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ



Функциональные судовые документы

- *Основное руководство по эксплуатации судов* (Main Shipboard Operation Manual), определяющее основные положения по безопасности и предотвращению загрязнения, правила и инструкции по их выполнению.
- *Судовой план действия в аварийных ситуациях* (Shipboard Emergency Plan), определяющий порядок действий судового комитета безопасности и судового персонала в аварийных ситуациях.
  - ✓ *Судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью* (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan), определяющий порядок действий судового персонала в аварийных ситуациях, связанных с возможностью загрязнения моря нефтью.
  - ✓ *Буклет критических процедур* (Emergency Procedures Booklet), определяющий содержание процедур по действиям судового персонала в наиболее вероятных аварийных ситуациях.
  - ✓ *Сборник инструкций по несению ходовой вахты на мостике* (Collected Directions for Watch Officer in Cargo of the Navigation Watch), определяющий действия вахтенного помощника в различных ситуациях, включая аварийные и предаварийные.
- *Судовая документация* (Shipboard Documents), содержащая состав судовой документации.
- *Судовые чек-листы* (Ship Check-Lists), содержащие проверочные листы по функциональным зонам и действиям в опасных и повторяемых ситуациях, а именно:
  - ✓ *Судовые чек-листы ходового мостика* (Bridge Check-Lists);
  - ✓ *Судовые чек-листы бункеровочных операций* ((Bunkering Check-Lists);

- ✓ *Судовые чек-листы машинного отделения* (Engine Room Check-Lists);
- ✓ *Судовой чек-лист проверки безопасности судна капитаном* (Ships Safety Check-List (Masters Guidlines));
- ✓ *Судовые чек-листы опасных работ* (Permit To Unsafe Work Procedures).

- *Грузовое руководство* (Cargo Manual), определяющее общий регламент и нормативную базу обеспечения грузовых операций.
- *Руководство по техническому обслуживанию спасательных средств на судах* (Inspection of Life-Saving Equipment Manual), определяющее действие судового персонала по проверкам и техническому обслуживанию спасательных средств.
- *Руководство по обучению и тренировкам* (Training and Drill Manual), определяющее виды обучений и тренировок по отработке действий судового персонала в идентифицированных аварийных ситуациях.

Перечень папок (файлов, подборок) документов Компании приводится в *Реестре документов* Компании, а регламент хранения и архивирования - в процедурах, изложенных в общефункциональных процедурах.

10.5. ВНЕШНИЙ АУДИТ

В соответствии с требованиями Конвенции СОЛАС-74 (Глава IX/6) и МКУБ (п. 13.5), признанная Администрацией организация (Регистр судоходства) должна периодически проверять работу СУБ Компании и судна.

"Аудит" - это одна из разновидностей инспектирования. Если термин "Survey" применяется главным образом к инспекторским проверкам ТЕХНИЧЕСКОГО характера, то термин "AUDIT" относится к проверкам ОРГАНИЗАЦИОННЫХ процедур.

Аудит СУБ - это способ проверки того, что действующая в Компании "Система управления безопасностью" отвечает поставленным целям и способна обеспечивать достижение установленных целей.

Установлена следующая очередность внешних проверок и освидетельствований:

1. ***Первоначальное*** освидетельствование СУБ – в результате которого Компания получает "Документ о соответствии" (ДСК), а каждое судно «Свидетельство об управлении безопасностью" (СвУБ). Срок действия каждого документа – 5 лет;

2. ***Возобновляющие*** - освидетельствование, по результатам которого возобновляются ДСК и СвУБ по окончании срока их действия (обычно за 6 месяцев до даты окончания);

3. ***Периодические*** - освидетельствования *береговых подразделений* Компании, выполняемые каждые 12 месяцев (± 3 месяца);

4. ***Промежуточные*** - освидетельствования *судов* Компании, выполняемые через 30 месяцев (±6 месяцев) с момента выдачи СвУБ;

5. ***Внеочередные (дополнительные)*** - освидетельствования береговых подразделений и/ или судов Компании должны проводиться при обнаружении значительных несоответствий в период проведения первоначального, периодического или возобновляющего освидетельствований.

Дополнительное освидетельствование может быть проведено:

- при внесении изменений в СУБ для подтверждения действия ДСК и/ или СвУБ;
- по решению главного аудитора в зависимости от характера обнаруженных несоответствий;
- при аварийном случае с судном или в случае загрязнения окружающей среды или при несчастном случае с персоналом.

Объем дополнительного освидетельствования и порядок его проведения определяются в зависимости от причины, по которой осуществляется освидетельствование.

Условия изъятия ДСК и СвУБ

ДСК *теряет силу* в следующих случаях:

- по истечению срока действия документов;
- корректирующие действия не выполнены в установленный срок;
- СУБ Компании не предъявлено к освидетельствованию в установленные сроки;
- при обнаружении значительного несоответствия;
- изменения, внесенные в МКУБ не внедрены в СУБ.

Восстановить действия ДСК имеет право только Администрация, или классификационное общество, выдавшего его по поручению Администрации. Этот порядок проходит через освидетельствование в объеме первоначального.

10.6. ВНУТРЕННИЙ АУДИТ СУБ

Система управления безопасностью Компании требует наличия эффективных "обратных связей". Важнейшим элементом такой "обратной связи" является внутренний аудит СУБ, осуществляемый силами самой Компании.

Внутренние аудиторские проверки имеют важнейшее значение для:

- обеспечения "обратной связи" и надежной оценки реального состояния СУБ;
- оценки соответствия СУБ поставленным требованиям и выработки мер по ее совершенствованию;
- поддержания введенных процедур СУБ - в качестве определенного "дисциплинирующего воздействия" на персонал.

Внутренний аудит состоит из нескольких этапов:

Внутренний аудит СУБ по службам осуществляют руководители судовых служб, используя специальные "Контрольные листы", составленные для конкретных судовых служб; результаты докладываются по подчиненности - СПКМ или СТМ соответственно.

Внутренний аудит СУБ "палубной" и "машинной" части осуществляют СПКМ и СТМ соответственно, лично контролируя состояние СУБ по сферам своей ответственности и проверяя результаты внутреннего аудита по службам.

Внутренний аудит СУБ судна капитаном, т. к. именно капитан имеет на судне верховную власть и ответственность как в отношении решений по безопасности, так и в отношении реализации Политики Компании. "Капитанский аудит" обязательно производится перед аудитом более высокого уровня (внешним аудитом) и перед сдачей командования судном.

Аудит СУБ судна капитаном, принимающим командование судном, производится от имени и по поручению Компании. При этом заполняется специальный "Контрольный лист", который направляется в Компанию вместе с подписанным актом о приеме командования судном. При приеме судна капитан должен:

- ознакомиться с экипажем судна;

- получить от капитана, сдающего судно, необходимые данные о конструктивных особенностях судна и его эксплуатационных, мореходных и маневренных свойствах, о готовности судна к предстоящему рейсу (о ходе ремонта), об имевших место аварийных случаях и их последствиях;
- ознакомиться с рейсовым заданием судна и ходом его выполнения;
- совместно с капитаном, сдающим судно, в сопровождении старшего помощника и старшего механика осмотреть судно, получить необходимые разъяснения и сведения.

Аудит СУБ судна «Назначенным лицом» Компании осуществляется в соответствии с Планом аудиторских проверок.



В Компании вся деятельность по внутреннему аудиту СУБ осуществляется согласно *план-графика внутренних аудиторских проверок СУБ судов Компании* и контролируется "Назначенным лицом".

Внутренняя проверка начинается с вступительного совещания" ("брифинга") с членами экипажа судна. На этом брифинге:

- капитан судна представляет экипажу аудиторов, осуществляющих проверку;

- аудитор знакомит экипаж с целями и задачами проверки, планом проверки, методами и процедурами внутренней аудиторской проверки, а также устанавливает дату/время заключительного совещания и любых промежуточных совещаний группы аудиторов с капитаном и командным составом судна;
- капитан судна ставит задачи подчиненному персоналу, обеспечивает необходимое взаимодействие, выделение необходимых ресурсов, представление требуемой документации, и т. д.

Внутренняя аудиторская проверка обычно включает в себя официальную беседу с капитаном судна, изучение и контроль имеющейся на судне документации по СУБ, проверку выполнения требований и процедур СУБ, наблюдение за деятельностью и условиями работы на судне, беседы с членами экипажа судна.

На судне в ходе внутренней аудиторской проверки СУБ играются учебные тревоги, даются соответствующие "вводные", позволяющие проверить способность экипажа реагировать на опасные ситуации, несчастные случаи, аварии и аварийные ситуации.

При беседах с персоналом особое внимание обращается на знание Политики Компании в области безопасности и защиты окружающей среды, методы реализации этой Политики, выполнение обязательных норм и правил, использование применимых Кодексов, Руководств, Стандартов, а также на выполнение обязательных инструкций и процедур СУБ применительно к сфере ответственности и должностным обязанностям конкретного члена экипажа.

Результаты аудиторских проверок СУБ должны доводиться до сведения всего персонала, ответственного за проверенный вид деятельности.

10.7. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОРТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

Государственный портовый контроль является эффективным инструментом ПРИНУЖДЕНИЯ к выполнению судами международных требований, норм, стандартов в области безопасности мореплавания и предотвращения загрязнения окружающей среды, а также - инструментом выявления СУБСТАНДАРТНЫХ компаний, флагов, классификационных обществ.

В 1982 году правительства европейских государств подписали в Париже первое региональное соглашение о Государственном Портовом Контроле - "Парижский Меморандум о взаимопонимании по Государственному Портовому Контролю" ("Paris MOU on PSC"). В настоящее время в мире действует девять «Меморандумов».

Каждая Администрация сообщает о проведенных ею инспекциях ГПК при помощи информационно-справочной компьютерной сети. Сеть состоит из региональных центров и замыкающихся на них всех портов бассейна, открытых для захода иностранных судов. Вся информация практически мгновенно поступает в компьютерный центр, где она хранится, обрабатывается и выдается по запросу.

Контроль осуществляется специально уполномоченными инспекторами государственного портового контроля ("Port State Control Officers") в соответствии с Резолюцией А.787(19) - "Процедуры контроля судов Государством Порта" с дополняющей ее Резолюцией А.882(21). Последняя должна обязательно быть на борту судна и быть тщательно изучена капитаном и всеми лицами командного состава судна.

Инспектирование судна должно сводиться к тому, чтобы убедиться, что на судне есть все действительные конвенционные сертификаты и другая соответствующая документация, и чтобы составить впечатление об общем состоянии судна, судового оборудования и судового экипажа - если только у офицера "Государственного Портового Контроля" не появятся "ЯВНЫЕ ОСНОВАНИЯ" полагать, что состояние судна либо его оборудования не соответствует существенным образом имеющимся данным в судовых сертификатах.

Если, однако, на основании своих наблюдений и общего впечатления от судна офицер Государственного Портового Контроля имеет *"явные основания"* полагать, что судно может быть "субстандартным", то он должен перейти к *"более детальной инспекции"*.

"Субстандартное судно" ("Sub-Standard Ship") - это судно, у которого корпус, механизмы, оборудование или безопасность эксплуатации существенно ниже норм, отсутствие действительных дипломов, требуемых соответствующими конвенциями, или у которого количество членов экипажа не соответствует «Свидетельству о минимальном составе экипажа».

Задержание судна в порту – это действие, предпринимаемое Государством Порта в тех случаях, когда состояние судна или его экипаж в значительной степени не соответствуют требованиям применимых Конвенций, для того, чтобы судно не могло выйти в море до тех пор, пока его плавание представляет опасность для самого судна или для лиц на его борту или необоснованную угрозу нанесения вреда морской среде.

Задержание судна в порту связано с возможным отнесением судна к разряду "субстандартных".

Типовая форма проверки офицером ГПК СУБ судна согласно Резолюции ИМО А.787(19)

1. конструкция (состояние обшивки и палуб, трапы, релинги, коррозия, вмятины);
2. машинные помещения (состояние механической и электрической установок, неисправности механизмов);
3. условия назначения грузовой марки (надежность люковых закрытий и пр.);
4. спасательные средства (признаки не использования спусковых устройств, дефекты);
5. противопожарная безопасность (состояние палубных магистралей, пожарных шлангов, загрязнение МО, работоспособность противопожарных дверей, воздушных заслонок);
6. МППСС (состояние навигационных огней и их экранов, работа звуковых сигналов и сигналов бедствия);
7. Свидетельство о безопасности грузового судна по конструкции (состояние насосного помещения, устройств перекрытия воздуха и топлива при пожаре, систем сигнализации и аварийного электропитания);
8. Свидетельство о безопасности грузового судна по радиооборудованию (исправность радиооборудования, грамотность радиоспециалистов, радиожурнал);
9. оборудование сверх требуемого конвенциями, государством флага (нерабочее и неисправное оборудование должно быть удалено с судна или зафиксировано вне рабочем состоянии);
10. Руководство по требованиям к сбросам согласно МАРПОЛ (состояние акватории у судна, ЖНО);
11. Руководство по контролю эксплуатационных требований:
    - расписание по тревогам (знание обязанностей, заместительство, закрепление комсостава за спасательным и противопожарным имуществом) – 3 экземпляра (мостик, МО, помещение экипажа);
    - учение по борьбе с пожаром (действия по вводным, подача аварийного сигнала);
    - учение по оставлению судна (сбор, качество экипировки, спуск шлюпки, запуск двигателя, работа шлюпбалок; подготовка и спуск 2-мя человеками за 5 минут);
    - план борьбы за живучесть (суда постройки с 1992года);
    - судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью (знание обязанностей и умение использовать оборудование);

- схема (план) противопожарной защиты (наличие и пользование буклетами);
- вахта на ходовом мостике (знание средств управления судном и навигационного оборудования, маневренных элементов судна и сигналов бедствия, инструкций, наставлений и пр.);
- работа с механическими установками (знание ответственных лиц своих обязанностей по эксплуатации аварийных источников питания, вспомогательного рулевого привода, пожарного и льяльных насосов и прочего аварийного оборудования, двигателей спасательных шлюпок);
- наставления и инструкции т.п. (противопожарное оборудование, действий в аварийных ситуациях, правила обращения со спасательными жилетами, буклет и схемы обеспечения остойчивости);
- нефть и нефтесодержащие смеси из МО (количество образовавшихся нефтяных остатков, емкости танка для осадка- шлама и льяльных вод, производительность сепаратора нефтесодержащих вод, ЖНО, процедуры обращения с нефтесодержащими водами);

12. проверка состава экипажа (соответствие о минимальном составе экипажа);
13. контроль за положениями Конвенции ПДМНВ - 78/95 (наличие дипломов и подтверждений к ним, оценка способности членов экипажа нести вахту).

Обязательные судовые документы

На основании и в соответствии с положениями международных документов, на борту гражданских судов должны быть следующие свидетельства и документы:

Для всех судов

Свидетельство о праве плавания под Государственным флагом	Свидетельство о дератизации	Дипломы и сертификаты членов экипажа
Свидетельство о праве собственности на судно	Судовое санитарное свидетельство о праве плавания	Свидетельство о страховании или ином финансовом обеспечении гражданской ответственности за ущерб за загрязнение нефтью
Свидетельство на класс	Международные свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью; сточными водами; мусором	Судовой журнал; Судовая роль

Международное мерительное свидетельство	Журнал нефтяных операций	Машинный журнал
Международное свидетельство о грузовой марке	Документ о соответствии Компании	Лицензия судовой радиостанции и радиожурнал
Свидетельство о минимальном составе экипажа	Свидетельство об управлении безопасностью судна	Санитарный журнал
Свидетельство об одобрении противопожарных средств	Свидетельство об одобрении спасательных средств	Свидетельство об одобрении оборудования

Дополнительно

Для грузовых судов

Свидетельство о безопасности судна по конструкции	Свидетельство о пригодности судна для перевозки зерна
Свидетельство о безопасности судна по оборудованию и снабжению	Свидетельство о грузовых устройствах
Свидетельство о соответствии специальным требованиям, перевозящим опасные грузы	Свидетельство о пригодности судна для перевозки навалочных грузов

Для судов, перевозящих вредные химические вещества наливом

Международное свидетельство о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом
Международное свидетельство о пригодности судна для перевозки опасных химических (сжиженных газов) грузов наливом
Журнал грузовых операций

Судовые документы должны находиться на судне в подлинниках за исключением Свидетельства о праве собственности на судно и Документа о соответствии Компании, которые должны быть в копиях, заверенных в нотариальном порядке.

Оценка компетентности членов экипажа

В соответствии с Правилом 1/14(1) Конвенции "ПДМНВ-78/95" Компания должна обеспечить, чтобы каждый моряк, принятый на работу на судно Компании, имел надлежащий диплом в соответствии с положениями Конвенции и как установлено Администрацией (Государством Флага судна).

При осуществлении контроля инспектором государственного портового контроля перечисленные ниже недостатки могут рассматриваются как представляющие опасность для людей, имущества и окружающей среды:

1. отсутствие у моряков соответствующих дипломов и квалификационных свидетельств;
2. количество членов экипажа не соответствует «Свидетельству о минимальном составе экипажа»;
3. грубые нарушения требований несения вахты на ходовом мостике или в машинном отделении.

В соответствии с Правилом 1/5 Конвенции, в отношении Компании и конкретных лиц, нарушающих требования Конвенции, могут быть применены процедуры изъятия или приостановки действия дипломов, подтверждений к дипломам, а также применены соответствующие наказания, дисциплинарные и другие меры в том случае, когда:

- Компания или капитан судна наняли лицо, не имеющее диплома, требуемого Конвенцией;
- Компания или капитан судна наняли лицо, обладающее поддельными документами или полученными мошенническим путем;
- капитан судна разрешил выполнять какую-либо функцию или работу в любой должности, которая согласно действующим правилам должна выполняться лицом, имеющим соответствующий диплом или действительное квалификационное свидетельство;

Таким образом, Правило 1/14 "ПДМНВ-78/95" устанавливает достаточно жесткую ответственность судоходных компаний в отношении выполнения требований Конвенции, в том числе - в отношении контроля действительности дипломов у принимаемых на работу моряков.

Все лица, направляемые на судно Компании, должны иметь при себе личные документы, включая:

1. паспорт моряка и загранпаспорт;
2. рабочий диплом с подтверждением (для комсостава);
3. диплом оператора ГМССБ с подтверждением – все судоводители;
4. документ о тренажерной подготовке по курсу "Радиолокационное наблюдение и прокладка" и «Использование САРП» - все судоводители;
5. квалификационные свидетельства (рядовой состав);
6. служебное удостоверение;
7. санитарный паспорт моряка, оформленный в соответствии с действующими требованиями;
8. сертификат о проверке на алкоголь и наркотики;

9. справку о прохождении инструктажа по технике безопасности;
10. документ о прохождении подготовки по борьбе за живучесть судна и выживанию на море (первая помощь, выживание на море, использование спасательных средств, борьба с пожаром и водой);
11. индивидуальное соглашение (контракт) по оплате труда и срокам работы на судне;
12. копию приказа по Компании о назначении на данное судно;
13. документ о прохождении курсов повышения квалификации, одобренных Компанией – для комсостава;
14. документ о прохождении курса "Перевозка опасных грузов" - для КМ и СПКМ сухогрузных судов;
15. документ о тренажерной подготовке по курсу "Электронные карты и электронная навигация" - все судоводители судов, оборудованных системами индикации "электронных карт";
16. документ о прохождении тренажерного курса «Организация ходового мостика» - КМ, СПКМ (или все судоводители - в зависимости от района плавания);
17. документ о прохождении тренажерного курса «Управление и маневрирование судна» - КМ и СПКМ;
18. документ о прохождении курса по оказанию первой помощи - для всего командного состава судов;
19. документ о прохождении углубленного курса по медицинской подготовке и медицинскому уходу - для помощника капитана, ответственного за оказание первой помощи и медицинский уход.

Дополнительно, для направляемых на специальные суда:

1. документ о прохождении курса "танкерной безопасности" - все лица, направляемые на танкер или "ОБО";
2. документ о прохождении углубленной подготовки по танкерной безопасности - командный состав и лица, ответственные за проведение технологических операций и обеспечение безопасности на танкерах и "ОБО";
3. свидетельство на право работать с системой мойки танков сырой нефтью ("МСН") и с Системой инертных газов ("СИГ") - КМ, СПКМ, СТМ, второй механик, донкерман на танкерах и "ОБО";
4. свидетельство на право работать с "Системой улавливания и подачи на берег газов из нефтяных танков во время их налива" - КМ, СПКМ, СТМ, второй механик, донкерман на танкерах и "ОБО", оборудованных такой системой;
5. документ о прохождении курса "Безопасность на танкерах - химовозах" (весь экипаж) и об углубленной подготовке по безопасности на танкерах -химовозах (командный состав и лица, ответ-

ственные за проведение технологических операций и обеспечение безопасности) на танкерах, способных перевозить химические грузы;

6. документ о прохождении курса "Безопасность судов с горизонтальным способом грузовых операций" ("Безопасность на ро-ро") - для всего экипажа, и об углубленной подготовке по "Безопасности на ро-ро" - для командного состава;
7. документ о прохождении курса "Подготовка экипажей пассажирских судов" (для всего экипажа) и об углубленной подготовке - для командного состава;
8. документ о наличии квалификации "специалист по спасательным шлюпкам и плотам" - боцман, матрос первого класса, квалифицированный матрос.



Глава 11

УПРАВЛЕНИЕ СУДНОМ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

11.1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

"Риском" в мореплавании признается такое действие капитана, которое совершено с учетом всех опасных обстоятельств плавания, профессиональных знаний и опыта для избежания возможного большего вреда судну, грузу и людям.

Риск признается оправданным лишь при одновременном наличии следующих условий:

- риск должен соответствовать цели, ради которой он предпринимается;
- цель не может быть достигнута обычными, не связанными с риском действиями;
- риск не должен переходить в заведомое причинение ущерба;
- предметом риска должны являться материальные объекты, но не люди.

"Аварийный случай" - событие с судном, приведшее его к бедствию в результате воздействия непреодолимых стихийных явлений природы или экстремально тяжелых гидрометеорологических условий плавания, различные повреждения судна, смещение перевозимого груза или изменение его физико-химических свойств в процессе морской перевозки, посадка судна на грунт, касание грунта, намотка троса или сетей на гребной винт или руль и другие случаи, повлекшие утрату мореходных качеств и препятствующие нормальной эксплуатации судна; повреждение судном другого судна, средств навигационного оборудования (СНО), берегового сооружения, подводного кабеля, подводного трубопровода, потеря судном буксируемого объекта.

"Аварийная ситуация" - ситуация, которая создалась в результате аварийного случая или может привести к аварийному случаю.

"Чрезвычайная ситуация" - ситуация, которая создалась в результате аварийного случая, неисправности основного оборудования судна, несчастного случая с людьми на судне, захвата судна и т.п.

Термин ***"инцидент"*** обозначает любую аварийную или чрезвычайную ситуацию, в которую оказывается вовлеченным и судно и/или находящиеся на судне люди и которая представляет угрозу для человеческой жизни, судна, окружающей среды, находящегося на судне груза либо для третьих сторон.

11.2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Живучестью судна называется его способность противостоять последствиям аварийных повреждений, возникновению и распространению пожаров, воздействию взрывов, сохранять и восстанавливать при этом в достаточной мере мореходные качества и обеспечивать безопасность находящихся на борту людей, сохранность грузов и судового имущества.

Живучесть судна обеспечивается:

- непотопляемостью;
- пожаробезопасностью;
- живучестью технических средств;
- подготовленностью экипажа к борьбе за живучесть судна;
- комплексом предупредительных мероприятий по обеспечению живучести судна.

Непотопляемость судна – его способность выдерживать аварийные повреждения, приводящие к затоплению одного или нескольких отсеков, сохраняя при этом достаточный запас плавучести и остойчивости.

Пожаробезопасностью судна называется его способность противостоять возникновению и распространению взрывов и пожаров и их воздействию на судно и на груз.

Компания должна иметь систему обеспечения действий экипажей в аварийных ситуациях:

- планы оборудования судна специальными средствами;
- планы теоретической и тренажерной подготовки капитанов, судовых офицеров и членов судовых команд;
- судовые расписания по тревогам;
- процедуру судовых сообщений об аварийных ситуациях и случаях и процедуру их обработки в Компании;
- порядок действий должностных лиц и подразделений Компании при получении аварийных сообщений, особенно в ночное время.

Ответственным за готовность судов и экипажей к действиям в аварийных ситуациях является *назначенное лицо* компании.

Документальное обеспечение готовности судового экипажа к аварийным ситуациям указывается в:

- Руководстве по действиям в аварийных ситуациях на судне (Emergency Procedures Manual);
- расписании по тревогам;

- судовой аварийной папке;
- судовом плане оперативных чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением моря (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan - SOPEP);
- аварийных контрольных листах рекомендуемых действий (Emergency Check Lists).

Потенциальные чрезвычайные ситуации, которые должны быть указаны в планах:

- Действия при столкновении;
- Действия при повреждении корпуса;
- Действия по сигналу «Человек за бортом»;
- Действия при получении штормового предупреждения;
- Действия при болезни/травме;
- Выход из строя гирокомпаса;
- Выход из строя электроэнергетической установки;
- Действия при работе с вертолетом;
- Действия при угрозе нападения террористов;
- Действия при предполагаемой утечке через корпус.
- Действия при посадке на мель;
- Действия при пожаре;
- Действия при оставлении судна;
- Действия при затоплении;
- Выход из строя рулевого устройства;
- Выход из строя ДАУ;
- Действия при угрозе нападения пиратов;
- Выход из строя двигателя;
- Действия при переполнении танков во время грузовых и бункеровочных операций;

Система планов действий в чрезвычайных ситуациях должна содержать указания для судового персонала в случаях:

- судно на ходу;
- ошвартовано к причалу;
- стоит на якоре;
- ведение грузовых операций.

11.3. ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЙСТВИЙ ЭКИПАЖА ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА СУДНЕ

Постоянная готовность экипажа к действиям при чрезвычайных и аварийных ситуациях обеспечивается за счет:

1. постоянного наличия на борту установленного количества экипажа, способного обеспечить эффективные действия в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;
2. высокой профессиональной квалификации экипажа, предварительной тренажерной подготовки, регулярных и эффективных учебных тревог, учений, тренировок;
3. эффективной системы и организации действий, включая "Расписание по тревогам ", аварийные партии, судовые оперативные планы

действий (Vessel Response Plans), контрольные листы рекомендованных действий (Check Lists) для всех выявленных рисков с учетом специфики и конструктивных особенностей судна, особенностей и свойств перевозимых грузов;

4. постоянной готовности средств борьбы за живучесть судна;
5. постоянного контроля и наблюдения (в том числе - с помощью специальных систем контроля и предупредительной сигнализации) за основными элементами безопасности, обнаружения очага чрезвычайной ситуации на возможно более ранней стадии, а также быстрых, решительных, эффективных действий человека, первым обнаружившего возникновение чрезвычайной ситуации.

Общее руководство действиями при чрезвычайных и аварийных ситуациях, борьбой за живучесть судна осуществляет капитан.

Непосредственное руководство возлагается на старшего помощника капитана.

При отсутствии на судне капитана и старшего помощника капитана борьбу за живучесть судна возглавляет вахтенный помощник капитана.

В соответствии с требованиями Международных Конвенций, организация действий экипажа в любой аварийной ситуации должна быть направлена на сохранение человеческой жизни.

В случае чрезвычайной, опасной или аварийной ситуации важно правильно оценить приоритеты до принятия любых решений и действий. Приоритеты должны располагаться следующим образом:

1. **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНИ**
2. **БЕЗОПАСНОСТЬ СУДНА**
3. **БЕЗОПАСНОСТЬ ГРУЗА И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Если судно оказалось в аварийной ситуации, в том числе - связанной с загрязнением окружающей среды, либо в ситуации, угрожающей гибелью судна, то капитан обязан в срочном порядке решить вопрос о том, необходимы ли помощь спасателей, помощь буксиров или иная помощь с берега либо ситуация может быть разрешена собственными силами экипажа.

Основой организации борьбы за живучесть судна являются ***расписание по тревогам*****,** которое определяет обязанности всех членов экипажа, составляются на каждом судне и утверждаются капитаном. Обязанности по тревогам должны распределяться с учетом должностей, специальности, подготовки, индивидуальных качеств и физических данных каждого члена экипажа. В расписании по тревогам

должна предусматриваться взаимозаменяемость членов экипажа.

Составление расписания по тревогам и своевременная корректура возлагаются на старшего помощника капитана. Утвержденное капитаном расписание по тревогам должно вывешиваться на видном месте в общедоступных помещениях судна.

Устанавливаются следующие виды тревог:

общесудовая тревога	Семь коротких звуков и следующих за ними одного продолжительного звукового сигнала
тревога "Человек за бортом"	три продолжительных сигнала звонком громкого боя (продолжительность сигнала 5-6 секунд), сигнал повторяется 3-4 раза;
шлюпочная тревога	семь коротких и один продолжительный сигнал звонком громкого боя, сигнал повторяется 3-4 раза.
Радиационная опасность	Один короткий и два продолжительных звука, повторяется 3 раза с интервалом 2 с и сопровождается сообщением по громкоговорящей связи
Химическая тревога	четыре коротких и один продолжительный звук, повторяется 3 раза с интервалом 2 с и сопровождается сообщением по громкоговорящей связи

Сигналы всех тревог дублируются голосом по судовой трансляции с указанием вида тревоги; в случае пожара или пробоины указывается их место. При отсутствии трансляции вид тревоги, место пожара или пробоины объявляются любыми иными средствами. Отбой всех тревог объявляется голосом и сопровождается командой по трансляции.

При объявлении учебных тревог по системе судовой громкоговорящей связи вид тревоги должен предваряться словом «учебная».

Общесудовая тревога объявляется вахтенным помощником капитана:

1. при взрыве, возникновении пожара либо обнаружении его первых признаков, дыма и запаха гари;
2. при обнаружении поступления забортной воды внутрь судна или распространения ее по судну;
3. при других аварийных случаях, создающих угрозу судну и экипажу.

Тревога ***"Человек за бортом"*** объявляется вахтенным помощником капитана при падении человека за борт или обнаружении человека (людей) за бортом.

Шлюпочная тревога (при оставлении судна) объявляется только капитаном или другим лицом по указанию капитана при угрозе гибели судна, когда возникает необходимость оставления судна экипажем и пассажирами.

Любой член экипажа, любое находящееся на судне лицо может поднять тревогу нажатием соответствующей кнопки, включением сигнализации либо с помощью средств связи.

Лицо, поднявшее тревогу, должно сообщить на мостик место и характер аварийной ситуации.

Устанавливается следующий порядок оповещения при чрезвычайных и аварийных ситуациях:

1. объявляется общесудовая тревога звонком громкого боя;
2. экипаж собирается в месте сбора и действует в соответствии с судовым "Расписанием по тревогам".
3. ответственные лица, услышав сигнал, обязаны:
    - включить вверенные им переносные УКВ-радиостанции на заданный канал;
    - выйти на связь с мостиком;
    - получить устные команды/ распоряжения;
    - передать их закрепленным за ними членам судового экипажа;

При оставлении судна старший помощник капитана обязан проверить судовые помещения, а старший механик - машинные помещения и удостовериться, что в них не осталось людей.

Лица, в ведении которых находятся паспорта экипажа, судовой, машинный, электромеханический и радиотелеграфный журналы, путевые карты с прокладкой пути судна перед происшествием, судовая касса и документы строгой отчетности, при оставлении судна обязаны принять меры к спасению указанных документов и ценностей.

Все члены экипажа при объявлении судовых тревог обязаны быстро занять свои места по расписанию, иметь при себе спасательные жилеты (нагрудники) и надевать их при объявлении шлюпочной тревоги или тревоги "Человек за бортом".

На судне должны быть определены "Командные пункты и посты", расположение и состав которых должны полностью согласовываться с судовым расписанием по тревогам. Расположение и состав командных пунктов и постов утверждаются капитаном судна.

При стоянке судна в порту на борту всегда должно оставаться достаточное количество членов экипажа для действий в аварийных ситуациях.

На судне должно быть утвержденное стояночное расписание по тревогам.

По прибытии судна в порт должна быть установлена система взаимодействия с берегом. Для этих целей рекомендуется использовать "Ship/Shore Safety Check List". Телефонные номера, каналы УКВ и позывные аварийных служб порта, другие средства и методы оповещения должны быть известны, записаны и находиться в соответствующих местах (в том числе - у капитана, СПКМ, ВПКМ, на мостике, у трапа).

11.4. ОБУЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА ЭКИПАЖА К БОРЬБЕ ЗА ЖИВУЧЕСТЬ СУДНА

Компания должна установить программы учений экипажа и учебных отработок действий в условиях аварийной ситуации. При этом в руководстве “Safety Management Manual” должен быть приведен сводный график обязательных учений, тревог, тренировок с указанием:

- требуемой их частоты;
- типовых программ учений;
- выполнения обязательных записей в судовом журнале;
- порядок донесений в Компанию.

Старший помощник капитана (старший механик) до отхода судна в рейс знакомит каждого прибывшего члена экипажа с особенностями спасения и борьбы за живучесть на данном судне. По их поручению один из опытных членов экипажа проводит вновь прибывшего по судну.



Рис. 11.1. Ознакомление экипажа с устройством судна

Программа ознакомления вновь прибывшего члена экипажа должна включать следующие пункты:

- общее расположение судна;
- сигналы судовых тревог, пути и места сбора, обязанности и действия по тревогам;
- расположение и использование коллективных и индивидуальных спасательных средств;
- расположение и использование средств борьбы за живучесть судна, включая противопожарные средства и системы;
- судовое оборудование, устройства и системы, которыми член экипажа должен уметь пользоваться или управлять.

Инструктаж вновь прибывших членов экипажа по вопросам охраны жизни на море и предотвращения загрязнения должен регистрироваться в специальном журнале.

Техническая учеба экипажей является необходимым условием эффективного повышения квалификации, которая включает:



При приеме судна от завода строителя капитан организует изучение и прием судовыми офицерами корпуса, систем, механизмов, устройств и других технических средств, а также документации и имущества в соответствии со спецификациями.

Организация проведения учений судового экипажа

Учения должны проводиться по всем видам тревог, предусмотренным на судне. Ежемесячно каждый член экипажа должен принимать участие, по меньшей мере, в одном учении по оставлению судна и в одном - по борьбе с пожаром.

Если в предыдущем месяце более 25 % членов экипажа не принимали участия в проводившихся на судне учениях по оставлению судна и по борьбе с пожаром, то учения экипажа должны быть проведены в течение 24 часов после выхода судна из порта.

При вводе судна в эксплуатацию, после модификаций существенного характера или если на судне новый экипаж, то такие учения должны быть проведены до отхода.

Учения по оставлению судна

Каждое учение по оставлению судна должно включать:

- вызов пассажиров и членов экипажа к местам сбора с помощью сигнала тревоги, после которого по системе громкоговорящей связи или по другой системе связи передается сообщение об учении, обеспечение их ознакомления с порядком оставления судна, указанным в расписании по тревогам;
- прибытие к местам сбора и подготовку к выполнению обязанностей, указанных в расписании по тревогам;
- проверку того, чтобы все пассажиры и члены экипажа были соответствующим образом одеты;
- проверку того, чтобы были правильно надеты спасательные жилеты;
- приспускание, по меньшей мере, одной спасательной шлюпки;
- пуск и работу двигателя спасательной шлюпки;
- поиск и спасание манекенов, блокированных в каютах;
- инструкцию по использованию радиооборудования для спасательных средств.



Рис. 11.2. Учебная шлюпочная тревога

Каждая спасательная шлюпка с расписанной на ней командой должна спускаться на воду и маневрировать на воде, по меньшей мере, *один раз в 3 месяца* во время проведения учения по оставлению судна.

Дежурные шлюпки с расписанной на них командой *один раз в месяц* должны спускаться на воду и маневрировать на воде. Во всяком случае, это требование должно соблюдаться, по меньшей мере, один раз в 3 месяца.



Рис. 11.3. Спасательная шлюпка на воде

Если на судне установлены морские эвакуационные системы, то в учения должны входить тренировки по процедурам развертывания таких систем вплоть до непосредственного их использования.

Учения по борьбе с пожаром

Каждое учение по борьбе с пожаром должно включать:

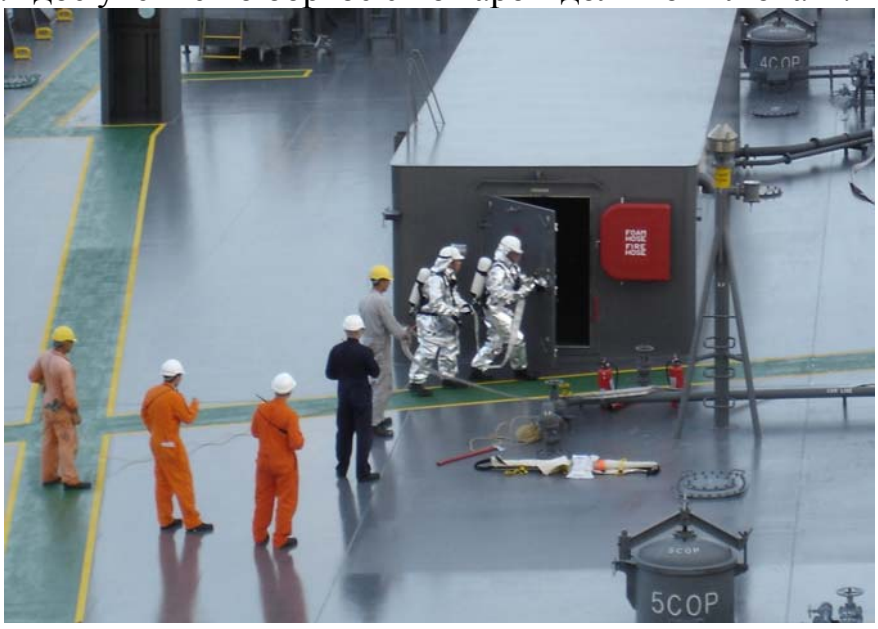


Рис. 11.4. Учебная пожарная тревога

- прибытие к местам сбора и подготовку к выполнению обязанностей, указанных в расписании по тревогам;
- пуск пожарного насоса с использованием, по меньшей мере, двух требуемых стволов, чтобы показать, что система находится в надлежащем рабочем состоянии;
- проверку снаряжения пожарного и другого личного спасательного снаряжения;
- проверку соответствующего оборудования связи;
- проверку работы водонепроницаемых дверей, пожарных дверей и пожарных заслонок, главных приемных и выпускных отверстий вентиляционных систем в районе проведения учения;
- проверку необходимых мер и устройств для последующего оставления судна.

Оборудование, используемое во время учений, должно быть немедленно приведено обратно в состояние полной готовности к эксплуатации, а любые неполадки и дефекты, обнаруженные во время учений, должны быть устранены как можно скорее.

Регистрация

После каждого общесудового учения должен проводиться всесторонний разбор действий экипажа, для чего командный состав в ходе учения должен внимательно наблюдать за действиями экипажа.

Результаты учения записываются старшим помощником капитана в плане учения (на листе замечаний). О проведении учения (особенно о спуске спасательных шлюпок с указанием их номера) необходимо сделать краткую запись в судовом журнале, а по борьбе с пожаром дополнительно в пожарно-контрольном формуляре.

Вахтенный помощник фиксирует в судовом журнале действия экипажа в процессе проведения учений.

Если плановое учение не было проведено в установленные сроки, необходимо записать в судовом журнале причину отмены учения.

11.5. ОРГАНИЗАЦИЯ ВАХТЕННОГО ПЕРСОНАЛА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИВУЧЕСТИ СУДНА

Не допускается ставить на вахту персонал не ознакомленный с конструктивными особенностями судна.

При приеме-сдаче вахты заступающий вахтенный помощник капитана проверяет работу системы пожарной сигнализации, отсутствие искр из трубы, связь с машинным отделением, получает информацию о проведении работ с открытым огнем, сжигании мусора, работе

сауны, вентиляции служебных и грузовых помещений, температуре воздуха в трюмах (при наличии дистанционных датчиков), неисправностях систем и средств пожаротушения и принимаемых мерах.

Дополнительно на стоянке заступающий вахтенный помощник капитана проверяет пожаробезопасность выполнения грузовых и бункеровочных операций, знакомится с обстановкой вокруг судна, уточняет номер телефона береговой пожарной команды (для себя и вахтенного у трапа).

Вахтенный механик при заступлении на вахту получает информацию обо всех ремонтных и профилактических работах с судовым оборудованием, операциях с топливом.

При производстве ***бункеровочных*** работ (включая операции с нефтесодержащими водами) на судне выполняется следующее:

- оповещаются экипаж и пассажиры;
- запрещается курение на открытых палубах;
- ограждается место приема-сдачи топлива;
- закрываются шпигаты на палубе;
- закрываются иллюминаторы с борта приема-сдачи топлива;
- поднимается флаг "Браво" (ночью - красный круговой огонь);
- устанавливаются поддоны;
- подносятся дополнительные огнетушители к месту приема-сдачи топлива, подсоединяются к рожкам два пожарных рукава;
- устанавливается постоянная связь с бункеровщиком;
- организуется постоянное наблюдение.

Вахтенный помощник капитана в вечернее и ночное время организует периодические обходы помещений судна, обращая особое внимание на пожароопасные места и объекты. На пассажирских и учебных судах для этой цели назначается специальная пожарная вахта, которой устанавливается порядок обхода.

По сигналу тревоги вахтенный помощник:

- проверяет состояние (закрытие) дверей в водонепроницаемых переборках;
- включает внутрисудовую связь;
- включает имеющуюся на мостике переносную УКВ радиостанцию на указанную в расписании по тревогам частоту и всю аппаратуру ГМССБ переводит в режим передачи сигнала бедствия;
- в случае необходимости поднимает флажный сигнал по МСС и делают первоначальное оповещение в эфир;

- обеспечивает освещение;
- оповещает людей, занятых работами в местах, где сигнал тревоги мог быть не услышан;
- обеспечивает сбор информации о случившемся.

Во время заводского ремонта вахтенный помощник организует противопожарную защиту судна в соответствии с требованиями завода.

11.6. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕПОТОПЛЯЕМОСТИ СУДНА

Совокупность действий экипажа, направленных на поддержание и восстановление плавучести и остойчивости судна, понимается как борьба за его непотопляемость.

Плавучесть – способность судна поддерживать вертикальное равновесие в заданном положении относительно поверхности воды.

Остойчивость – способность судна, выведенного из положения равновесия воздействием внешних сил, снова к нему возвращаться по прекращении этого воздействия.

Остойчивость и плавучесть морских судов нормируется Правилами классификации и постройки морских судов Морского Регистра Судоходства РФ.

Главным документом, которым необходимо руководствоваться для обеспечения непотопляемости неповрежденного судна, является *Информация об остойчивости судна для капитана*. В этом документе содержатся требования к критериям остойчивости, предельному количеству и размещению грузов именно для данного судна, сведения о судне, необходимые для расчета остойчивости, и рекомендации по сохранению остойчивости.

Информация об аварийной посадке и остойчивости судна является основным документом, содержащим информацию об аварийном состоянии судна при различных случаях затопления.

В начале Информации приведены:

- общие сведения о судне;
- схемы расположения всех непроницаемых переборок;
- схемы расположения всех отверстий и приводов для их закрытия;
- системы, используемые в ходе борьбы за непотопляемость судна;
- указания, необходимые для поддержания остойчивости неповрежденного судна, достаточной для того, чтобы оно могло выдержать самое опасное расчетное повреждение.

Основная часть Информации содержит в табличной форме результаты расчетов аварийной посадки и остойчивости судна при симметричном и несимметричном затоплении отсеков для типовых вариантов загрузки судна. Для каждого варианта указаны возможные последствия затопления и необходимые мероприятия для сохранения судна.

Последняя часть Информации включает рекомендации о действиях, которые необходимо предпринять сразу после получения повреждения для сохранения плавучести и остойчивости судна.

Предотвращение затопления судна

Своевременное обнаружение поступления забортной воды в корпус судна является одним из основных факторов, влияющих на успех в борьбе за непотопляемость.

Причины поступления воды в корпус судна могут быть различные: пробоины, усталостные трещины, разрыв швов обшивки, свищи, нарушение герметичности забортных закрытий судовых систем и устройств, течи трубопроводов и т.п.

Основой контроля над поступлением воды в корпус служат регулярные замеры уровня воды в льяльных колодцах отсеков. На судах, не оборудованных датчиками уровня воды, уровень воды в отсеках определяется вручную складным футштоком (или иным ручным измерительным инструментом) через специальные мерительные трубки, ведущие с верхней палубы в льяльные колодцы.



Рис. 11.5. Рулетка для измерения уровня жидкости

Льяльные колодцы - это углубления в углах отсека для сбора воды. В льяльных колодцах находятся водозаборники осушительной системы.

Если произвести замеры не представляется возможным, производится контрольная откачка воды из льяльных колодцев.

В нормальных условиях плавания контроль уровня воды в отсеках производится не реже чем один раз за вахту. При плавании в штормовых условиях, во льдах и других особых условиях, когда возможно поступление воды в корпус судна, замеры воды в отсеках должны производиться не реже одного раза в час. Результаты замеров должны заноситься в судовой журнал.

Косвенными признаками поступления воды в отсек могут быть:

- шум поступающей в отсек воды;
- фильтрация воды через неплотности в местах соединения переборки с продольными элементами корпуса, трубопроводами, в местах прокладки кабелей и т.п.;
- шум выдавливаемого водой воздуха, выходящего через вентиляционные и измерительные трубы, горловины и другие отверстия главной палубы;
- отпотевание поверхностей затопленного отсека;
- глухой звук при ударе металлическим предметом по поверхности затопленного отсека.

Борьба с распространением воды по судну

Каждый член экипажа при обнаружении признаков поступления воды обязан:

1. *Немедленно сообщить вахтенному помощнику или вахтенному механику.* Своевременное начало борьбы за живучесть во многом определяет конечный результат. Чем быстрее будет объявлена общесудовая тревога, тем быстрее экипаж начнет борьбу за живучесть, тем больше шансов свести к минимуму ущерб от аварии.

2. *Не ожидая дальнейших указаний, уточнить место, размеры, характер повреждения.* Если повреждение существенное и отсек будет затоплен, то эта информация важна для расчета скорости затопления и выбора средств для восстановления водонепроницаемости корпуса.

3. *Если имеется возможность — обесточить отсек.*

4. *Если имеется возможность, то приступить к устранению повреждения корпуса, а если это невозможно, то покинуть затапливаемый отсек, герметизируя все его закрытия.*

В поврежденный отсек вода будет вливаться до тех пор, пока давления столбов воды внутри и снаружи не уравняются. При наличии открытых отверстий в главной палубе уровень воды в затапливаемом отсеке, в конце концов, станет равным аварийной ватерлинии.

Герметизация всех отверстий, ведущих в отсек, позволяет ограничить выход воздуха, что создаст воздушную подушку и ограничит поступление воды.

Поиск повреждения может осуществляться разными способами. Наиболее полную картину повреждения можно получить, спустив водолаза. Но это не всегда представляется возможным, главным образом, из-за погодных условий. Пробоину в борте можно нащупать длинным шестом, сделав на конце поперечную планку. Пробоину в районе скулы и днища можно нащупать при помощи подкильного конца, закрепив на нем в средней части какой-либо предмет, который бы цеплялся за края пробоины при протаскивании по обшивке.



Рис. 11.6. Оверкиль

Удаление воды из смежных отсеков должно вестись обязательно, как минимум, по двум причинам:

- минимальный запас плавучести большинства судов рассчитан на затопление одного отсека. Дополнительная масса воды в смежных отсеках может привести к потере плавучести;
- при затоплении отсека судно частично теряет остойчивость из-за наличия большой площади свободной поверхности жидкого

груза. Если и в смежных отсеках окажется свободно перемещающаяся вода, то судно может полностью потерять остойчивость и перевернуться.

Подкрепление переборок необходимо делать из тех соображений, что в процессе эксплуатации происходит ослабление прочности конструкций как за счет ржавления металла, так и за счет «усталости». При подкреплении переборок следует соблюдать следующие правила:

- подкрепления делать к элементам набора, а не к обшивке;
- чтобы избежать нарушения водонепроницаемости, запрещается выправлять домкратами или подпорками остаточную деформацию при вспучивании переборки.

11.7. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СУДНА

Под борьбой с пожарами подразумевают комплекс технических и организационных мер, проводимых с целью предупреждения пожара, ограничения распространения огня и создания условий для безопасной эвакуации людей.



Рис. 11.7. Пожар на судне

Борьба экипажа с пожарами на судне возглавляется капитаном судна с главного командного пункта (ГКП) и должна быть направлена на: обнаружение и выявление места, размеров, характера пожара; установление наличия и возможности эвакуации людей из помещений, охваченных пожаром; эвакуации людей; ограничение распространения пожара по судну; предупреждение возможных взрывов; борьбу с пожаром и ликвидацию его последствий.

Наблюдение

Наблюдение за судном с точки зрения пожарной безопасности, главным образом, осуществляется вахтенной службой.

При стоянке в порту кроме лиц, задействованных в несении вахт, создается расписание пожарной вахты, на которую возлагается:

- периодические обходы судна по определенным маршрутам (днем - не реже чем через 2 часа, ночью - не реже чем через 1 час) для своевременного обнаружения пожара или поступления в корпус воды;
- проверка соблюдения экипажем и другими лицами, находящимися на судне, пожарно-профилактического режима;
- проверка противопожарных закрытий согласно их маркировке или приказу по судну.

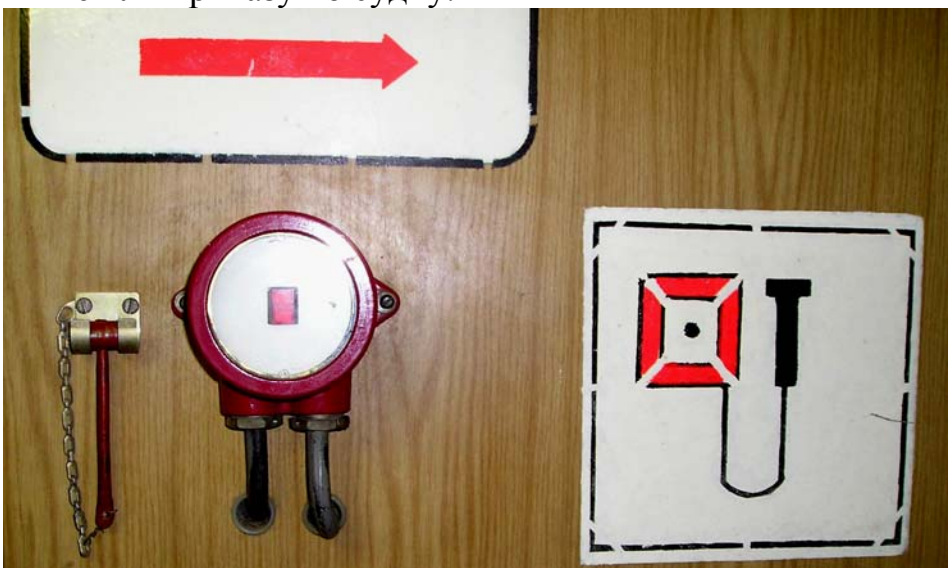


Рис. 11.8. Пожарный извещатель

Члены пожарной вахты обязаны неотлучно находиться на судне. Они имеют право отдыхать, не раздеваясь, и только в установленном вахтенным помощником капитана помещении.

Первый, обнаруживший пожар (возгорание) или его признаки, обязан через ближайший извещатель или любым другим способом со-

общить об этом вахтенной службе и произвести ликвидацию или локализацию пожара подручными средствами до подхода аварийной партии.

Обращение с пожароопасными материалами

Для предупреждения возникновения пожара запрещается хранить:

- в открытом виде горюче-смазочные материалы;
- материалы навалом, в тюках, связках в сыром виде и смоченные или пропитанные маслом, керосином, лаками и растворителями, способные самовоспламеняться;
- свежевыкрашенную парусину в сложенном виде и в плохо вентилируемом помещении;
- загрязненные и сырые угольные мешки;
- краски, лаки и растворители в помещениях, где хранятся пакля, ветошь, обстрижка и прочие волокнистые материалы;
- легковоспламеняющиеся жидкости и горючие материалы не в специально предназначенных кладовых или местах;
- не годные для использования пиротехнические средства (срок хранения которых истек или они отказали в действии при их применении).

Использование электроприборов и открытого огня

Правила пожарной безопасности предусматривают как правила обращения с теми или иными горючими материалами, так и с потенциальными источниками огня. Особое внимание уделяется использованию открытого огня и электроприборов. Запрещается:

- использовать нестационарные электронагревательные приборы (утюги, чайники и др.) в необорудованных помещениях;
- оставлять без наблюдения включенные электронагревательные приборы, электроинструменты и сварочное оборудование;
- пользоваться открытым огнем:
  - в трюмах, грузовых и балластных танках и хранилищах всех видов легковоспламеняющихся жидкостей, а также вблизи выхода воздуха из них;
  - вблизи вскрываемых танков (цистерн) с горюче-смазочными материалами и в местах разборки топливного трубопровода;
  - **в** аккумуляторных помещениях;
  - в кладовых грузовых шлангов, фонарных, малярных,

шкиперских, ветоши и пакли, сухой провизии;
- в плотницкой мастерской;
- вблизи шахт и головок вентиляции;
- в непосредственной близости от легковоспламеняющихся материалов;
- во всех помещениях с целью освещения;
- на расстоянии менее 10 м от мест расположения баллонов с горючими газами;
- вблизи места вскрытия каких-либо частей двигателей внутреннего сгорания.

Курение

Курение на судне разрешается только в специально установленных приказом по судну местах. Обычно курение разрешено в жилых помещениях, комнатах отдыха и на открытых палубах в кормовой части судна.

В местах для курения экипажа должны быть установлены металлические урны с водой или пепельницы из несгораемого материала и нанесена маркировка «Место для курения».

Курение в каютах без наличия пепельницы, а также лежа в койке или на диване запрещается.

На танкерах курение и использование открытого огня на открытых палубах запрещено, что должно быть обозначено нанесением соответствующих надписей и символов.

Выбрасывание окурков и горящих предметов за борт, в том числе и в иллюминаторы, запрещается.

Пути перемещения людей

Для обеспечения как борьбы с пожаром, так и эвакуации людей запрещается загромождать коридоры, выходы и трапы.

Все двери жилых помещений должны иметь исправные филенки аварийного выхода.

Проведение огневых работ

К огневым относятся работы, связанные с нагреванием деталей до температур, способных вызвать воспламенение материалов и конструкций.

К огневым работам, проводимым на судах, относятся:

- газовая сварка и резка;
- плазменная резка;
- электросварка;

- нагрев деталей открытым огнем (обычно паяльной лампой);
- пайка;
- механическая обработка металла с выделением искр.

При нахождении судна в море производство огневых работ допускается только с разрешения капитана, о чем делается запись в судовом журнале.

Ответственными за проведение работ с использованием открытого огня являются:

- старший помощник капитана - при работах в грузовых трюмах, производственных цехах, жилых и служебных помещениях, на открытых частях палуб и надстроек;
- главный (старший) механик при работах в машинно-котельном отделении, тоннеле гребного вала, рефрижераторном, насосном и других помещениях судомеханической службы.

К огневым работам допускаются специалисты, имеющие соответствующую квалификацию, подтвержденную соответствующими удостоверениями. Ответственный за производство работ перед их началом обязан:

- произвести инструктаж исполнителей и обеспечивающих лиц;
- осмотреть помещения, где должны проводиться работы, и соседние с ними;
- привести в готовность к немедленному использованию противопожарные сие темы и оборудование данных помещений;
- обеспечить место проведения работ первичными средствами пожаротушения;
- удалить все пожароопасные материалы в радиусе 5 м, а также закрыть все люки и горловины, кроме тех, через которые обеспечивается безопасность работ;
- обеспечить помещение и место работы надлежащей вентиляцией;
- проверить возможность немедленной герметизации помещения;
- проверить исправность аппаратуры для производства работ и одежду сварщиков;
- выставить в помещении, где ведутся работы, а при необходимости и в соседних помещениях, вахтенных, предварительно проинструктировав их;
- доложить о готовности помещений к производству работ вахтенному помощнику капитана, осмотреть их с ним и по-

лучить от него разрешение на производство работ.

Вахтенный помощник после проверки готовности места к проведению огневых работ делает соответствующую запись в судовом журнале.

По окончании работ ответственный за их проведение обязан доложить вахтенному помощнику капитана, получить от него разрешение на передачу помещений лицам, в заведовании которых они находятся, передать им помещения, после чего снять с постов вахтенных.

По окончании огневых работ вахтенный помощник обязан организовать в последующие 12 ч наблюдение за местом, где производились работы.

Во время стоянки судна в порту все вопросы, связанные с производством огневых работ, должны согласовываться со службой пожарной охраны порта с проверкой места работы их представителем.

Организация борьбы с пожаром

Борьба экипажа с пожарами на судах должна проводиться в соответствии с оперативно-тактическими картами и планами пожаротушения под руководством капитана и включать следующие действия:

- обнаружение пожара и выявление его места и размеров;
- ограничение распространения пожара;
- предупреждение возможных при пожаре взрывов;
- ликвидация пожара и его последствий.

На всех судах для лиц командного состава должны быть постоянно вывешены схемы общего расположения, на которых для каждой палубы должны быть четко показаны:

- посты управления;
- различные пожарные секции, выгороженные перекрытиями класса «А» и «В»;
- элементы систем сигнализации обнаружения пожара;
- элементы спринклерной установки;
- элементы средств пожаротушения;
- путей доступа к различным отсекам, палубам и т.д.;
- элементы вентиляционной системы, включая расположение постов управления вентиляторами и заслонок, а также нумерацию вентиляторов, обслуживающих каждую секцию.

Однако, по усмотрению администрации, указанные выше сведения могут быть изложены в буклете, по одному экземпляру которого должно иметься у каждого лица командного состава и один экземпляр должен постоянно находиться в доступном месте на судне.



Рис. 11.9. Контейнер со схемами противожарной защиты судна

Второй комплект схем противопожарной защиты или буклет с такими схемами, предназначенный для использования береговой пожарной командой, должен постоянно храниться в отчетливо обозначенном брызгозащищенном укрытии, расположенном снаружи рубки (обычно у парадных трапов левого и правого бортов).

Схемы и буклеты должны постоянно обновляться, и любые изменения должны вноситься в них в кратчайшие сроки. Такие схемы и буклеты должны составляться на официальном языке государства флага судна. Если этот язык не является английским или французским, они должны содержать перевод на один из этих языков. Кроме того, в отдельной папке, хранящейся в легкодоступном месте, должны находиться инструкции по техническому обслуживанию и применению всех судовых средств и установок тушения и ограничения распространения пожара.

Индивидуальные действия

Каждый член экипажа при обнаружении очага пожара обязан;

1. сообщить вахтенному помощнику (или вахтенному механику);
2. обесточить электрооборудование;
3. если возгорание небольшое, приступить к тушению пожара подручными средствами. При выборе средств пожаротушения следует руководствоваться их эффективностью применительно к данному горящему веществу и собственной безопасностью;
4. если погасить огонь собственными силами не представляется возможным, то необходимо покинуть помещение, проведя его герметизацию закрыть двери, люки, горловины, иллюминаторы, вентиляцию;

5. принимать меры по недопущению распространения огня в смежные помещения, для чего там необходимо:
   - убрать от переборки все предметы, могущие воспламениться;
   - охлаждать переборку, протянув пожарный рукав от ближайшего крана водопожарной магистрали.



Рис. 11.10. Использование аварийного дыхательного устройства

Для выхода из задымленного помещения следует использовать аварийные дыхательные устройства (EEBD – Emergency Escape Breathing Device), которые обеспечивают нормальное дыхание не менее 10 мин.

Услышав сигнал предупредительной сигнализации о запуске системы объемного пожаротушения, необходимо немедленно покинуть помещение.

Действия экипажа

После получения сигнала или доклада о пожаре вахтенный помощник капитана обязан немедленно объявить *общесудовую тревогу по борьбе с пожаром*, по сигналу которой экипаж судна должен действовать в соответствии с расписанием по тревогам.

По сигналу общесудовой тревоги по борьбе с пожаром начальники аварийных партий (групп) обязаны:

- прибыть в район пожара, установить место и размеры пожара и немедленно приступить к его тушению, для чего выделить необходимое количество людей в дыхательных изолирующих ап-

паратах для работы в задымленных отсеках и средств для тушения пожара;

- обеспечить вынос из охваченных огнем или задымленных помещений пострадавших и оказать им первую медицинскую помощь;
- организовать осмотр отсеков и помещений, смежных с аварийным, и при необходимости обеспечить охлаждение переборок водой;
- доложить на ГКП о результатах разведки и действиях аварийной партии.

Лица судового экипажа, направляемые в задымленные и горящие помещения, должны быть снабжены снаряжением пожарного.



Рис. 11.11. Снаряжение пожарного

Использование фильтрующих дыхательных аппаратов в задымленных и горящих помещениях запрещается.

Для охлаждения помещений, в которые проникают испарения горючих материалов, и обеспечения безопасности прохода людей через них на пожарных стволах должны применяться распылительные насадки. Тушение пожара рекомендуется осуществлять в следующем порядке:

1. прекратить доступ горючих веществ в очаг пожара;
2. изолировать очаг пожара от доступа воздуха:
3. охладить горючие вещества до температуры ниже температуры воспламенения их газов.

Следует обратить внимание на то, что при тушении пожара водой отсутствие примеси пара в дыму говорит о том, что вода не достигает очага пожара.

При тушении пожара надлежит учитывать возникновение угрозы отравления людей образующимися газами, в том числе в смежных помещениях.

При пожаре *в жилых и служебных помещениях* для предотвращения усиления горения и распространения огня рекомендуется не открывать двери, а пожарные стволы подавать через иллюминаторы или специально пробиваемые для этой цели отверстия (через филенки).

В особо тяжелых случаях пожара *в грузовом трюме,* когда не представляется возможным ликвидировать пожар с помощью имеющихся на судне огнетушащих средств, следует затопить трюм. При этом необходимо учитывать:

- влияние принимаемой воды в трюм (отсек) на остойчивость и запас плавучести судна;
- возможность всплытия горящего груза под палубу;
- увеличение объема (разбухание) некоторых грузов.

При пожаре *в рефрижераторном отделении,* когда в результате повышения температуры возрастает давление в сосудах и аппаратах, а предохранительные клапаны не срабатывают, во избежание взрыва надлежит произвести аварийный выпуск аммиака (хладагента) из всей системы рефрижераторной установки.

Для тушения наружного огня необходимо:

- по возможности развернуть судно так, чтобы огонь относило в сторону от других конструкций, грузов и материалов, находящихся вблизи района пожара;

- подавать на очаг пожара наибольшее количество струй воды, по возможности с наветренного борта;
- охлаждать водой находящиеся вблизи от огня горючие конструкции, грузы и материалы;
- вести наблюдение за смежными с районом пожара помещениями;
- сбивать за борт струями воды разлившиеся горящие нефтепродукты, если их не удается погасить.



Рис. 11.12. Пожарный ствол

При горении топлива у борта судна необходимо:

- вывести судно из опасного района, по возможности против ветра и течения;
- отгонять горящее топливо от борта сплошными водяными струями из пожарных стволов под углом 30 - 40° к поверхности воды по границам жидкостей, сжимая очаг пожара;
- применять пенотушение для покрытия поверхности забортной воды в угрожающих судну местах;
- охлаждать корпус в угрожающих местах водяными струями.

Вентиляция. При объемном способе тушения пожара производить вентиляцию помещения запрещается.

Для предотвращения повторного возгорания после применения средств объемного пожаротушения вентиляцию горевшего отсека следует производить не ранее чем через 8 ч после окончания тушения пожара. Вентиляция производится до полного удаления газов и запаха, но не менее 30 мин.

До окончания производства вентиляции входить в помещение, где осуществлялось тушение пожара средствами объемного пожаротушения, разрешается только в дыхательных изолирующих аппаратах,

соблюдая все правила предосторожности, пользуясь предохранительным тросом, переносным аккумуляторным фонарем взрывобезопасной конструкции и предварительно убедившись, что температура в помещении не выше 60 °С.

Сухогрузные трюмы, где тушение пожара производилось стационарными углекислотными установками, вскрываются для производства вентиляции только по прибытии судна в ближайший порт.

11.8. МАНЕВРИРОВАНИЕ СУДНА В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Маневрирование поврежденным судном

Если судно получило какие-либо повреждения в открытом море, важным условием предупреждения его гибели является умелое маневрирование. В результате повреждений судно может получить большой крен, надводные пробоины вблизи ватерлинии, и вследствие этого, как правило, остойчивость его понижается. Поэтому необходимо избегать, особенно на большом ходу, резких перекладок руля, вызывающих дополнительные кренящие моменты.

При повреждениях носовой части, вызвавших водотечность корпуса, движение судна вперед будет увеличивать поступление воды, а следовательно, создавать дополнительное давление на кормовую переборку поврежденного отсека. В данной ситуации до заделки пробоины идти передним ходом рискованно, особенно если пробоина значительна. Если заделать пробоину невозможно, следует существенно снизить ход или даже идти задним ходом (например, на многовинтовых судах).

В случае обледенения поврежденного судна остойчивость и маневренные качества его обычно еще более ухудшаются, поэтому экипаж должен принять меры по борьбе со льдом.

Если поврежденное судно имеет значительный крен, не поддающийся уменьшению, то капитан обязан маневрировать так, чтобы во избежание опрокидывания повышенный борт судна оказался не наветренным, особенно когда ветер достигает штормовой силы или имеет шквалистый характер.

В штормовую погоду изменением скорости и курса относительно волны можно существенно уменьшить амплитуду качки, избежать резонанса, а также возможной потери остойчивости на попутном волнении, наиболее вероятной при длинах волн, близких к длине судна.

Повреждение рулевого устройства или главного двигателя ставят судно в чрезвычайно опасное положение, особенно при плавании в сложных навигационных условиях и штормовой погоде.

В штормовую погоду в открытом море при выходе из строя рулевого управления или главного двигателя рекомендуется установить судно носом против ветра и волнения при помощи вытравливания обоих якорей с двумя смычками каждой цепи. Это уменьшит бортовую качку, снос судна и создаст лучшие условия для устранения повреждений.

Маневрирование судна при пожаре

При пожаре, чтобы предупредить быстрое распространение огня, необходимо, если позволяет навигационная обстановка, расположить горящее судно под углом к ветру так, чтобы предотвратить распространение пламени в сторону пассажирских помещений, постов управления судном, машинного отделения и мест хранения опасных грузов; следовать по ветру со скоростью, равной скорости ветра (в этом случае ветер не будет способствовать распространению огня).

Суда в балласте, не имеющие хода, самопроизвольно устанавливаются в положение лагом к направлению ветра, груженые суда с кормовой надстройкой — под углом 30—60° к линии ветра. С точки зрения распространения огня наиболее опасен подветренный борт, поэтому к горящему судну следует подходить с наветренной стороны, чтобы более эффективно использовать противопожарные средства судна-спасателя или при необходимости высадить аварийную партию.





Рис. 11.13. Линеметательный аппарат

Для снятия людей с гибнущего судна при помощи шлюпки судно-спасатель выходит на наветренную сторону гибнущего судна и спускает подветренную шлюпку. Пока шлюпка производит снятие людей, судно-спасатель переходит на подветренную сторону аварийного судна, чтобы дать возможность шлюпке со спасенными людьми возвратиться по ветру и волне.

Если состояние погоды не позволяет спустить шлюпку, то спасение людей значительно осложняется. В этом случае линь подают другими способами, например при помощи линеметательных аппаратов или при помощи поплавка.

Для снятия людей с гибнущего судна может быть использован спасательный плот. Для этого судно - спасатель буксирует плот на длинном буксирном тросе, медленно пересекая курс гибнущего судна под его кормой и маневрируя таким образом, чтобы приблизить буксирный трос к судну и дать возможность экипажу этого судна поднять его на палубу, а вслед за тем подтянуть плот к борту на подветренной стороне. При успешном осуществлении такой операции можно посадить людей на плот и отправить их на судно - спасатель. В случае необходимости операцию повторяют.

Хорошим средством для подъема людей на борт судна – спасателя является сетка. По сетке могут одновременно подниматься несколько человек, при этом имеется возможность оказания помощи физически слабому человеку или раненому, т. к. с обеих сторон могут подниматься другие люди, оказывающие ему помощь. Кроме того, необходимо использовать штормтрапы, рекомендуется также вдоль борта расставить людей с бросательными концами, при этом на подаваемой части линя должны быть завязаны беседочные узлы.

Маневрирование при оказании помощи терпящему бедствие судну

При оказании помощи терпящему бедствие судну капитан обязан, прежде всего, принять все меры для спасения людей. Эта операция выполняется безвозмездно. Спасание судна, груза и другого имущества производится лишь с согласия капитана бедствующего судна, при условии заключения договора о спасании.

До подхода к аварийному судну необходимо наладить с ним связь, выяснить положение и подготовить все аварийно - спасательные средства к предстоящим действиям, составить примерный план действий, размещения спасенных людей и оказания им медицинской помощи.

Маневрирование судна-спасателя для оказания помощи аварийному судну, лишенному возможности управляться, зависит от условий конкретной обстановки: особенностей судна, терпящего бедствие, состояния погоды, навигационной обстановки.

Наиболее эффективный способ оказания помощи — швартовка судна - спасателя к терпящему бедствие судну. Эта операция может проводиться с согласия капитанов обоих судов, если этого требует и позволяет обстановка и состояние погоды.

Кроме состояния моря, при подходе к борту терпящего бедствия судна необходимо учитывать величину крена и наличие вокруг него плавающих обломков, которые могут повредить винт судна - спасателя.

Маневр «Человек за бортом»

Три ситуации

- *Немедленные действия.* Человек за бортом обнаружен с ходового мостика, и соответствующие действия предпринимаются незамедлительно.
- *Действия, предпринимаемые с некоторой задержкой.* Очевидец сообщил на ходовой мостик о человеке за бортом, и соответствующие действия предпринимаются с некоторой задержкой.
- *Действия, предпринимаемые в случае исчезновения человека.* На ходовой мостик передается сообщение о том, что человек пропал без вести.

Маневры морского судна

- Когда существует вероятность того, что человек упал за борт, экипаж должен предпринять попытку спасти его в кратчайшие сроки.
- Скорость проведения такой спасательной операции, зависит от следующих факторов:
  - маневренные характеристики морского судна;
  - направление ветра и состояние моря;
  - опыт экипажа и уровень его подготовки;
  - возможности двигательной установки;
  - место происшествия;
  - уровень видимости;
  - метод спасания;
  - возможность оказания помощи со стороны других морских судов.

Действия вахтенного помощника

- Сбросить спасательный круг с дымовой шашкой.
- Объявить тревогу "Человек за бортом".
- Организовать наблюдение для того, чтобы держать человека за бортом в поле зрения.
- Зарегистрировать местоположение судна на индикаторе GPS.
- Приступить к выполнению маневра по спасанию, как указано ниже.
- Раздать переносные УКВ-радиостанции для связи между ходовым мостиком, палубой и спасательной шлюпкой.
- Действовать по указанию капитана.

Стандартные методы спасаний человека

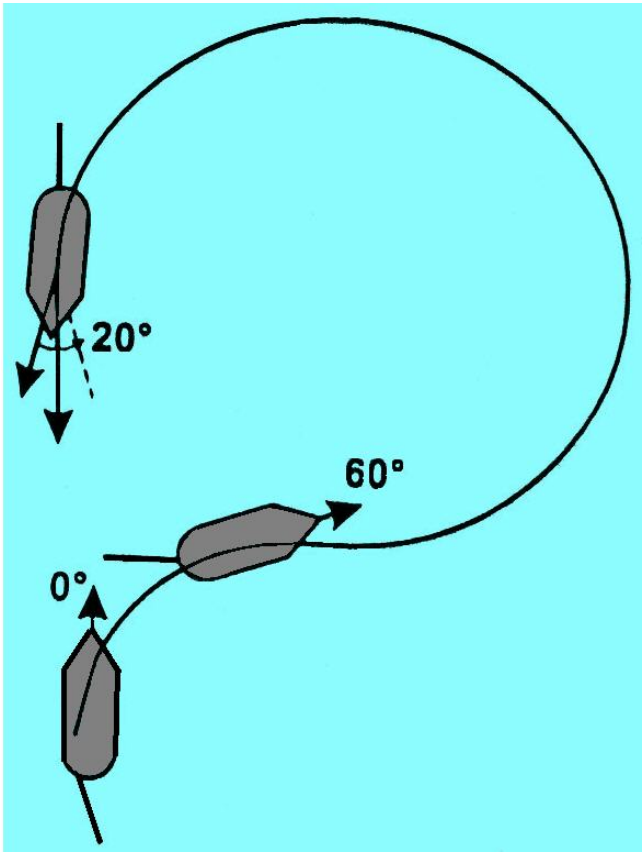
1. Разворот Уильямсона

- обеспечивает хорошую начальную линию пути;
- пригоден в условиях ограниченной видимости;
- прост в выполнении;
- судно удаляется от места происшествия;
- занимает много времени.

- Руль на борт. В случае «немедленных действий» - только в сторону упавшего за борт.

- После отклонения от первоначального курса на 60^0 – руль на борт в противоположную сторону.

- При следовании по курсу, отличному от противоположного курса на 20^0 – руль по центру судна, с тем чтобы оно развернулось на противоположный курс.

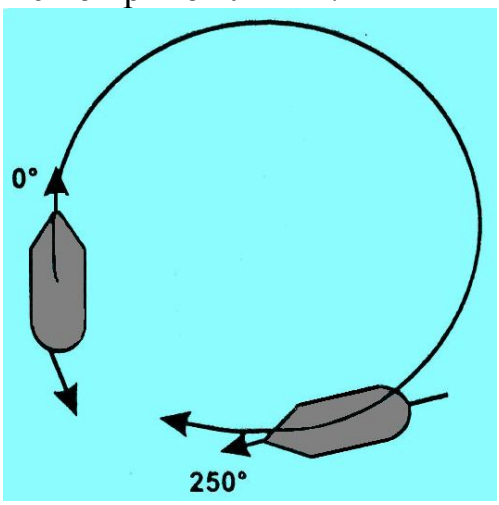


2. Единственный разворот (разворот Андерсона)

- наиболее быстрый метод спасания;
- пригоден для морских судов с малым кругом разворота;
- используется в основном судами, имеющими мощные силовые установки;
- труден для выполнения судном с одним гребным винтом;
- сложный метод, поскольку приближение к человеку за бортом осуществляется не по прямой линии.

- Руль на борт. В случае «немедленных действий» - только в сторону упавшего за борт.

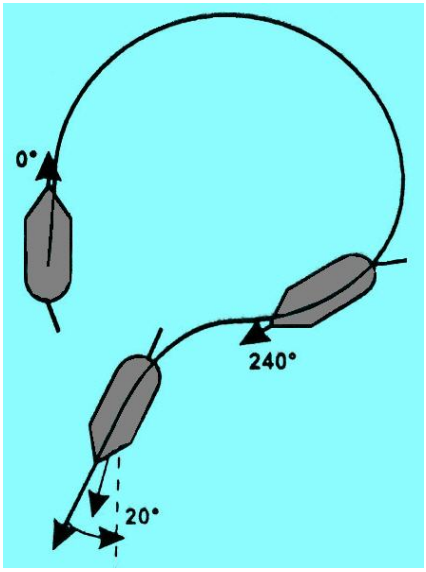
- После отклонения от первоначального курса на 250^0 - руль по центру судна, прекращая начатый маневр.



3. Разворот Щарнова

- возвращает судно в свой кильватер;
- судно проходит меньшее расстояние, экономя время;
- не может быть выполнен эффективно, если неизвестно время, прошедшее с момента происшествия до начала выполнения маневра.

- Не применяется в случае «немедленных действий.
- Руль на борт.
- После отклонения от первоначального курса на 240^0 – руль на борт в противоположную сторону.
- При следовании по курсу, отличному от противоположного курса на 20^0 – руль по центру судна, с тем чтобы оно развернулось на противоположный курс.



Действия экипажа в случае нападения пиратов

Комитет по безопасности на море ИМО определил две основные ситуации, которые могут возникнуть при нападении пиратов:

1. Пираты обнаружены судовым персоналом до высадки на судно;
2. Пираты высаживаются на судно неожиданно, захватывая заложников и угрожая насилием/смертью экипажу судна.

В зависимости от указанных выше ситуаций следует руководствоваться следующим.

Пираты обнаружены до высадки на судно

Если пиратами не было выставлено требование судну соблюдать радиомолчание, с судна должно быть немедленно послано сообщение с категорией “Piracy/armed robbery attack” в адрес близкорасположенных судов и властей, находящихся на берегу.

При этом должны быть задействованы все возможные способы передачи сообщения: система ИНМАРСАТ, оборудование ЦИВ с использованием соответствующих частот бедствия ЦИВ, любое другое оборудование с использованием любых частот бедствия.

Пираты высадились на судно неожиданно

В случае если требованиями пиратов судну запрещено вести какие-либо передачи и выполнение рекомендаций, изложенных выше, может привести к физическому насилию/смерти членов экипажа судна, любые такие требования должны быть выполнены, т.к. у них может быть оборудование, способное обнаружить любые радиосигналы, включая сигналы спутникового оборудования.

Таким образом, в случае нападения на судно пиратов передавать сообщение с категорией “Piracy/armed robbery attack” рекомендуется лишь при тех обстоятельствах, когда пиратами, находящимися на борту, не было выставлено требование соблюдать радиомолчание.

Передача указанного сообщения должна осуществляться путем нажатия скрытых кнопок, расположенных по крайней мере в трех разных местах на судне (IAMSAR, том 3, раздел 4):

- в рулевой рубке;
- в каюте капитана;
- в машинном отделении.

Нажатие на кнопку должно привести к тому, что спутниковый терминал автоматически выберет сообщение о нападении и передаст его соответствующему береговому полномочному органу.

Во избежание передачи ложного аварийного оповещения для приведения кнопки в действие должна использоваться кодовая последовательность, не допускающая ее случайного срабатывания.

Глава 12

СУДОВЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ОПЕРАЦИИ

Спасательными средствами называется комплекс устройств, механизмов и конструкций, необходимых для тренировок и для спасения экипажа и пассажиров в случае гибели судна.

Требования, определяющие судовые спасательные устройства указаны в следующих документах:

- Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 г. (СОЛАС-74), глава III "Спасательные средства и устройства";
- Международный кодекс по спасательным средствам (Кодекс LSA);
- Правила по оборудованию морских судов Российского морского регистра судоходства, часть II "Спасательные средства".

Предлагаемая классификация делит спасательные средства на индивидуальные, коллективные и вспомогательные.

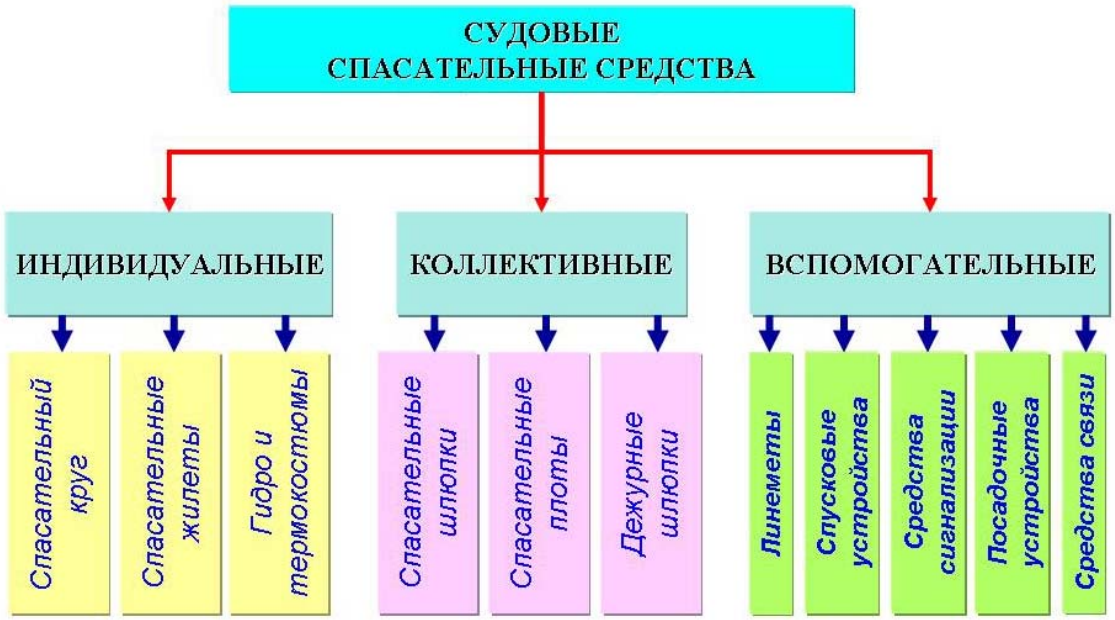


Рис. 12.1. Классификация судовых спасательных средств

12.1. КОЛЛЕКТИВНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Коллективные судовые спасательные средства (ССС) - это средства, которые могут использоваться группой людей.

Коллективные ССС и их спусковые устройства должны обеспечить надежную и безопасную работу с тем, чтобы они могли быть спущены на воду при наименьшей осадке судна при крене 20° на любой борт и дифференте 10°.

Посадка людей в спасательные средства и спуск последних на воду в спокойных условиях не должны превышать по времени:

- 10 мин — для грузовых судов;
- 30 мин — для пассажирских и промысловых судов неограниченного района плавания.

Спасательные шлюпки и спасательные плоты, как правило, должны размещаться на одной палубе, допускается размещение спасательных плотов на одну палубу выше или ниже палубы, на которой установлены спасательные шлюпки.

Спасательные шлюпки

Спасательная шлюпка - это шлюпка, способная обеспечить сохранение жизни людей, терпящих бедствие, с момента оставления ими судна. Именно это назначение и определяет все требования, предъявляемые к конструкции и снабжению спасательных шлюпок.

По способу доставки на воду спасательные шлюпки делятся на спускаемые механическими средствами и спускаемые свободным падением.

Число спасательных шлюпок на борту судна определяется районом плавания, типом, судна и численностью людей на судне. Грузовые суда неограниченного района плавания оборудуются шлюпками, обеспечивающими весь экипаж с каждого борта (100% + 100% = 200%). Пассажирские суда оборудуются спасательными шлюпками вместимостью 50 % пассажиров и экипажа с каждого борта (50% + 50% =100%).

Независимо от конструктивных различий все спасательные шлюпки должны:

- иметь хорошую остойчивость и запас плавучести даже при заполнении водой, высокую маневренность;
- обеспечивать надежное самовосстановление на ровный киль при опрокидывании;
- иметь механический двигатель с дистанционным управлением

из рубки, обеспечивающий скорость шлюпки на тихой воде при полном комплекте людей не менее 6 уз и защищенный от случайных ударов гребной винт;

- быть окрашены в оранжевый цвет.

По периметру шлюпки, под привальным брусом и на палубе наклеивают полосы из светоотражающего материала. В носовой и кормовой частях на верхней части закрытия накладывают кресты из светоотражающего материала.



Рис. 12.2. Спасательная шлюпка закрытого типа

Спасательные шлюпки для нефтеналивных судов имеют огнезащитную конструкцию, оборудованы системами: орошения, обеспечивающей проход через непрерывно горящую нефть в течение 8 мин; сжатого воздуха, обеспечивающей безопасность людей и работу двигателей в течение 10 мин. Корпуса шлюпок изготовляют двойными, они должны иметь высокую прочность; рубка должна обеспечивать круговую видимость, иллюминаторы изготавливают из огнестойкого стекла.

Спасательная шлюпка должна быть оборудована двигателем внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия:

- двигатель должен работать не менее 5 мин от момента запуска в холодном состоянии, когда шлюпка находится вне воды;
- скорость шлюпки на тихой воде с полным комплектом людей и снабжения должна быть не менее 6 уз;

- запас топлива должен быть достаточным для работы двигателя полным ходом в течение 24 часов.



Рис.12.3. Спасательная шлюпка открытого типа

Для обеспечения возможности использования шлюпки неквалифицированными людьми (например, пассажирами) на хорошо заметном месте вблизи органов управления двигателем должна быть предусмотрена инструкция по пуску и эксплуатации двигателя, а органы управления должны иметь соответствующую маркировку.

Если судно имеет частично закрытые спасательные шлюпки, то их шлюпбалки должны быть снабжены топриком с прикрепленными к нему по меньшей мере двумя спасательными шкентелями.

Топрик - трос, натянутый между оконечностями шлюпбалок.

Спасательный шкентель - растительный или синтетический канат с мусингами (узлами), использующийся как экстренное средство для спуска с борта судна в шлюпку или в воду.

Сведения о вместимости шлюпки, а также ее главные размеры наносятся на ее борта в носовой части несмываемой краской; там же указаны название судна, порт приписки (буквами латинского алфавита) и судовой номер шлюпки. Маркировка, по которой можно установить судно, которому принадлежит шлюпка, и ее номер должны быть видны сверху.



Рис. 12.4. Маркировка спасательной шлюпки

Шлюпка должна быть либо самоосушающейся, либо иметь ручной насос для удаления воды.

Спасательная шлюпка должна быть оборудована *спускным клапаном*. Спускной клапан (один или два в зависимости от размеров шлюпки) устанавливается в нижней части днища шлюпки для спуска воды. Клапан автоматически открывается, когда шлюпка находится вне воды, и автоматически закрывается, когда шлюпка находится на плаву. Обычно эту задачу выполняет клапан поплавкового типа. При хранении шлюпки на борту судна спускной клапан должен быть открыт для обеспечения стока любой попавшей в шлюпку воды. При подготовке шлюпки к спуску на воду клапан должен быть закрыт колпачком или пробкой.

Шлюпки, спускаемые на талях, оборудуются разобщающим механизмом, который устроен таким образом, чтобы оба гака отдавались одновременно. При этом разобщающий механизм предусматривает два способы разобщения:

- обычный - разобщение происходит после спуска шлюпки на воду, когда нагрузка на гаках исчезает;
- под нагрузкой - когда разобщение может быть произведено как на воде, так и на весу при наличии нагрузки на гаках.

Внутри шлюпки устанавливается электролампочка. Заряд батареи питания обеспечивает работу в течение не менее 12 часов.

На верхней части закрытия устанавливается сигнальная лампочка с ручным выключателем, дающая постоянный или проблесковый (50-70 проблесков в минуту) огонь белого цвета. Заряд батареи питания обеспечивает работу в течение не менее 12 часов.

Спасательные шлюпки с автономной системой воздухоснабжения должны быть устроены так, чтобы обеспечить при закрытых входах и отверстиях нормальную работу двигателя не менее 10 мин. При этом воздух должен оставаться безопасным и пригодным для дыхания.




Рис. 12.5. Разобщающие устройства

Огнезащищенные спасательные шлюпки должны обеспечивать безопасность находящихся в них людей в течение не менее 8 мин, находясь на воде в зоне охватывающего ее со всех сторон огня, а температура воздуха на уровне головы сидящего человека не должна превышать 60°С. Обычно такие шлюпки для повышения огнестойкости оборудуются системой водяного орошения. Для орошения используется забортная вода. Водозаборное устройство системы располагается в нижней части шлюпки таким образом, чтобы исключить попадание в систему горючих жидкостей с поверхности воды.

Снабжение шлюпок

Каждая спасательная шлюпка должна иметь снабжение соответственно требованиям Международной конвенции СОЛАС-74, включающее:

- на гребных шлюпках по одному плавающему веслу на гребца плюс два запасных и одно рулевое, на моторных - четыре весла с уключинами, прикрепленными к корпусу шлюпки штертами (цепочками);
- два отпорных крюка;
- плавучий якорь с тросом длиной, равной трем длинам шлюпки, и оттяжкой, закрепленной за вершину конуса якоря;
- два фалиня длиной не менее 15 метров;

- два топора, по одному в каждой оконечности шлюпки для перерубания фалиней при оставлении судна;
- пищевой рацион и запас питьевой воды 3 литра на каждого;
- рыболовные принадлежности;
- сигнальные средства: четыре парашютные ракеты красного цвета, шесть фальшфейеров красных, две дымовые шашки, электрический фонарь с приспособлением для сигнализации по коду Морзе в водонепроницаемом исполнении (с комплектом запасных батарей и запасной лампочкой), одно сигнальное зеркало - гелиограф - с инструкцией по его использованию, сигнальный свисток или равноценное сигнальное устройство, таблицы спасательных сигналов;



Рис. 12.6. Парашютная ракета

- прожектор, способный осуществлять непрерывную работу в течение 3 часов;
- аптечку первой помощи, по 6 таблеток от морской болезни и одному гигиеническому пакету на человека;
- складной нож, прикрепленный штертом к шлюпке, и три консервооткрывателя;
- ручной осушительный насос, два ведра и черпак;
- огнетушитель для тушения горящей нефти;
- комплект запасных частей и инструментов для двигателя (на моторных шлюпках);
- радиолокационный отражатель;
- нактоуз с компасом;
- индивидуальные теплозащитные средства в количестве 10 % от пассажировместимости шлюпки (но не менее двух).

Один раз в месяц шлюпочное снабжение должно проверяться, проветриваться и просушиваться.



Рис. 12.7. Снабжение шлюпки

Спуск шлюпки

Шлюпки, спускаемые механическими средствами, устанавливаются горизонтально по обоим бортам судна. Шлюпбалки - это устройство, предназначенное для хранения шлюпки, имеющее наклоняющиеся за борт балки, используемые при спуске и подъеме шлюпки.

Спуск шлюпки осуществляется на лопарях вдоль борта судна до тех пор, пока шлюпка не окажется на воде.

Лопари - стальные тросы, прикрепленные к шлюпке в ее оконечностях и проведенные на лебедку, предназначенные для спуска и подъема шлюпки.

Спуск шлюпки происходит только под действием силы тяжести или накопленной механической энергии и не зависит от судовых источников энергии.

Управление спуском шлюпки, спускаемой на талях, может осуществляться как с палубы судна, так и из шлюпки. Это позволяет при благоприятных погодных условиях не оставлять на борту команду обеспечения спуска.

Особенностью наиболее распространенных гравитационных шлюпбалок является вываливание шлюпки под действием силы тяжести после отдачи стопоров. Их отличает быстрота вываливания - не более 2 минут, надежная работа при крене до 20°.



Рис. 12.8. Крепление спасательной шлюпки на борту судна

Гравитационные шлюпбалки подразделяют на скатывающиеся (скользящие), у которых стрела с подвешенной к ней шлюпкой перемещается по направляющим станины на роликах, вываливая при этом шлюпку, и шарнирные, вываливающие шлюпку за счет поворота вокруг шарнира, расположенного у нижнего конца шлюпбалки.

Каждую пару шлюпбалок обслуживает одна шлюпочная лебедка с ручным или механическим приводом.

Каждая шлюпка в районе своей установки имеет посадочный штормтрап, тетивы которого изготовляются из манильского троса толщиной не менее 65 мм, а балясины - из твердых пород дерева размером 480х115х25 мм.

Верхний конец трапа должен быть закреплен на своем штатном месте (под шлюпкой), а сам штормтрап находиться в свернутом виде, всегда готовый к употреблению.

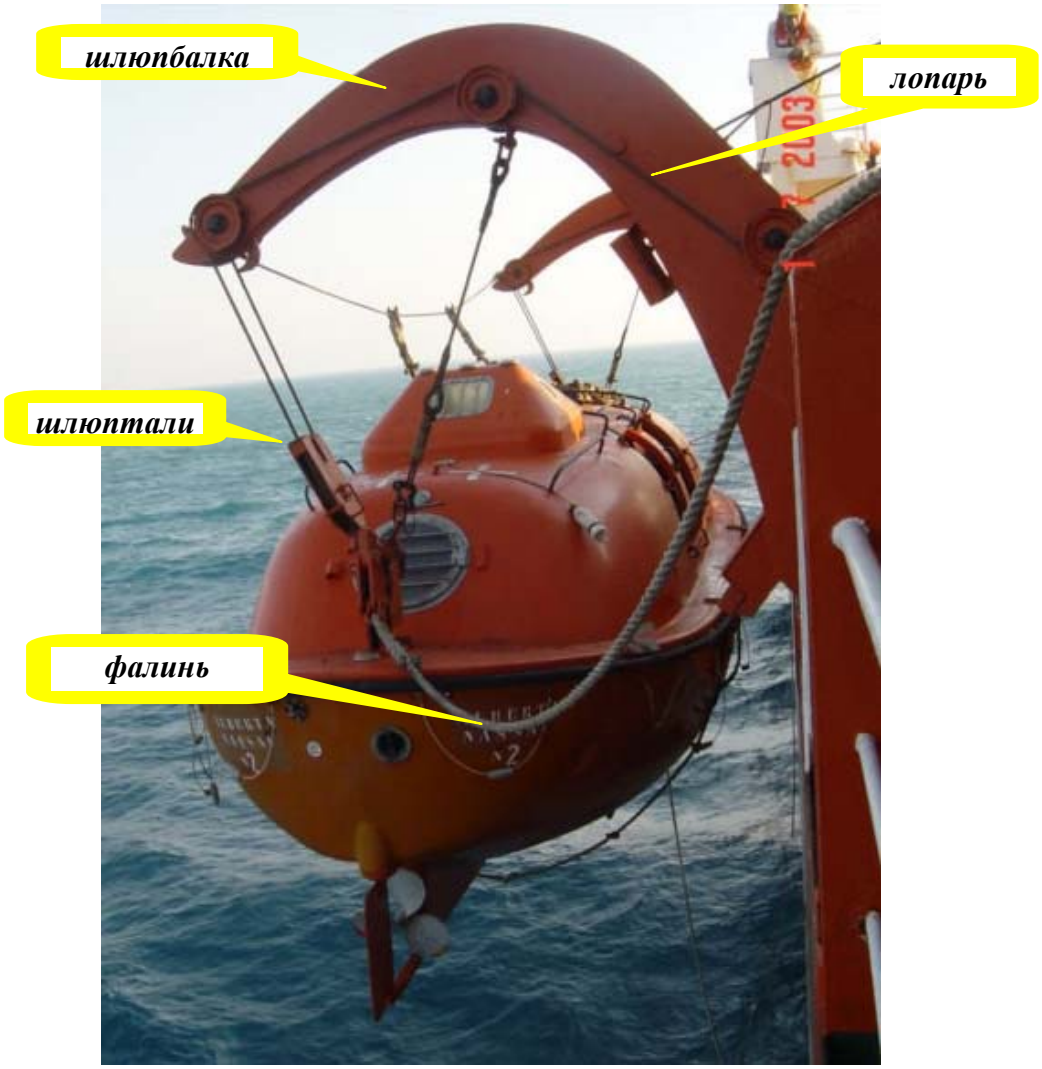


Рис. 12.9. Спуск спасательной шлюпки


Рис. 12.10. Шлюпочная лебедка



Рис. 12.11. Штормтрап

Перед спуском шлюпки на воду необходимо выполнить ряд действий:

1) Доставка в шлюпку оборудования и снабжения, необходимого для выживания после оставления судна:
   - переносную УКВ радиостанцию и радиолокационный маяк-ответчик (SART);





Рис. 12.12. Радиолокационный маяк ответчик (SART) и переносные УКВ радиостанции

   - теплые вещи (одеяла);
   - дополнительный запас пищи и воды;
   - дополнительный запас пиротехнических средств сигнализации.

2) Перед спуском на воду необходимо закрыть пробкой спускной клапан (находится в нижней точке корпуса и имеет соответствующую маркировку).
3) В случае необходимости готовятся к использованию фалини из аварийного снабжения, которые крепят к оконечностям шлюпки и разносят вдоль борта.
    - Шлюпку, спускаемую на лопарях вдоль борта в штормовых условиях, необходимо удерживать от раскачивания и биения о борт судна.
    - Если спуск шлюпки производится, когда судно имеет ход относительно воды, то в этом случае также необходимо использовать фалини для удержания шлюпки у борта.

При спуске шлюпки фалини потравливаются втугую через утки или другие подходящие элементы конструкции. Если длина фалиня позволяет, то предпочтительнее его заводка дуплинем (проводка вокруг какого-либо элемента конструкции и возвращение ходового конца в шлюпку), чтобы не оставлять на борту судна людей, которым бы пришлось потом спускаться в шлюпку по штормтрапу.

4) Убирание леерного ограждения посадочной палубы.
5) Подготовка штормтрапа.
6) Отдача найтовов.
7) Отдача стопора шлюпбалок.



Рис. 12.13. Посадка экипажа и спуск шлюпки

Посадка людей в шлюпку, спускаемую на талях, может производиться:

- на пассажирских судах - или на месте ее установки, или с посадочной палубы;
- на грузовых судах - на месте установки.

Дальнейшее управление спуском производится при помощи ручного тормоза лебедки спускового механизма. Тормоз освобождается, и шлюпка под действием собственной силы тяжести начинает

вываливать за борт шлюпбалки и опускаться. При посадке пассажиров с посадочной палубы спуск затормаживают, выведя вход шлюпки на уровень посадочной палубы.

После посадки людей в шлюпку освобождается ручной тормоз, и шлюпка опускается на воду.

Разобщение с лопарями следует производить в момент, когда шлюпки находится на подошве волны: пройдя это положение, шлюпка начнет подниматься на гребень, и нагрузка на гаках будет отсутствовать.

Фалини крепятся таким образом, чтобы шлюпка находилась у борта под штормтрапом. После того, как последний человек переместится с судна в шлюпку, фалини освобождаются (в крайнем случае – перерубаются топорами, находящимися в оконечностях шлюпки), и шлюпка отходит от судна. Рекомендуется сохранить фалини, т.к. они могут понадобиться для буксировки, для объединения с другими спасательными средствами, для вытягивания шлюпки на берег и т.п.

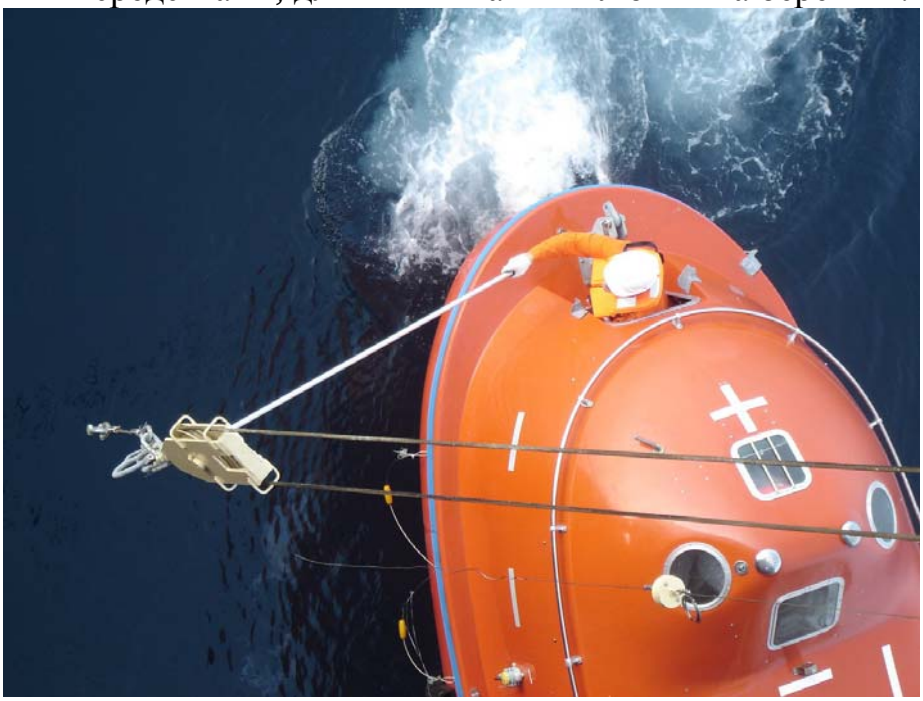


Рис. 12.14. Отдача шлюпталей

В последние годы стали применять спасательные ***шлюпки свободного падения***. Корпус шлюпки имеет более прочную конструкцию и хорошо обтекаемые плавные обводы, предотвращающие сильный удар при входе шлюпки в воду. Так как при ударе о воду возникают перегрузки, в шлюпке установлены специальные кресла, имеющие амортизирующие прокладки.



Рис. 12.15. Шлюпка свободного падения

Перед сходом шлюпки с рампы-эллинга все находящиеся в шлюпке люди должны надежно закрепить себя ремнями безопасности с быстросмыкающейся пряжкой и специальным фиксатором головы. Большое значение для безопасного восприятия динамических нагрузок имеет правильное положение тела в кресле, что должно отрабатываться на тренировках – во время учебных шлюпочных тревог.

Шлюпки свободного падения гарантируют безопасность людей при расстоянии от посадочной платформы до поверхности воды 20 м.

Шлюпки свободного падения считаются самым надежным спасательным средством, обеспечивающим эвакуацию людей с гибнущего судна при любых погодных условиях.

Дежурная спасательная шлюпка

Это тип спасательных шлюпок, предназначенных для спасания людей из воды (упавших за борт или обнаруженных в море). Длительное время в качестве дежурных спасательных шлюпок использовали штатные спасательные шлюпки, одну из которых спускали на воду по тревоге «Человек за бортом». Операция по спуску штатных бортовых шлюпок требует определенного времени, а в штормовых условиях сильно затруднена.



Рис. 12.16. Дежурная спасательная шлюпка

Преимущество дежурной шлюпки - быстрота и надежность спуска и подъема на борт на ходу при небольшом волнении. Мощный стационарный или подвесной мотор позволяет оперативно обследовать район падения человека за борт, поднять его и доставить к борту судна. Дежурная шлюпка способна выполнять спасательные операции в штормовых условиях и при ограниченной видимости. Дежурные шлюпки находятся в постоянной готовности. Подготовка и спуск шлюпки производятся за 5 минут.

По конструкции корпуса и требованиям остойчивости и плавучести дежурная шлюпка соответствует штатным спасательным шлюпкам. В шлюпке предусмотрено место для транспортировки спасенного в лежачем положении. Мощность двигателя обеспечивает скорость не менее 8 узлов, а запаса топлива хватает на 3 часа полного хода. Гребной винт защищен для предотвращения травм людей, находящихся в море.

Спасательные плоты

Спасательный плот - это плот, способный обеспечить сохранение жизни людей, терпящих бедствие, с момента оставления ими судна. Его конструкция должна быть такой, чтобы выдержать на плаву влияние окружающей среды в течение не менее 30 суток при любых гидрометеоусловиях.

Плоты изготавливаются вместимостью не менее 6 и обычно до 25 человек (на пассажирских судах могут встретиться плоты вмести-

мостью до 150 человек). Основное распространение, благодаря своей компактности, получили плоты надувного типа (ПСН).

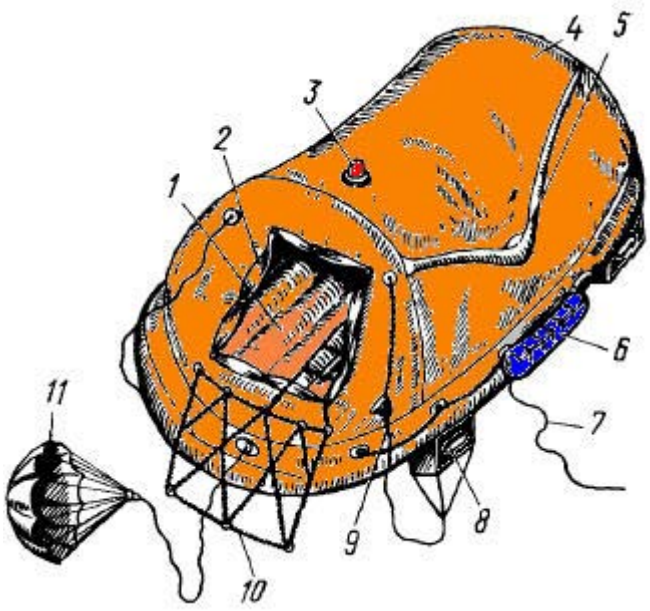


Рис. 12.17. Устройство надувного спасательного плота
1 – надувное днище; 2 – шторки входа; 3 – сигнальный огонь; 4 – двойной тент; 5 – водосборник; 6 – газовый баллон; 7 – пусковой линь; 8 – водобалластный карман; 9 – леер; 10 – входной трап; 11 – плавучий якорь

По способу доставки на воду спасательные плоты делятся на спускаемые механическими средствами (при помощи плотбалок) и сбрасываемые.

Посадка в сбрасываемый спасательный плот производится после его раскрытия на воде, что делает более сложной саму процедуру посадки. Однако, процедура доставки плота на воду существенно проще и надежнее в условиях шторма (особенно для небольших судов, у которых качка очень стремительная).

Спускаемые плоты устанавливаются, главным образом, на пассажирских судах, поскольку посадка в них осуществляется на уровне палубы, что является большим преимуществом при спасении пассажиров, могущих оказаться в самом разнообразном физическом и психическом состоянии.

Прочность сбрасываемого плота должна быть достаточной, чтобы выдерживать его сбрасывание в контейнере с высоты не менее 18 м и выдерживать прыгающих людей на раскрывшийся плот с высоты не менее 4.5 метров.



Рис. 12.18. Оснащение места установки ПСН на борту судна

Основными элементами конструкции спасательного плота являются:

- камера плавучести - обеспечивает плавучесть плота;
- днище - водонепроницаемый элемент, обеспечивающий изоляцию от холодной воды;
- тент - водонепроницаемый элемент, обеспечивающий изоляцию подтентового пространства от зноя и холода.

Камера плавучести спасательного плота может быть как жесткой, так и надувной. У жестких плотов плавучесть обеспечивается легким плавучим материалом, распложенным по периметру.

Камера плавучести надувного плота состоит не менее чем из двух независимых отсеков, для того чтобы при повреждении одного отсека, оставшиеся отсеки могли обеспечивать положительный надводный борт и удерживать на плаву штатное количество людей и снабжение. Обычно отсеки располагаются кольцами один над другим, что позволяет не только обеспечить достаточную плавучесть, но и сохранить площадь для размещения людей при повреждении одного отсека.

Надувные камеры плавучести заполняются нетоксичным газом. Обычно для этой цели используется углекислый газ, находящийся в

баллоне на днище плота. Надувание плота занимает от 1 до 3-х минут.

Для обеспечения возможности поддержания рабочего давления в отсеках устанавливаются клапаны для ручной подкачки насосом или мехами.

Задача термоизоляции подтентового пространства обычно решается путем установки тента, состоящего из двух слоев водонепроницаемого материала с воздушной прослойкой. Наружный цвет тента делается оранжевым, а внутренний - должен быть нейтральным, не вызывающим дискомфорта у находящихся на плоту людей.

Для установки тента в надувных плотах делаются опоры арочного типа, надувающиеся автоматически вместе с камерой плавучести. Высота тента делается такой, чтобы человек мог находиться в сидячем положении в любой части подтентового пространства.

На тенте должно быть:

- по меньшей мере, одно смотровое окно;
- устройство для сбора дождевой воды;
- устройство для установки радиолокационного отражателя;
- полосы из белого световозвращающего материала.

На верхней части тента устанавливается сигнальный огонь, автоматически включающийся при раскрытии тента. Заряд батареи питания обеспечивает работу в течение не менее 12 часов.

Внутри плота устанавливается электролампочка, включающаяся автоматически при раскрытии тента. Заряд батареи питания обеспечивает работу в течение не менее 12 часов.

По внешнему периметру камеры плавучести плота крепится спасательный леер, помогающий добраться до входа. По внутреннему периметру также устанавливается спасательный леер, помогающий людям удерживаться во время шторма.

Входы в спасательные плоты оборудуются специальными устройствами, помогающими людям забираться из воды внутрь плота. По крайней мере у одного из входов на уровне воды должна быть оборудована посадочная площадка. Входы, не оборудованные посадочной площадкой, должны иметь посадочные трапы, нижняя ступенька которых находится ниже ватерлинии не менее чем на 0,4 метра.

На днище надувного плота по периметру устанавливаются заполняемые водой карманы. Они представляют собой отвисающие вниз мешки с отверстиями в верхней части. Отверстия делаются достаточно большими, чтобы в течение 25 секунд после того, как плот оказывается в раскрытом состоянии на воде, карманы заполнились не менее чем на 60%.

Карманы выполняют две функции:

- обеспечивают остойчивость, что особенно актуально во время шторма, когда раскрытый плот находится на воде без людей;
- раскрытый плот имеет очень большую надводную парусность по сравнению с погруженной частью, что приводит к сильному ветровому дрейфу. Заполненные водой карманы, существенно уменьшают ветровой дрейф плота.

Для надувания плота к его днищу крепится баллон с газом, закрытый специальным *пусковым клапаном,* который открывается при натяжении прикрепленного к нему пускового линя. При открытии пускового клапана газ направляется к отсекам по шлангам высокого давления.

Пусковой линь имеет двойное назначение:

- используется для открытия клапана на баллоне с газом;
- используется для удержания плота на воде у борта судна.

Длина пускового линя не менее 15 метров.

Снабжение спасательного плота

- 2 плавучих весла;
- средства осушения: плавучий черпак (два черпака для плотов вместимостью 13 человек и более) и 2 губки;
- 2 плавучих якоря, один из которых постоянно прикреплен к плоту, а второй является запасным. Сразу после раскрытия ПСНа сбрасываемого типа прикрепленный плавучий якорь раскрывается автоматически.
- специальный нескладной нож без колющей части с плавучей ручкой. Нож находится в кармане с наружной стороны тента вблизи места крепления пускового линя к плоту.
- спасательное кольцо с плавучим линем длиной не менее 30 м;
- ремонтный комплект для заделки проколов. Обычно, в комплект ремонтных принадлежностей входит материал для изготовления заплат, клей, пробки и зажимы для быстрой заделки повреждений;
- 3 консервооткрывателя;
- ножницы;
- ручной насос или меха для подкачки плота;
- питьевая вода консервированная из расчета 1,5 л на человека;
- пищевой рацион из расчета 10 000 кДж на человека;

- аптечка первой помощи;
- таблетки от морской болезни с продолжительностью действия не мене 48 часов на человека;
- по одному гигиеническому пакету на человека;
- рыболовные принадлежности;
- теплозащитные средства в количестве 10 % от расчетного числа людей, но не менее 2 единиц;
- инструкция по сохранению жизни на спасательных плотах.



Рис.12.19. Установка ПСН на борту судна

Средства сигнализации:

- радиолокационный маяк – ответчик (SART);
- УКВ переносная радиостанция;
- 4 красные парашютные ракеты;
- 6 красных фальшфейера;
- 2 плавучие дымовые шашки;
- электрический водонепроницаемый фонарь, пригодный для подачи сигналов по азбуке Морзе;
- сигнальное зеркало (гелиограф);
- сигнальный свисток;
- таблица спасательных сигналов.

Установка ПСН

На судне ПСН (плот спасательный надувной) хранится в пластиковом контейнере, состоящем из двух половинок, герметично соединенных и скрепленных бандажными лентами.

Прочность лент, или соединяющих концы ленты звеньев, рассчитывается на разрыв от внутреннего давления газа при надувании плота.

Контейнер с плотом устанавливается на специальной раме, прижатый к ней найтовами, заведенными на устройство отдачи.

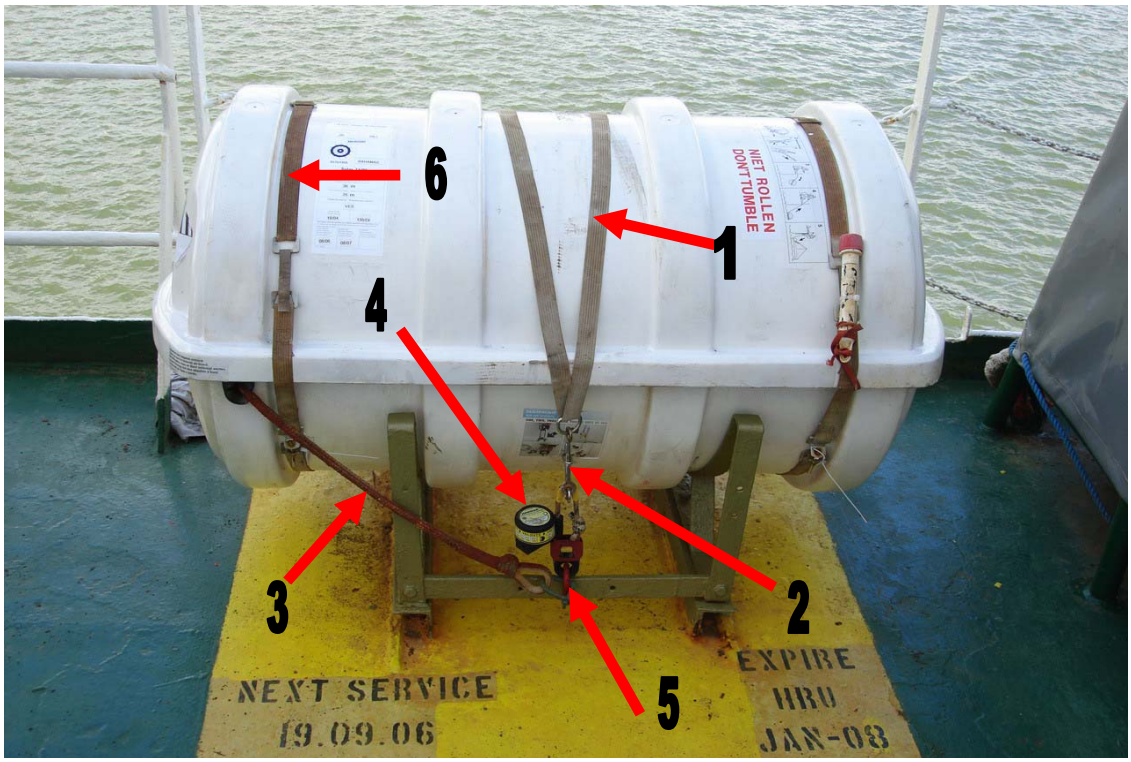


Рис. 12.20. Схема крепления ПСН к судну
1 – найтовы; 2 – глаголь-гак; 3 – пусковой линь; 4 – гидростат; 5 – слабое звено; 6 - бандажная лента

Спусковое устройство спасательных плотов должно обеспечивать безопасный спуск плота с полным комплектом людей и снабжения при крене до 20° на любой борт и дифференте до 10°.

Установка плота предусматривает два способа освобождения от найтовов - ручной и автоматический.

Для *ручного освобождения* плота от найтовов достаточно сбросить с глаголь-гака фиксирующее звено. Плот остается связанным с судном.

Есть устройства, у который освобождение найтовов происходит поворотом специальной рукоятки, в результате выдергиваются штыри, удерживающие коренные концы найтовов. Такое устройство применяется, когда несколько плотов размещается на одной раме друг за другом. В такой конструкции предусматривается как последовательный сброс плотов, так и сброс всех плотов поворотом одной рукоятки.

Для *автоматического освобождения* плота при погружении судна под воду в разобщающее устройство включается ***гидростат*** - устройство, освобождающее найтовы на глубине не более 4 м.

По принципу действия гидростаты бывают разобщающего типа и режущего.

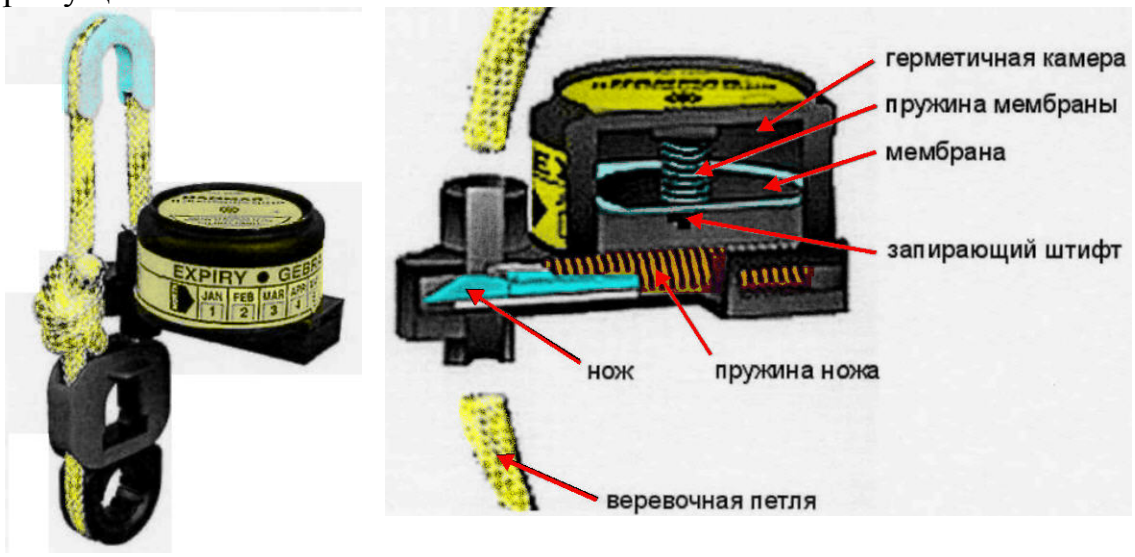


Рис. 12.21. Гидростат режущего типа

В гидростате режущего типа в исходном состоянии подпружиненный нож удерживается запирающим штифтом, закрепленном на подпружиненной мембране.

Пространство над мембраной является герметично закрытым, поэтому при погружении в воду давление начинает расти только под мембраной. Жесткость пружины, удерживающей мембрану, рассчитывается на то, чтобы на глубине до 4 м внешнее давление отжало мембрану и освободило нож. Сжатая пружина ножа после освобождения резко распрямляется, и ударом ножа перерезывается веревочная петля, удерживающая найтовы.

Плот остается связанным с судном только через слабое звено.

Гидростат разобщающего типа. Корпуса гидростатов разобщающего типа достаточно разнообразны, но все они используют механический принцип отсоединения при достижении заданного давления на чувствительный элемент.

Корпус данного гидростата также разделен мембраной на две камеры, одна из которых герметичная, а во вторую может поступать вода при погружении.

Отсоединяющаяся головка, к которой крепятся найтовы, удерживается изнутри запирающим устройством, механически соединенным с мембраной.

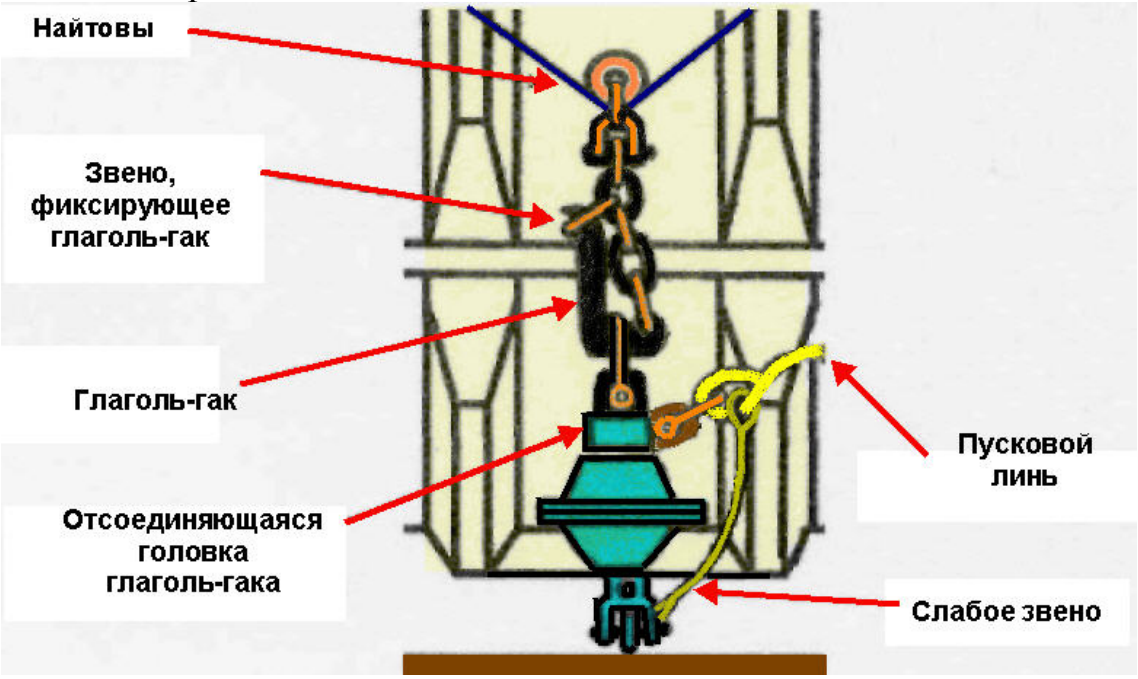


Рис. 12.22. Гидростат разобщающего типа

Как и в предыдущем примере, жесткость пружины, удерживающей мембрану (а следовательно, и запирающее устройство), рассчитана на то, чтобы под давлением воды на глубине до 4 м произошло освобождение отсоединяющейся головки гидростата, что приводит к освобождению плота от найтовов.

Плот остается связанным с судном только через слабое звено.

При погружении судна, контейнер с ПСН всплывает, при этом пусковой линь вытягивается из контейнера. Соединение пускового линя с судном осуществляется через *слабое звено*. Разрывная прочность слабого звена составляет 2,2 + 0,4 кН, что достаточно для вытягивания пускового линя из контейнера и открытия пускового клапана. При дальнейшем натяжении слабое звено разрывается и плот освобождается от крепления к борту судна.

Встречаются конструкции, где слабое звено является частью коренного конца самого пускового линя. Прочность слабого звена мала, чтобы удерживать плот у борта в условиях сильного ветра и вол-

нения. Поэтому, при ручной отдаче, первое, что необходимо сделать до отдачи найтовов - выбрать из контейнера небольшой участок пускового линя и надежно привязать его выше слабого звена к конструкции судна (изолировать слабое звено). Если не привязать пусковой линь на участке нормальной прочности, то плот будет оторван и унесен.

Слабое звено зрительно легко отличить: это может быть более тонкая вставка в пусковой линь или надрез на лине.

Спуск ПСН на воду

Краткая инструкция по приведению плота в рабочее состояние и посадке в виде рисунков с пояснениями наносится на контейнер плота и рядом с местом установки.

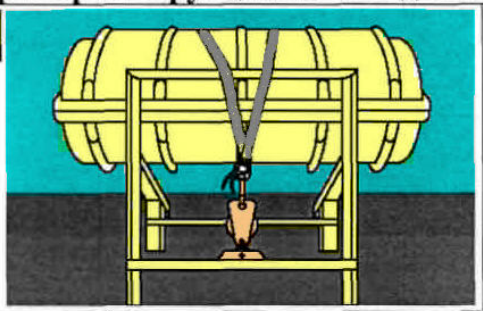
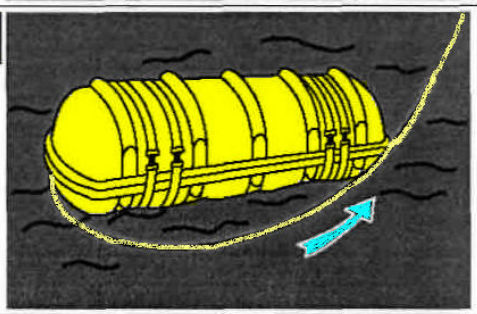
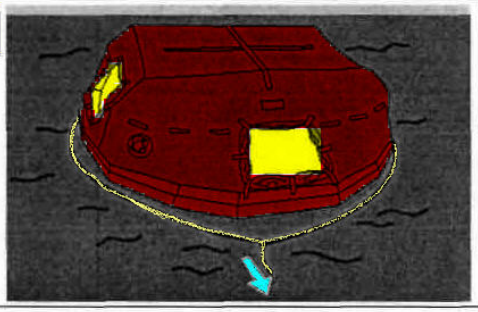
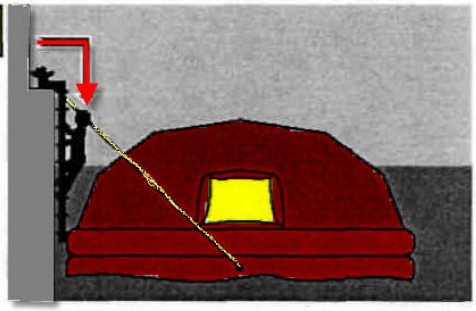
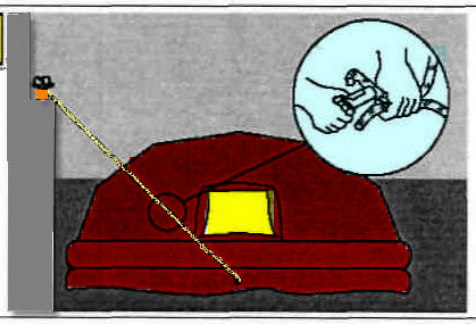
Порядок спуска ПСН на воду и посадка в него предусматривает следующие действия:

- освободить найтовы;
- вытолкнуть плот за борт. Для высокобортного судна не рекомендуется сбрасывать плот при крене свыше 15° со стороны вышедшего из воды борта. Допрыгнуть до воды, не касаясь борта, в этом случае маловероятно, а соскальзывание по вышедшему из воды борту, обросшему ракушками, может привести к серьезным травмам;
- вытянуть из контейнера пусковой линь и сильно дернуть;
- раскрывшийся плот подтянуть к борту и закрепить линь;

Если плот раскрылся днищем вверх, то на днище плота имеются специальные лямки, взявшись за которые руками и уперевшись в край днища ногами, можно плот перевернуть в нормальное положение. Так как плот имеет большую парусность, то перед переворачиванием его необходимо повернуть так, чтобы оказаться с подветренной стороны. В этом случае ветер будет помогать переворачивать плот;

- переместиться в плот, стремясь попасть в него сухим:
  - можно прыгать на плот с высоты до 4,5 м, если есть уверенность, что в нем нет людей;
  - можно спуститься по штормтрапу;
  - можно спуститься по швартовному концу;
  - можно прыгать в воду рядом с плотом, а затем забраться в плот;
- помочь другим спасающимся забраться в плот (использовать спасательное кольцо с линем из аварийного снабжения плота).

Пример инструкции по посадке на сбрасываемый спасательный плот

1 	Unfasten the container by pulling at the red cord. Освободить контейнер, потянув за красный шнур.
2 	Inflate the liferaft from the emergency exit by giving a sharp pull at the painter line. Надуть плот, вытянув из контейнера весь пусковой линь и резко дернув.
3 	Pull the liferaft towards the ship's side by means of the two steering lines. Подтянуть плот к борту судна за фалини.
4 	1. Fasten both lines to the ship in order for one of the raft entrances to face the ship's side. 2. Board the liferaft either by jumping into it or by using the ladder 1. Привязать фалини к судну так, чтобы один из входов плота был обращен к судну. 2. Переместиться на плот, прыгнув на него, либо используя штормтрап.
5 	Disengage the liferaft by cutting away both lines with the knives placed by the entrance. Освободить плот, перерезав фалини ножами, находящимися у входов.

После того, как все спасающиеся оказались на плоту или в воде, но держащимися за спасательный леер плота, необходимо отойти от тонущего судна на безопасное расстояние, для чего нужно:

- отрезать пусковой линь. Нож находится в кармане на тенте плота у места крепления линя.
- выбрать плавучий якорь;
- подтянуть водяные карманы.

Водяные карманы создают существенное сопротивление движению. К нижней части каждого кармана крепится штерт, закрепленный верхней частью в районе ближайшего входа в плот. Необходимо потянуть за штерт, выдавить из кармана воду, прижать карман к днищу и закрепить в таком состоянии штерт.

Для отхода от судна нужно использовать весла из аварийного снабжения, а также можно использовать плавучий якорь, забрасывая его вперед и подтягиваясь на нем. Для того, чтобы якорь можно было забрасывать, к центру купола нужно прикрепить какой-либо тяжелый предмет (например, ботинок).

Нахождение в непосредственной близости от судна опасно по следующим причинам:

- образование воронки при погружении судна под воду;
- возможность взрыва при пожаре;
- всплытие с тонущего судна плавающих предметов;
- возможность заваливания судна на борт.

После отхода на безопасное расстояние всем спасательным средствам необходимо объединиться и удерживаться в месте гибели судна. Объединение спасательных средств позволяет:

- равномерно распределить людей, воду, продукты питания, теплые вещи и т.п.;
- более рационально использовать средства сигнализации;
- более рационально распределить людские ресурсы на выполнение работ (несение вахты, оказание медицинской помощи нуждающимся, ловля рыбы и т.п.);
- облегчить поиск средствам, ведущим поисково-спасательную операцию.



Организация поисково-спасательной операции будет начата с координат места гибели судна, поэтому для уменьшения ветрового дрейфа необходимо поставить плавучие якоря и опустить водяные карманы.

12.2. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Индивидуальные спасательные средства — это средства, рассчитанные на использование одним человеком. В эту группу входят как персональные (спасательные жилеты и гидрокостюмы), так и средства, которые могут быть использованы любым человеком по мере необходимости (спасательные круги, защитные костюмы и теплозащитные средства).

Спасательные круги

Спасательный круг – это плавучий круг эллиптической формы в сечении с прикрепленным к нему в четырех точках спасательным лееромом.

Спасательные круги не могут быть надувными или изготовленными из тростника, пробковой стружки или любого крошеного материала. Обычно круги изготавливаются из вспененного полистирола, пеноприта или другого синтетического вспененного материала, не впитывающего воду.

Спасательный круг должен:

- иметь наружный диаметр не более 800 мм и внутренний не менее 400 мм;

- иметь спасательный леер, проходящий по наружному периметру круга и закрепленный в четырех равноудаленных друг от друга местах, образуя четыре одинаковых петли;
- иметь нашитые полосы из световозвращающего материала;
- иметь массу не менее 2,5 кг.

Не менее одного круга с каждого борта должны иметь спасательные лини длиной не менее 30 м.



Рис. 12.23. Спасательный круг с самозажигающимся огнем

50% спасательных кругов, но не менее шести, должны быть снабжены самозажигающимися огнями с источником электроэнергии, обеспечивающим горение не менее 2 часов.

Огонь белого цвета должен гореть непрерывно или быть проблесковым с частотой не более 70 проблесков в минуту.

Не менее двух кругов, из числа оборудованных самозажигающимися огнями, должны быть снабжены автоматически действующими дымовыми шашками с продолжительностью действия не менее 15 минут и иметь возможность быстро сбрасываться с ходового мостика. Эти круги не должны иметь спасательных линей.

Дымовые шашки дают дым оранжевого цвета, хорошо видимый днем и отличимый от других возможных источников дыма. Обычно, самозажигающиеся огонь и шашку совмещают в одном корпусе.

Такая комплектация спасательных кругов делается для того, чтобы иметь возможность оказать помощь человеку, находящемуся в воде, при различных обстоятельствах:

- если человек упал за борт с судна стоящего на якоре, то наиболее рациональным является подача круга со спасательным линем, что не позволит течению относить человека от судна во время проведения спасательной операции;
- если человек упал за борт движущегося судна, то подавать ему круг с линем бессмысленно - круг уйдет вместе с суд-

ном. В этом случае должен быть подан круг со средствами подачи сигнала: днем – с самозажигающейся дымовой шашкой, ночью - с самозажигающимся огнем.

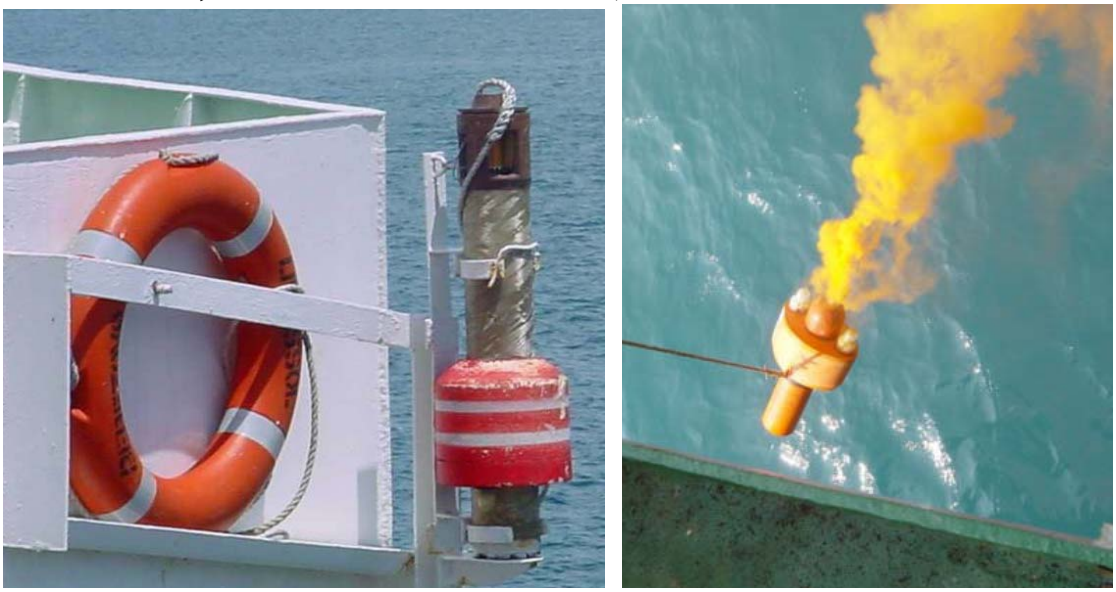


Рис. 12.24. Круг с самозажигающимися огнем и дымовой шашкой

На судне также могут устанавливаться спасательные круги без дополнительного оборудования, если выполняются вышеперечисленные условия комплектации.

Круги распределяются таким образом, чтобы быть легкодоступными на обоих бортах судна и по возможности на всех простирающихся до борта открытых палубах. По меньшей мере, один спасательный круг должен размещаться вблизи кормы судна.

Храниться круги должны таким образом, чтобы их можно было быстро сбросить, и не должны крепиться наглухо каким-либо образом. На каждом спасательном круге должны быть нанесены печатными буквами латинского алфавита название судна и порт приписки.

Спасательные жилеты

Спасательный жилет – это средство для поддержания человека на поверхности воды. Для каждого находящегося на борту человека должен быть предусмотрен спасательный жилет.

Спасательные жилеты конструктивно могут быть надувными или с "жесткими" элементами, обеспечивающими плавучесть.

Конструкция спасательного жилета должна обеспечивать:

- всплытие человека, находящегося в бессознательном состоянии, и его переворот лицом вверх не более чем за 5 секунд;
- поддержание человека в таком положении, чтобы тело было отклонено назад не менее чем на 20°, а рот находился на высоте не

менее 12 см над уровнем воды.

- при прыжке в воду с высоты 4,5 метров жилет не должен причинять повреждений.

Надувные спасательные жилеты имеют не менее двух независимых камер, обладающих такой плавучестью и устройством, чтобы в случае повреждения любой из них жилет отвечал выше перечисленным требованиям.

Система надувания позволяет надувать жилет как автоматически, так и вручную от газового баллона. Кроме того, она предусматривает возможность подкачки жилета ртом.

Прыжок в воду в жилете делается ногами вперед. При этом жилет должен быть хорошо зафиксирован (не болтаться).

Жилет с жесткими элементами плавучести при входе в воду имеет большое сопротивление, поэтому для дополнительной фиксации вертикального смещения следует взяться руками за нагрудные элементы плавучести.



Рис. 12.25. Жесткий спасательный жилет

Прыгать в воду в надетом жилете с жесткими элементами плавучести с высоты более 4,5 м не рекомендуется. Однако, если неизбежно

приходится прыгать с большей высоты, то следует намотать конец лямок для крепления на руку, а жилет взять в руку. В этом случае жилет при входе в воду будет вырван из руки, но удержан за лямки.

Каждый спасательный жилет должен быть снабжен белым сигнальным огнем и свистком.



Рис.12.26. Сигнальная лампочка и батарея спасательного жилета

Батарейка сигнального огня начинает работать после ее заполнения морской водой. Остановить начавшуюся электрохимическую реакцию после попадания в корпус воды невозможно, поэтому для предотвращения преждевременного использования ресурса, отверстие для впуска воды закрыто пробкой. Пробка выдергивается только вручную, и это следует делать только с наступлением темноты.



Рис. 12.27. Хранение спасательных жилетов в удаленных местах

На судне должно быть достаточное количество спасательных жилетов для вахтенного персонала, а также для использования в удаленных местах расположения спасательных шлюпок и плотов. Спасательные жилеты, предусмотренные для вахтенных, должны храниться на мостике, на посту управления двигателем и в любом другом посту, где несется вахта.

Гидрокостюмы и защитные костюмы

Гидротермокостюм - костюм из водонепроницаемого материала для предохранения человека от переохлаждения в холодной воде. Для каждого находящегося на борту человека должен быть предусмотрен гидротермокостюм.

Гидрокостюмы должны удовлетворять следующим требованиям:

- любой член экипажа мог самостоятельно надеть костюм в течение не более 2 минут вместе с одеждой и спасательным жилетом, если гидрокостюм требует ношения жилета;
- температура тела человека не должна понижаться более чем на 2^0C в течение 6 часов при температуре воды 0 – 2^0C;
- не поддерживал горения и не плавился, если был охвачен открытым пламенем;
- обладал прочностью, обеспечивающей прыжок с высоты 4,5 метров;
- обеспечивал свободу перемещения при спуске спасательных средств, при подъеме по вертикальному трапу на высоту до 5-ти метров, а также человек мог проплыть небольшое расстояние и забраться в шлюпку или плот.

В маркировке гидрокостюма указывается гарантированное время теплозащиты.



Рис. 12.28. Надевание гидрокостюма

Теплозащитное средство - изготовляют из водонепроницаемого материала с низкой теплопроводностью в виде костюмов или мешков и предназначено для восстановления температуры тела человека, побывавшего в холодной воде. В снабжение каждой спасательной шлюпки и плота должны входить теплозащитные средства в количестве 10% вместимости людей, но не менее двух.

Теплозащитное средство должно обеспечивать условие, чтобы температура тела человека не падала более чем на 1,5°С после первого получасового пребывания в воде с температурой 5°С при отсутствии волнения.

Из многих других индивидуальных спасательных средств следует отметить спасательный «шарик» - надувной баллон красного цвета с тонким нейлоновым шнуром, упакованный в белую пластиковую коробку, крепящуюся к спасательному жилету. При открывании упаковки баллон раздувается газом до диаметра 0,5 м и поднимается в воздух, удерживаясь линем. Баллон, а с ним и человек, может быть легко обнаружен днем с расстояния 2 мили.

12.3. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА



Штормтрапы. У каждого места спуска или у каждых двух расположенных рядом мест спуска должен быть предусмотрен посадочный штормтрап. Если у каждого места спуска коллективного спасательного средства установлено другое одобренное устройство для доступа в спасательную шлюпку или плот, то должно быть, по меньшей мере, по одному штормтрапу с каждого борта.

Морская эвакуационная система (МЭС) есть средство для быстрого перемещения людей с посадочной палубы судна на спасательные шлюпки и плоты, находящиеся на воде.

В общем случае МЭС не является обязательным спасательным средством. Однако, на пассажирских судах типа "ро-ро" спасательные плоты должны быть либо спускаемого типа, либо сбрасываемого типа, но с их обслуживанием морскими эвакуационными системами.

Основными элементами морской эвакуационной системы являются плавающая платформа, принимающая спускающихся с борта людей, и желоб, по которому люди спускаются на эту платформу.

Конструкции устройства для хранения и приведения в рабочее состояние МЭС достаточно разнообразны. Но в любом случае, надувная принимающая платформа хранится в пластиковом контейнере, и приведение ее в рабочее состояние аналогично действиям с ПСНом: сбрасывание или спускание на воду; вытягивание и рывок пускового линя; закрепление на фалинях у борта.

Линеметательные устройства. На каждом судне должно быть линеметательное устройство, которое бы обеспечивало метание линя с достаточной точностью. В состав комплекта входит:

- не менее 4 ракет, каждая из которых обеспечивает метание линя на расстояние не менее 230 м в штилевую погоду;
- не менее 4 линей с разрывным усилием не менее 2 кН;
- пистолет или другое приспособление для запуска ракеты.



Рис. 12.29. Линеметательное устройство

Поданный при помощи ракеты линь обычно используется в качестве проводника для подачи на большое расстояние более прочных канатов между плавсредствами, когда сблизиться не представляется возможным

12.4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ОПЕРАЦИИ

Судно, терпящее бедствие на море, должно передать любыми видами связи сигнал бедствия, название и местонахождение судна, характер бедствия и вид требующейся помощи, а также другую информацию, которая способствовала бы спасению. Согласно «Руководства по международному авиационному и морскому поиску и спасанию» (IAMSAR) в ГМССБ для передачи сигнала бедствия и аварийного радиообмена выделены следующие частоты:

	ЦИВ	**Радиотелефония**	**Радиотелекс**
УКВ диапазон			
Морской район А1	70 канал	16 канал	—
ПВ-диапазон			
Морской район А2	2187,5 кГц	2182,0 кГц	2174,5 кГц
КВ-диапазон			
Морские районы А3 – А4	4207,5	4125,0	4177,5
	6312,0	6215,0	6268,0
	8414,5	8291,0	8376,5
	12577,0	12290,0	12520,0
	16804,5	16420,0	16695,0

Кроме этого, для передачи сигнала бедствия необходимо использовать международные спутниковые системы ИНМАРСАТ и КОСПАС – SARSAT.



Рис. 12.30. Аварийный буй спутниковой системы КОСПАС-SARSAT

Каждое судно, принявшее сигнал бедствия или сообщение о бедствии, должно немедленно ретранслировать полученное сообщение на ближайший спасательно-координационный центр (СКЦ), постараться установить связь с судном в бедствии и следовать с наибольшей скоростью на помощь погибающим. Если авария случилась в штормовую и холодную погоду, люди могут погибнуть в очень короткое после кораблекрушения время. В этом случае фактор времени играет главную роль.

Суда, следующие в район бедствия, должны держать постоянную связь с СКЦ и между собой для определения наиболее эффективных мер по оказанию помощи бедствующему судну и спасению людей.

При следовании в район бедствия на судне заблаговременно готовят: бортовые леера (бурундуки) для удержания шлюпок и плотов; грузовые стрелы и краны для подъема из воды людей и плотов; бросательные концы с прикрепленными к ним спасательными кругами; штормтрапы и сетки для подъема людей на борт судна; спасательные шлюпки и плоты; линеметательные устройства для подачи на бедствующее судно буксирного троса. Кроме того, ведут подготовку членов экипажа, которым, возможно, придется оказывать помощь пострадавшим в воде. Готовятся к оказанию медицинской помощи.

Успех проведения поисково-спасательной операции зависит от следующих основных факторов:

- эффективности использования радиотехнических систем и средств визуального наблюдения при определении местоположения бедствующего судна, судовых спасательных средств или людей на воде;
- наличия необходимого оборудования и устройств для спасания людей и оказания помощи судну;
- координации действий поисково-спасательных операций между СКЦ и судами-спасателями.

При участии нескольких судов одно из них назначается координатором поисково-спасательной операции и принимает на себя обязанности по общему руководству. Судно, назначенное координатором поиска, должно поддерживать постоянную связь с судами и СКЦ. Для своего обозначения такое судно днем поднимает двухфлажный сигнал FR, ночью любой набор огней, отличных от МППСС, о чем сообщается судам в районе поиска.

Планирование поисково-спасательной операции должно начинаться сразу же после приема сигнала бедствия. Первой задачей спасателей является определение наиболее вероятного места нахождения объекта, терпящего бедствие. Если судно, севшее на мель, имело надежную обсервацию и место посадки также точно определено, задача спасателей состоит только в быстрейшем подходе к месту бедствия.

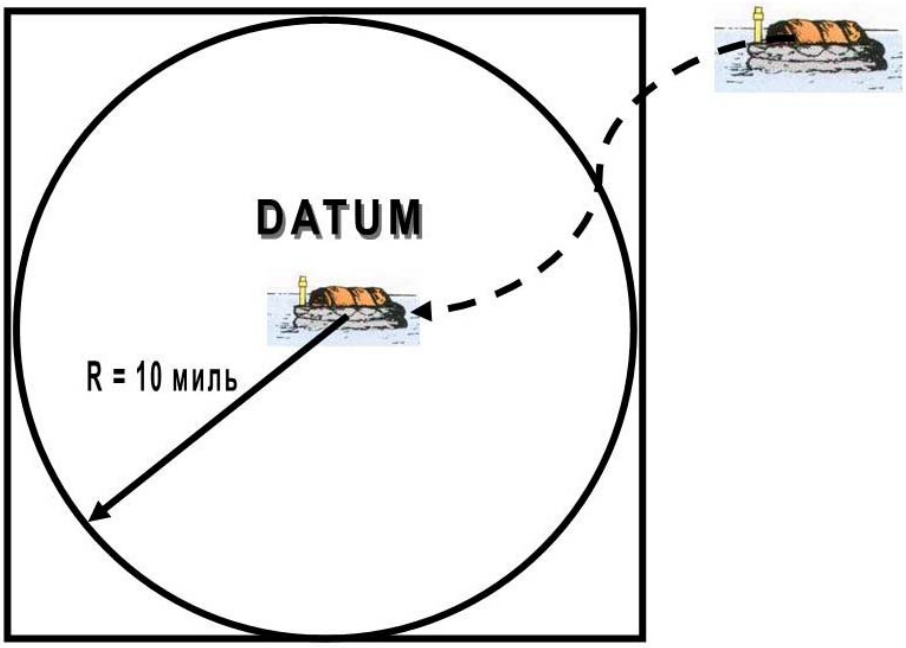


Рис. 12.31. Определение начального района поиска

Первоначальный район поиска наносится на карту следующим образом:

- определяется вероятная точка нахождения терпящих бедствия – DATUM - с учетом действия внешних сил (ветра, течения и волнения) и времени подхода к району бедствия;
- проводится окружность радиусом R = 10 миль с центром в точке вероятного нахождения спасающихся;
- окружность заключается в квадрат – это и является первоначальным районом поиска.

Определение спасателями вероятного места бедствия в открытом море зависит от ряда факторов: ветрового дрейфа, сноса течением, точности счислимого места бедствия, вероятности активного движения судна или его спасательных шлюпок после того, когда были сообщены в последний раз координаты. Эта задача усложняется из-за недостаточной достоверности каждого указанного фактора.

Данные о постоянном течении выбирают из навигационных пособий. Направление и силу ветра в районе бедствия можно узнать из факсимильных карт погоды, уточнив эти данные по возможности у судов, находившихся вблизи места бедствия. Ветровое течение образуется после 6—12 часов действия местного ветра надводной поверхностью. Направление и скорость ветрового течения можно определить по следующим правилам, дающим приближенный результат:

- ветровое течение отклоняется вправо на 30° от направления ветра в северном полушарии и влево на 30° — в южном; в экваториальной зоне течение совпадает по направлению с ветром;
- скорость ветрового течения, выраженная числом миль в сутки, численно равна скорости ветра в узлах.



Ветровой дрейф различных плавучих объектов определяется также с недостаточной точностью. Принято считать, что спасательные шлюпки и небольшие катера имеют скорость дрейфа, равную 2—5% скорости ветра. Скорость дрейфа плота составляет примерно 1 узел при ветре 5 м/с и около 2 узлов при скорости ветра 15 м/с.

При выборе схемы поиска учитываются следующие факторы:

- количество и типы судов, участвующих в поисковой операции;
- размер обследуемого района;
- тип и размеры терпящего бедствия судна;
- гидрометеоусловия;
- время суток;
- время прибытия в исходный пункт.

Существуют следующие схемы поиска:

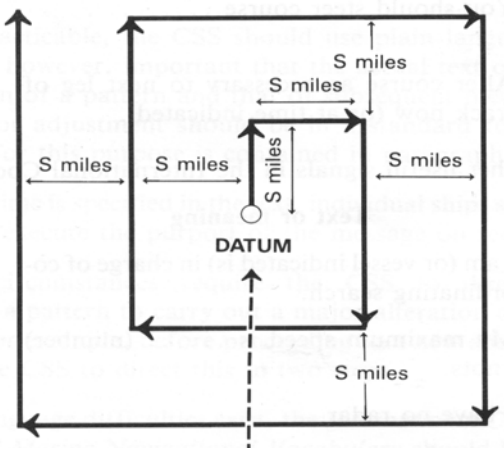


СХЕМА 1
Поиск по расширяющимся квадратам

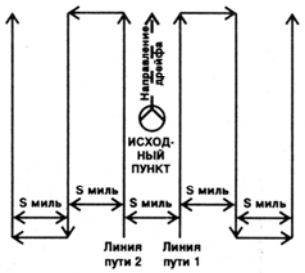


СХЕМА 2
Поиск на параллельных линиях пути – 2 морских судна

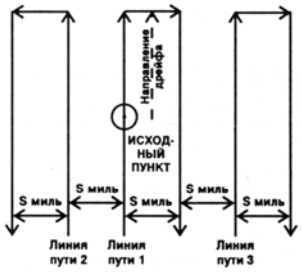


СХЕМА 3
Поиск на параллельных линиях пути – 3 морских судна

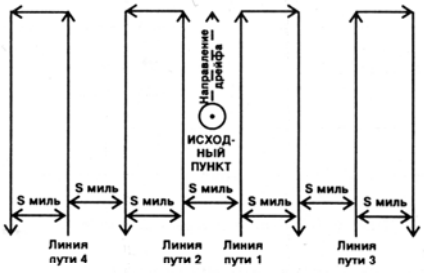


СХЕМА 4
Поиск на параллельных линиях пути – 4 морских судна

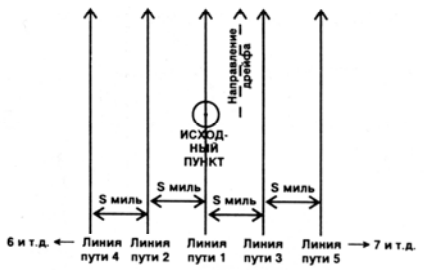


СХЕМА 5
Поиск на параллельных линиях пути – 5 и более морских судов

Рис. 12.32. Схемы поиска терпящих бедствие

При приближении к району вероятного нахождения терпящих бедствие на поисковых судах необходимо усилить визуальное наблюдение. Дальность обнаружения шлюпок и плотов с мостика судна небольшая: всего 1 – 2 мили при ясной погоде и умеренном волнении. Сигнал гелиографа можно обнаружить на расстоянии до 5 миль, а сигнальную ракету ночью – с расстояния до 20 миль.

При условии, что на шлюпке или плоте включен радиолокационный маяк-ответчик (SART), то на экране радиолокатора поискового судна появиться следующее изображение:

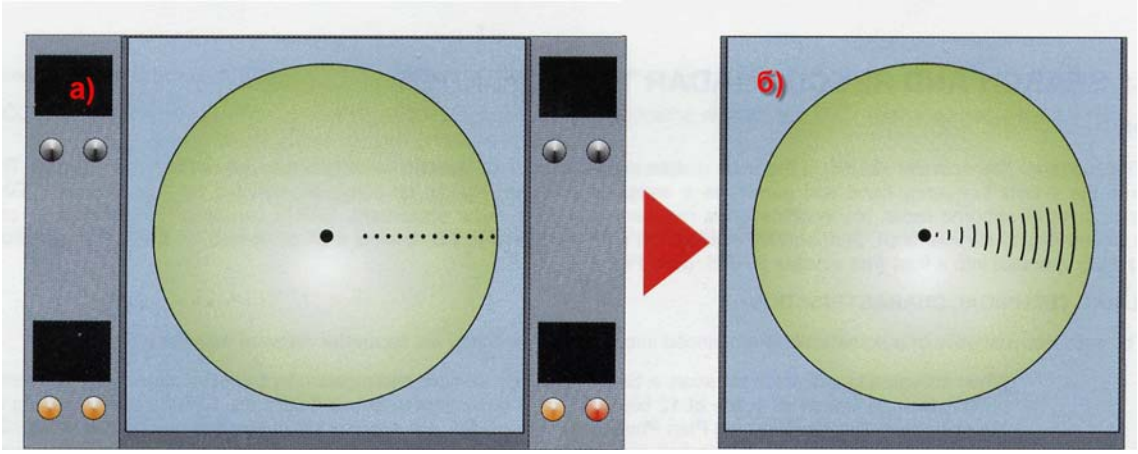


Рис. 12.33. Сигнал SART на экране радиолокатора
а) на расстоянии 5 – 8 миль; б) на расстоянии менее 1 мили

При появлении сигнала на экране РЛС, необходимо лечь на курс, равный пеленгу на работающий SART, и попытаться установить связь с терпящими бедствие при помощи УКВ радиостанции.

Поисково-спасательная операция должна продолжаться до тех пор, пока остается разумная надежда на спасение оставшихся в живых.





Рис. 12.34. Спасение экипажа гибнущего судна

Глава 13

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ СТОЛКНОВЕНИЙ СУДОВ

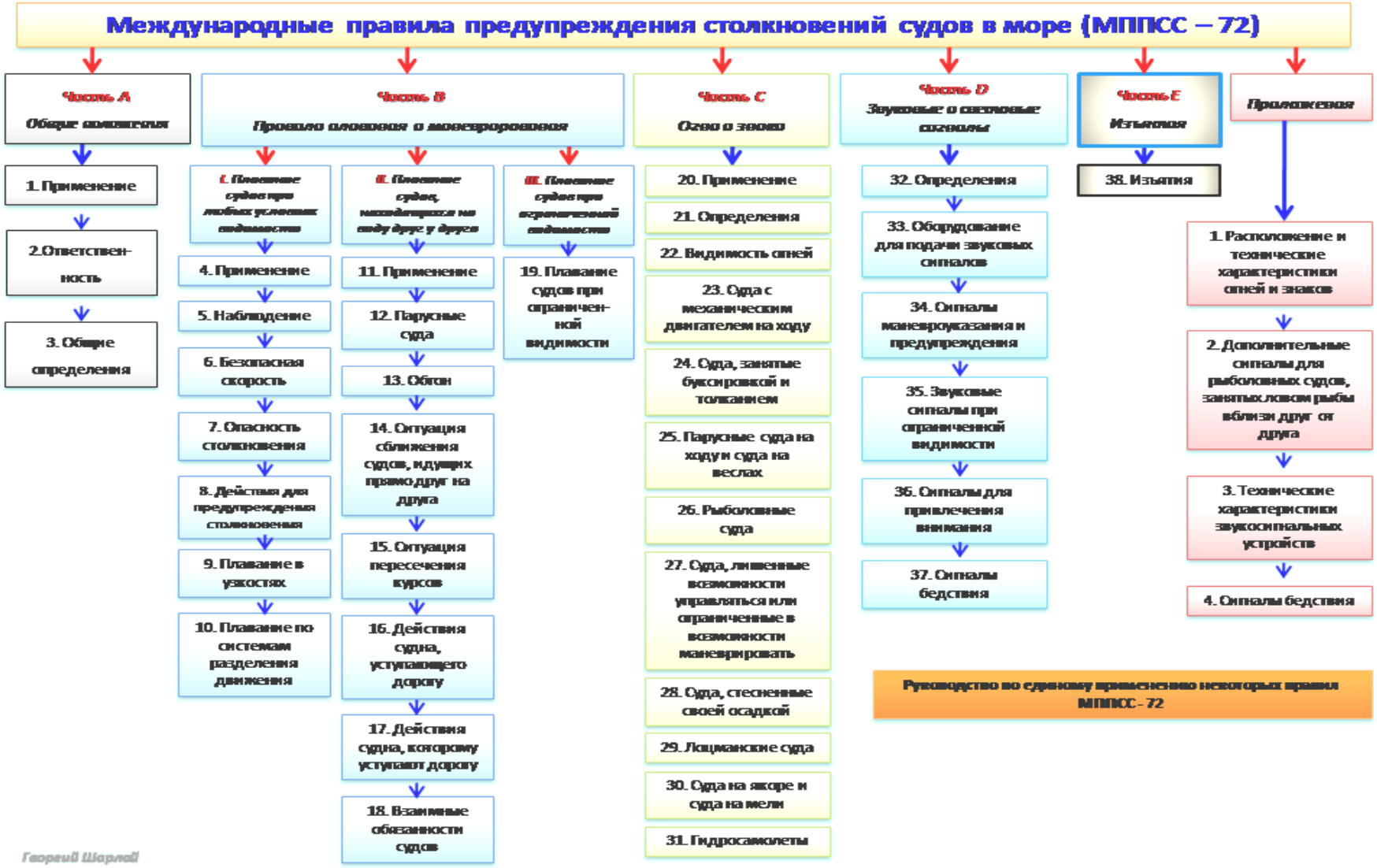
13.1. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРАВИЛА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ СУДОВ (МППСС)



Структурное построение МППСС и основные определения

Текст МППСС состоит из пяти частей, четырех приложений и «Руководства по единому применению некоторых правил МППСС-72». Из структуры МППСС видно, что каждая часть содержит разное количество правил: от одного (часть Е) до 16 (часть В). Только часть В включает в себя *три* раздела и содержит правила, которые определяют маневрирование судов в зависимости от состояния видимости.

Приложение 1 дополняет часть С ("Огни и знаки"); приложение II– правило 26 ("Рыболовные суда"); приложение III уточняет часть D и его шесть правил, а приложение IV расширяет правило 37 в части "Сигналов бедствия". "Руководство" оказывает помощь мореплавателям в дополнительном разъяснении некоторых терминов, определений и взаимосвязи правил и разделов части В.


Международные правила предупреждения столкновений судов в море (МППСС – 72)
Часть A
Общие положения
1. Применение
2.Ответствен-ность
3. Общие определения
Часть B
Правило плавания и маневрирования
I. Плавание судов при любых условиях видимости
4. Применение
5. Наблюдение
6. Безопасная скорость
7. Опасность столкновения
8. Действия для предупреждения столкновения
9. Плавание в узкостях
10. Плавание по системам разделения движения
II. Плавание судов, находящихся на виду друг у друга
11. Применение
12. Парусные суда
13. Обгон
14. Ситуация сближения судов, идущих прямо друг на друга
15. Ситуация пересечения курсов
16. Действия судна, уступающего дорогу
17. Действия судна, которому уступают дорогу
18. Взаимные обязанности судов
III. Плавание судов при ограниченной видимости
19. Плавание судов при ограничен-ной видимости
Часть C
Огни и знаки
20. Применение
21. Определения
22. Видимость огней
23. Суда с механическим двигателем на ходу
24. Суда, занятые буксировкой и толканием
25. Парусные суда на ходу и суда на веслах
26. Рыболовные суда
27. Суда, лишенные возможности управляться или ограниченные в возможности маневрировать
28. Суда, стесненные своей осадкой
29. Лоцманские суда
30. Суда на якоре и суда на мели
31. Гидросамолеты
Часть D
Звуковые и световые сигналы
32. Определения
33. Оборудование для подачи звуковых сигналов
34. Сигналы маневроуказания и предупреждения
35. Звуковые сигналы при ограниченной видимости
36. Сигналы для привлечения внимания
37. Сигналы бедствия
Часть E
Изъятия
38. Изъятия
Приложения
1. Расположение и технические характеристики огней и знаков
2. Дополнительные сигналы для рыболовных судов, занятых ловом рыбы вблизи друг от друга
3. Технические характеристики звукосигнальных устройств
4. Сигналы бедствия
Руководство по единому применению некоторых правил МППСС-72
Георгий Шарлай

Правило 1 . Применение

Это правило открывает основной текст МППСС–72. В тексте определено, что МППСС распространяются *на все суда* в открытых морях и соединенных с ними водах, по которым могут плавать морские суда.

Пункт (a), начинающийся со слова "НИЧТО...", дает право национальным властям издавать особые местные правила плавания, которые НЕ ДОЛЖНЫ ВХОДИТЬ В ПРОТИВОРЕЧИЕ с МППСС–72.

Пункт (c) дает разрешение правительству любой страны издавать особые правила для военных кораблей, следующих в конвое, и судов, занятых ловом рыбы в составе флотилии. Дополнительные огни, знаки и сигналы должны, насколько это возможно, отличаться от предписанных огней и сигналов в МППСС.

Пункт (d) указывает на возможность установления ИМО систем (схем) разделения движения судов (СРД). Плавание в СРД регулируется правилом 10 МППСС и соблюдение его норм является обязательным для всех государств, подписавших Конвенцию СОЛАС.

Правительства отдельных стран могут вводить в своих территориальных и внутренних водах системы разделения движения (СРД), о которых подается информация в ИМО и через Извещения мореплавателям (ИМ) в другие страны.

Пункт (e) относится к судам, которые по конструкции корпуса или по назначению не могут полностью выполнить требование части C и D настоящих МППСС. Например, подводные лодки, авианосцы, буровые суда, суда принципиально новых конструкций.

Правило 2. Ответственность

Это правило говорит о том, что ничто не может освободить ни судовладельца, ни штурманский состав судна от ответственности за нарушения МППСС–72: упущения в выполнении правил; пренебрежение какой-либо предосторожностью.

В пункте (в) рассматриваются нестандартные варианты, связанные с огнями, знаками, звуковыми и световыми сигналами и в вопросах маневрирования. Здесь возможны ситуации, изложенные в ИМ № 1 или в других Особых национальных правилах.

Правило 3. Общие определения

Правило 3 содержит определения, которые являются общими для всего текста МППСС. Те определения, которые касаются огней,

знаков и звуковых сигналов, помещены в частях C, D и в приложениях 1 и 3.

Рассмотрим некоторые определения и термины, которые наиболее важны при чтении текста и нуждаются в некоторых пояснениях. В первую очередь это относится к определению *"судно"*, которое охватывает *все* виды плавучих средств, способных перемещаться на воде. Эти объекты должны обозначать свое присутствие на воде и характер действий путем несения соответствующих знаков, огней, подачей звуковых сигналов и сигналов бедствия.

Термин *"судно с механическим двигателем"* широко используется в тексте Правил, а в таких как 14, 15, 17, 18, 27–29, 34, 35, он является определяющим.

Термин *"судно, лишенное возможности управляться"* (ЛВУ) относится к судам, которые из каких-либо исключительных обстоятельств НЕ в состоянии маневрировать так, как это предписано МППСС, и поэтому не могут уступить дорогу (см. правило 18). Под исключительными обстоятельствами можно понимать:

- повреждение или неисправность двигателей, движителей, устройств рулевого управления или других механизмов, обеспечивающих движение судна или управление им;
- повреждения корпуса, вследствие чего судно не может маневрировать;
- воздействие на судно внешних факторов, которые затрудняют или полностью лишают судно возможности выполнять правила.

В любом случае капитан судна должен доказать правомерность использования знаков и огней, предписанных правилом 27 (два черных шара – днем, два красных огня – ночью).

Термин *"судно, ограниченное в возможности маневрировать"* (ОВМ) относится к следующим группам судов:

- судно, занятое постановкой, обслуживанием или снятием навигационного знака, прокладкой, осмотром или поднятием подводного кабеля или трубопровода;
- судно, занятые дноуглубительными, океанографическими, гидрографическими или подводными работами;
- судно, занятое на ходу пополнением снабжения или передачей людей, продовольствия или груза;
- судно, занятое обеспечением взлета или приема летательных аппаратов;
- судно, занятое работами по устранению минной опасности;

- судно, занятое такой буксировочной операцией, которая значительно ограничивает возможность буксирующего и буксируемого судов отклониться от своего курса.

Этот перечень не является исчерпывающим и может дополняться национальными правилами в соответствии с правилом 1(b). В этом случае все суда, за исключением судов, лишенных возможности управляться, должны уступать дорогу судам ОВМ.

Термин *"судно, стесненное своей осадкой"* (СССО) относится только к судам, имеющих механический двигатель. Основные факторы, которые должны учитываться судоводителем при использовании знаков и огней СССО:

- наличие водного пространства для маневрирования, вследствие недостаточной глубины моря в районе плавания (мелководье);
- прохождение мелководного канала, предназначенного для крупнотоннажных судов с большой осадкой.

Термин *"на ходу"* означает соблюдение условий “ трех НЕ”:

- судно НЕ стоит на якоре;
- судно НЕ ошвартовано к берегу или к другому судну, стоящему у причала;
- судно НЕ стоит на мели.

Согласно п. 2 Руководства и в соответствии с правилом 35(b) термин "на ходу" может иметь два значения:

- судно "на ходу, имеющее ход относительно воды" (правила 26, 27, 35(a));
- судно "на ходу и не имеющее хода относительно воды" (правило 35(b)).

Часть B. Правила плавания и маневрирования

В части В излагаются наиболее важные из правил, касающихся плавания и маневрирования судов. Они применяются как при хорошей, так и при ограниченной видимости. Часть В содержит три раздела:

ПЕРВЫЙ носит общий характер, и его правила применяются при любых условиях видимости;

ВТОРОЙ содержит правила, которые относятся к судам, находящимся на виду друг у друга;

ТРЕТИЙ включает в себя только одно правило 19, относящееся к плаванию судов при ограниченной видимости.

Раздел I. Плавание судов при любых условиях видимости

Раздел I отображает организацию работы судоводителя на вахте по схеме « наблюдай – анализируй ситуацию – действуй». Поэтому он и открывается правилом, определяющим основную обязанность судоводителя на ходовом мостике судна, – наблюдать за обстановкой на море.

Правило 5. Наблюдение

Каждое судно *должно* вести постоянное наблюдение всегда, т.е. независимо от состояния видимости и района плавания.

На морском флоте существует термин "впередсмотрящий" – это человек (один или несколько, включая вахтенного помощника), который уделяет все свое внимание наблюдению и не принимает на себя каких-либо обязанностей, которые снижают эффективность надлежащего наблюдения в ЛЮБЫХ условиях видимости.

Наблюдение должно обеспечивать не только своевременное обнаружение судов, но и определение характера их действия.

Надлежащее наблюдение означает использование всех имеющихся для этого возможностей, включая визуальное и слуховое наблюдение, а также наблюдение с использованием технических средств.

В условиях ограниченной видимости, кроме визуального наблюдения, должно осуществляться слуховое и радиолокационное наблюдение.

При радиолокационном наблюдении с помощью РЛС, САРП и АИС должны учитываться их технические возможности и ограничения (теневые секторы, мертвая зона, дальность обнаружения и т.п.).

Также должно осуществляться постоянное прослушивание эфира с помощью УКВ радиостанции на 16 канале.

Правило 6. Безопасная скорость

Соблюдение безопасной скорости является обязательным требованием при всех условиях видимости. Для поддержания безопасной скорости требуется непрерывная оценка внешней обстановки в районе плавания, что достигается правильным наблюдением.

Вахтенный помощник капитана должен помнить, что главный двигатель находится в его распоряжении и что в случае необходимости он должен без колебаний прибегать к его использованию. Однако, если это возможно, следует своевременно предупреждать вахтенного механика о том, что возможно изменение скорости.

Правило 6 содержит 12 факторов (6 + 6), которые следует учитывать при определении безопасной скорости.



Рис. 13.2. Схема построения правила 6

Правило 7. Опасность столкновения

Своевременная оценка опасности столкновения при встрече двух судов в море имеет большое значение для успешного расхождения в соответствии с требованиями МППСС.

Судоводитель обязан использовать все имеющиеся в его распоряжении средства для определения наличия *опасности столкновения*. Этими средствами могут быть: визуальное и слуховое наблюдение; пеленгование объекта; наблюдение с помощью РЛС, САРП и АИС; информация по УКВ связи и т.д.

Правило 7 (а) рекомендует в случае сомнения в наличии опасности столкновения считать, что *она существует*.

При обнаружении любого объекта на воде, необходимо сразу же взять на него *пеленг* и зафиксировать его значение.

Опасность столкновения существует, если:

- пеленг приближающегося судна заметно не меняется;

- пеленг заметно изменяется при сближении с очень большим судном или буксирным караваном;
- при малых расстояниях между сближающимися судами.

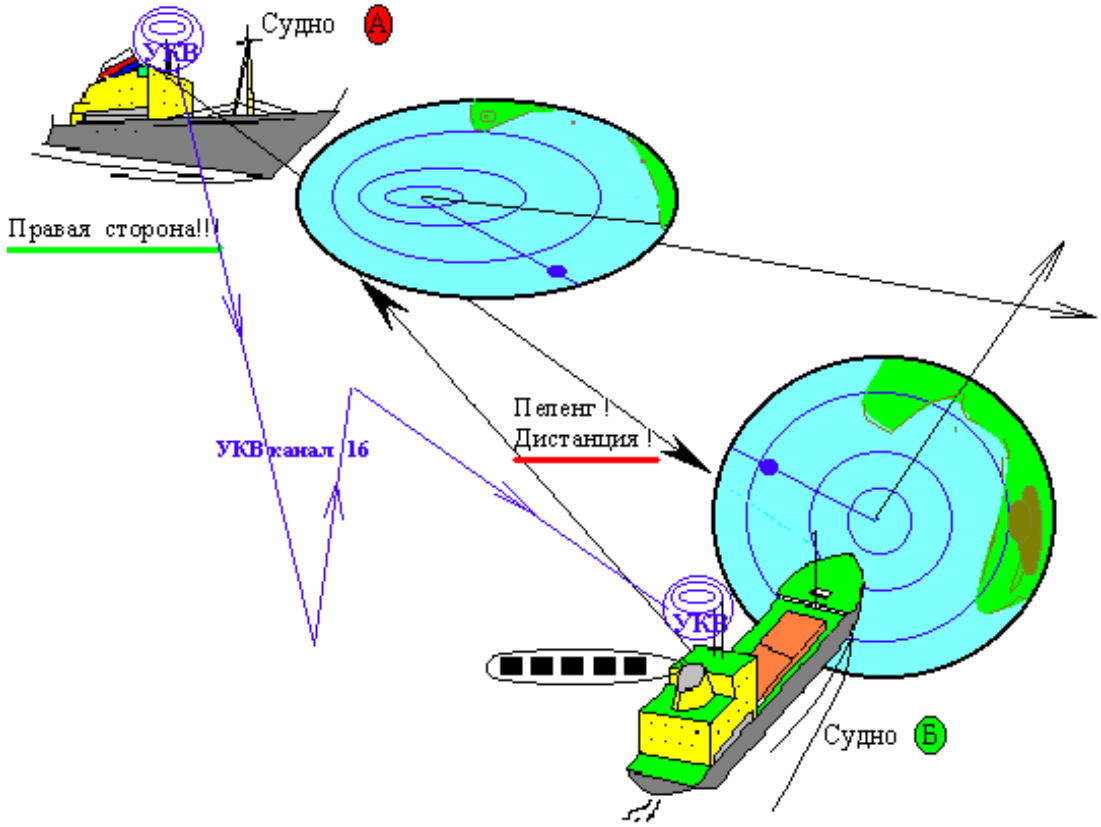


Рис. 13.3. Оценка опасности столкновения

При пеленговании рекомендуется брать одну и ту же часть приближающегося судна (трубу, мачту, отличительный огонь).

Радиолокационное наблюдение подразумевает обзор на различных шкалах, получение информации (пеленг и дистанция) о наблюдаемом объекте и ее обработку на планшете или САРП. Определяются следующие элементы движения цели:

- курс цели;
- скорость цели;
- линия относительного движения – ЛОД;
- дистанция кратчайшего сближения – $D_{кр}$;
- время кратчайшего сближения – $t_{кр}$.

Опасность столкновения определяется, в первую очередь, величиной $D_{кр}$. Во вторую очередь, степень опасности столкновения характеризует величина $t_{кр}$.

При оценке опасности столкновения нельзя задаваться какой-либо определенной допустимой величиной $D_{кр}$ и $t_{кр}$. Все зависит от

взаимного положения судов, возможности маневра встречного судна, навигационной обстановки.

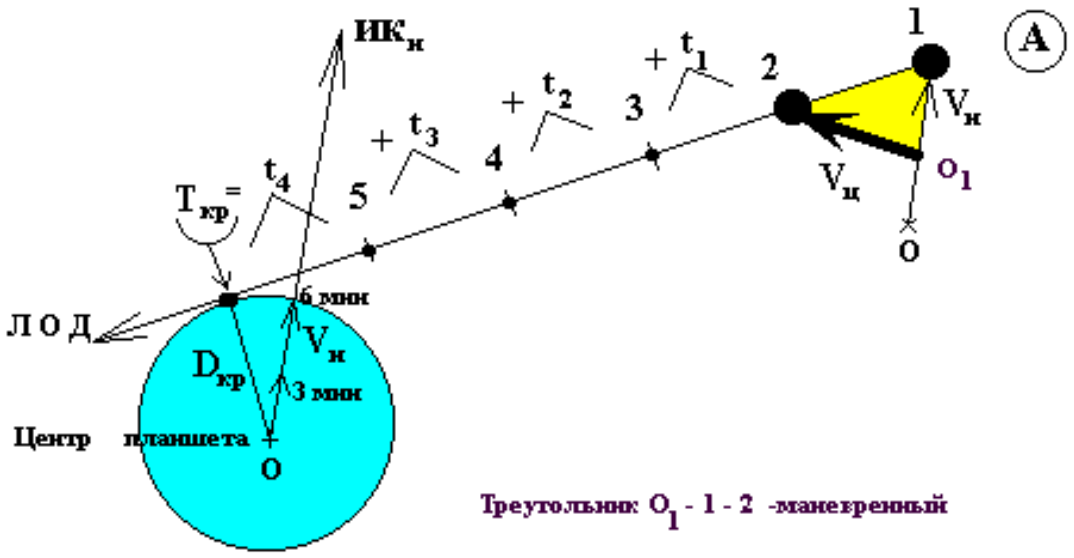
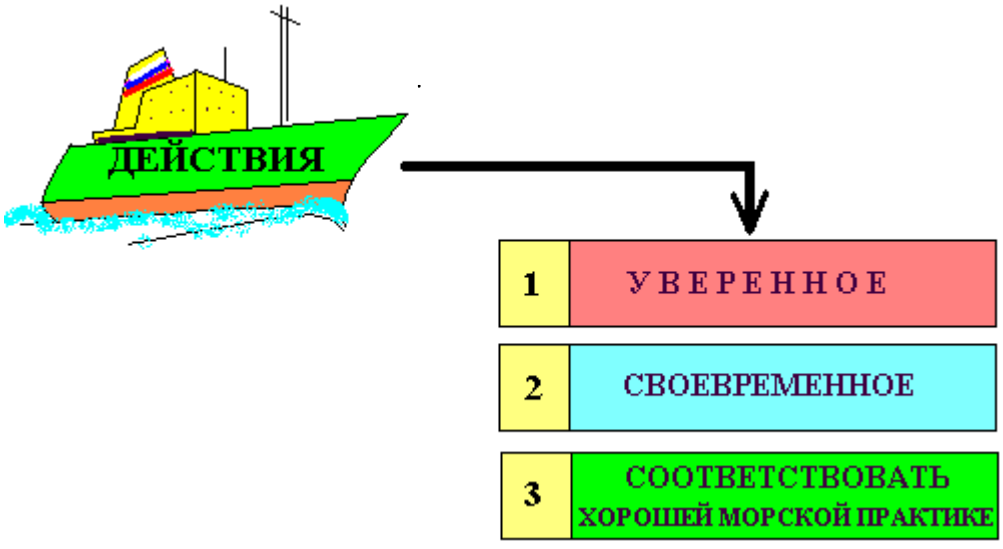


Рис. 13.4. Определение $D_{кр}$ и $t_{кр}$

Правило 8. Действия для предупреждения столкновения

Правило 8 содержит общие требования, которым должны отвечать действия судов, предпринимаемые при различных ситуациях для расхождения или предупреждения столкновений.

Любое действие ДОЛЖНО БЫТЬ:



Уверенное действие. Любое изменение курса и скорости должно быть значительным, чтобы его можно было обнаружить с другого судна и у этого другого судна не возникало никаких сомнений в эффективности предпринятых для расхождения действий. Следует избегать неуверенных и нерешительных действий, таких как многократ-

ные небольшие изменения курса или скорости, поскольку они могут ввести в заблуждение встречное судно и создать опасную ситуацию. Кроме того, действие должно быть целесообразным, т.е. логичным и понятным для других судов

В большинстве случаев предпочтение отдается изменению курса вправо, далее — уменьшению скорости хода вплоть до полной остановки, затем — изменению курса вправо с одновременным уменьшением скорости и, наконец, — изменению курса влево.

Если расхождение происходит в открытом море, то уверенным действием следует считать изменение курса не менее чем на 30—90 °. Тем самым днем достигается резкое изменение ракурса судна и створа мачт, ночью — четкое обозначение бортового огня и расствора топовых огней, в условиях ограниченной видимости — существенное, заметное изменение направления следа послесвечения отметки эхосигнала судна на экране РЛС.

Изменение скорости должно быть весьма существенным, чтобы говорить об уверенности действий. При необходимости снижения скорости оптимальным (уверенным) маневром можно считать быстрое снижение скорости не менее, чем в два раза. Тем самым судоводитель будет иметь больше времени для оценки ситуации сближения судов, что вполне соответствует правилу 8 (е): "Если необходимо предотвратить столкновение или иметь больше времени для оценки ситуации, судно должно уменьшить ход или остановиться, застопорив свои движители или дав задний ход".

На комбинированный маневр (курсом и одновременно скоростью) распространяются требования, изложенные в правиле 8 п. (а), (Ь) и (с). Выполнение одновременно двух действий уменьшает необходимое для маневра водное пространство по носу судна и увеличивает промежуток времени для надлежащей оценки ситуации.

Если для расхождения выбирается маневр поворота влево, то его следует (при прочих равных условиях) производить раньше по сравнению с возможным изменением курса вправо.

Необходимо тщательно контролировать эффективность предпринятых для расхождения действий.

Правило 8 содержит дополнительное требование (п. (f)) *"не затруднять движение"*. Этот пункт предписывает любому судну по возможности не затруднять движение судам, лишенным возможности управляться, ограниченным в возможности маневрирования, занятым ловом рыбы и т.п. Судно, обязанное не затруднять движение или безопасный проход другого судна, должно, когда этого требуют об-

стоятельства, предпринять заблаговременные действия с тем, чтобы оставить достаточное водное пространство для безопасного прохода.

Своевременное действие. В общем случае своевременным или заблаговременным считается маневр, на выполнение которого имеется достаточный запас времени с тем, чтобы предупредить возможные неблагоприятные действия другого судна или предпринять дополнительные меры с целью улучшения ситуации сближения. Обычно заблаговременность действия определяется условиями и скоростью сближения, а также видом выбранного для расхождения маневра. Чем больше скорость сближения, тем раньше надо предпринимать действия для предупреждения столкновения.



Соответствие действия хорошей морской практике. Предполагается необходимость учета при расхождении всех обстоятельств и условий конкретной ситуации, в частности, состояния видимости, ветра, волнения моря, района и условий плавания, маневренных качеств своего и, по возможности другого судна, с которым предстоит расходиться, общепринятого опыта действий судоводителей в аналогичных ситуациях и многих других факторов.

Правило 9. Плавание в узкости

В правиле установлены общие принципы плавания судов в узкостях.

В правиле 9 (а) вводятся два определения – “узкий проход” и “фарватер”. В общем случае это участки водного пространства, стесненные для свободного маневрирования в навигационном отношении.

Термин “фарватер” означает открытый для судоходства проход, созданный дноуглублением, на котором поддерживаются глубины достаточные для судоходства. Однако, при расхождении в узкостях следует учитывать, что один и тот же проход может рассматриваться судоводителями различно. Поэтому правило 9 устанавливает только порядок плавания в узкостях, когда судно “должно держаться внешней границы прохода или фарватера, которая находится с его правого борта”, насколько это возможно, т.е. устанавливается правостороннее движение.

Определена категория судов, которые не должны затруднять движение судам, идущим по фарватерам, узким проходам:

- судно длиной менее 20 м или парусное судно;
- судно, занятое ловом рыбы;
- судно не должно пересекать узкий проход или фарватер, если этим оно может затруднить движение других судов, которые могут следовать безопасно только в пределах прохода (например VLCC);
- любое судно, если позволяют обстоятельства, должно избегать постановки на якорь в узком проходе.

№ пп	ВИД СИГНАЛА	Пункт Правила	Судно,подающее данный сигнал
1	● ● ● ● ● + 5 проблесков	34 (d), 9 (d)	Судно испытывает СОМНЕНИЯ в отношении намерений судна, пересекающего проход или фарватер
2	▬ ▬ ●	34 (c),(i)	" Я намереваюсь ОБОГНАТЬ ВАС по вашему ПРАВОМУ БОРТУ"
3	▬ ▬ ● ●	34 (c),(i)	" Я намереваюсь ОБОГНАТЬ ВАС по вашему ЛЕВОМУ БОРТУ"
4	▬ ● ▬ ●	34 (c),(ii)	"ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СОГЛАСИЯ на обгон." По МСС-флаг "ЧАРЛИ" (ДА)
5	▬	34 (e)	"Судно приближается к крутому изгибу прохода или фарватера"
Звук судовым свистком :	▬ - продолжительный ● - к о р о т к и й		

Рис. 13.5. Сигналы маневроуказания, подаваемые судами при обгоне

Тем не менее правило 9 не освобождает суда от выполнения предписаний правил 15–17 и 18. Таким образом, судно следующее “своей” правой стороной фарватера и наблюдающее другое судно, пересекающее его курс справа, должно, если для этого есть время и пространство, уступить ему дорогу, действуя согласно правила 8.

При плавании в условиях ограниченной видимости необходимо особо тщательно контролировать местоположение судна и принимать решения исходя из ситуации встречи.

Правило 10. Плавание по системам разделения движения

Системы разделения движения (СРД), одобренные ИМО, ежегодно публикуются в Извещениях мореплавателям (ИМ №1). В отдельном руководстве “Общие положения об установлении путей движения судов “ (изд. ГУНО № 9036) можно выбрать все сведения по навигационному использованию СРД и терминологию, применяемую при плавании в этой системе:

- 1 – зона или линия разделения движения;
- 2 – полоса движения;
- 3 – рекомендованное направление потока судов;
- 4 – зона прибрежного плавания;
- 5 – ГВ – глубоководный путь.

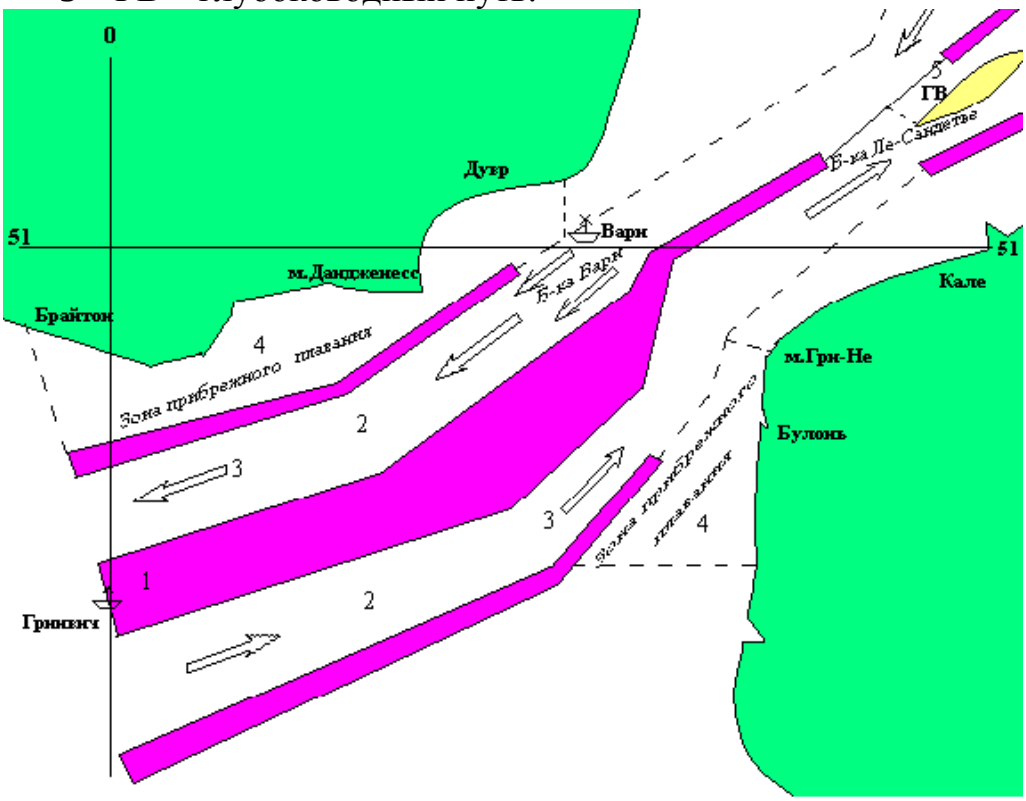


Рис. 13.6. Схема системы разделения движения в проливе Па-де-Кале

В правиле 10 (а) говорится, что: “...и не освобождает никакое судно от его обязанностей, вытекающих из любого другого Правила”. Поэтому в случаях возникновения опасности столкновения вступают в силу все другие правила МППСС и суда должны действовать в соответствии с ними.

В общем случае при плавании по СРД суда должны:

- держаться правее линии или зоны разделения движения и следовать в общепринятом направлении движения;
- при входе в СРД или выходе из нее судно должно это сделать под возможно меньшим углом к общепринятому направлению движения. Обычно такое действие должно осуществляться на конечных участках СРД;
- суда должны, насколько это практически возможно, избегать пересечения полосы движения, установленной СРД. Только при вынужденном пересечении судно должно это делать под углом, по возможности близким к прямому. Исключение в правиле сделано только для:
  - случая, связанного с необходимостью избегать непосредственную опасность;
  - судов, занятых ловом рыбы в пределах СРД;
- суда, занятые ловом рыбы, суда длиной менее 20 м или парусное судно не должны затруднять безопасное движение судна, идущего в СРД;
- не рекомендуется судам становиться на якорь в пределах СРД или вблизи ее конечных участков.

Судно, ограниченное в возможности маневрировать, занятое поддержанием безопасности мореплавания или работами по прокладке, обслуживанию или поднятию подводного кабеля освобождается от выполнения требований правила 10 настолько, насколько это необходимо для выполнения этих работ.

Часть В. Раздел II.
Плавание судов, находящихся на виду друг у друга

Правило 12 . Парусные суда

Парусное судно означает любое судно под парусом, под действием которого оно и перемещается. Данное правило устанавливает общий порядок расхождения парусных судов. Здесь определено, которое из двух встречающихся судов должно уступить дорогу в зависимости от *галса* и положения их по отношению к ветру или друг к другу.

Галс – курс судна относительно ветра. Если ветер дует в левый борт – судно идет левым галсом, если в правый – то правым галсом.

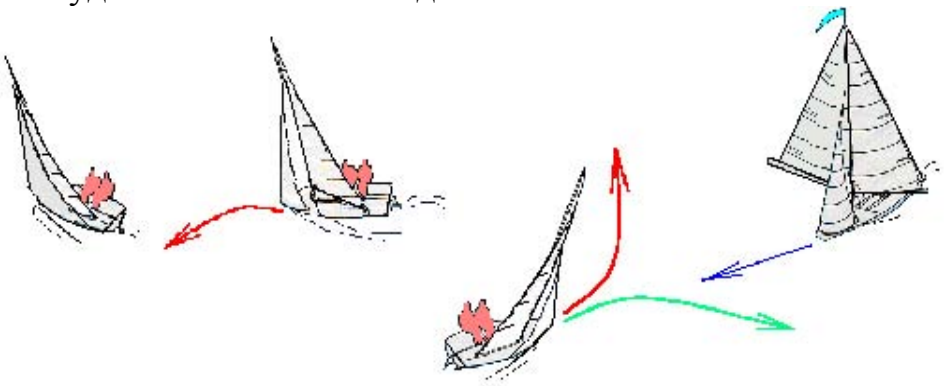
Правило 12 тесным образом связано с правилами 8 и 16 в части выполнения действий и маневра. Парусное судно, которому уступают дорогу, должно выполнять требования правила 17 (a), (b). На парусное судно также распространяется действие правила 13 при совершении им обгона. При этом оно должно держаться в стороне от пути обгоняемого судна, независимо от галса, которым оно следует.

Парусное судно, идущее *левым галсом*, должно *уступить* дорогу парусному судну, идущему *правым* галсом (Правый всегда прав).

Парусное судно, находящееся на ветру должно уступить дорогу парусному судну под ветром (на одном галсе).

Если парусное судно, следующее левым галсом, видит другое парусное судно с наветренной стороны и не может точно определить его галс, оно должно уступить ему дорогу.

Обязанности судов с механическим двигателем по отношению к парусному судну определяются правилом 18. Исключение составляют плавание в узкостях и по системам разделения движения, а также ситуации обгона. В этих случаях парусное судно не должно затруднять плавание судна с механическим двигателем.



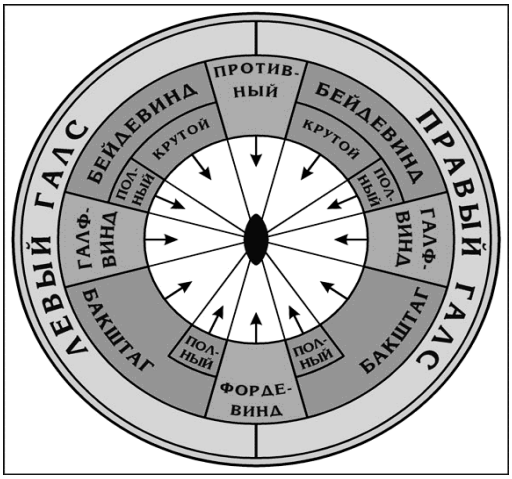


Рис. 13.7. Курсы парусного судна относительно ветра

При выполнении правила 12 необходимо учитывать следующее:

- не делается исключения для парусного судна, лежащего в дрейфе. Такое судно рассматривается как парусное судно на правом или левом галсе в зависимости от расположения его парусов, чем и определяются его обязанности;
- парусное судно при изменении курса не должно применять сигналов маневроуказания, предписанных правилом 34(а);
- сигналы при обгоне в узкости парусное судно применяет как любое другое судно.

Правило 13. Обгон

Правило13 применяется, когда суда находятся на виду друг у друга. Определение "ОБГОН" дается в п. (b) этого правила и звучит так:

“Судно считается *обгоняющим* другое судно, когда оно *подходит* к нему с направления более $22{,}5^0$ позади траверза последнего...”.

Правило 13 касается обгона на свободной акватории, так как обгон в узкости определяется правилами 9 и 34.

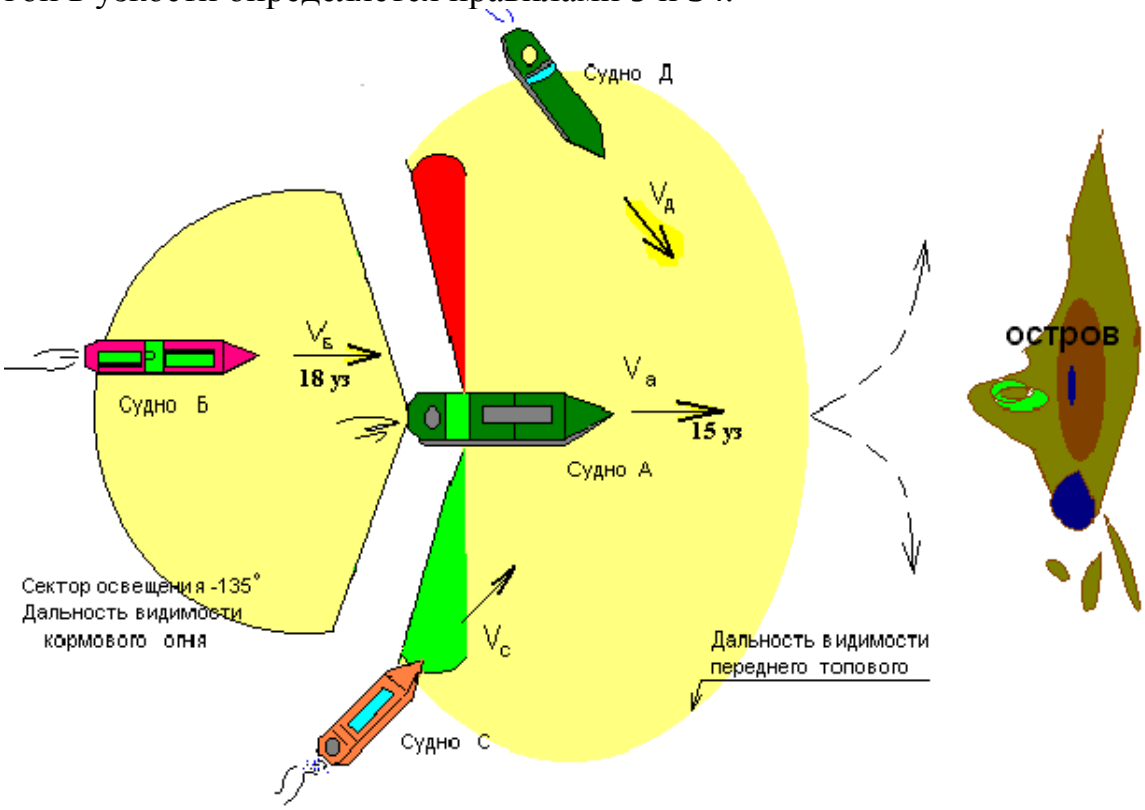


Рис. 13.8. Ситуации обгона судна:
суда Б и С обгоняющие, судно Д – пересекающее курс судна А

В общем случае обгоняющее судно должно:

- держаться в стороне от пути обгоняемого судна;

- анализировать складывающуюся обстановку в районе плавания и не мешать маневрированию обгоняемого судна;
- избегать чрезмерного сближения с обгоняемым судном.

Риск присасывания при обгоне увеличивается, когда:

- суда идут параллельными или почти параллельными курсами;
- траверзное расстояние между судами мало;
- размеры судов сильно различаются;
- суда следуют по мелководью или в узкости;
- скорости судов значительны.

Если у судна у судна возникают сомнения, является ли оно обгоняющим, то это судно должно считаться обгоняющим и должно уступать дорогу посредством уменьшения хода, изменения курса под корму другого судна, изменения курса на параллельный.

Законченным обгон считается в том случае, когда обгоняемое судно «будет окончательно пройдено и оставлено позади». Этот момент наступает только тогда, когда оба судна смогут, не опасаясь столкновения, предпринимать нужные им маневры.

Правило 14. Ситуация сближения судов, идущих друг на друга

Правило 14 применяется для расхождения двух судов с *механическим* двигателем в условиях, когда одно наблюдается ***визуально*** с другого.

Правило 14 имеет тесную взаимосвязь с правилами 3, 7, 8, 23–29,34 и 36 . На рис. 15 показано схематично построение правила 14 во взаимосвязи его с другими правилами МППСС.

При сближении на противоположных или почти противоположных курсах нет судна привилегированного или обязанного уступить дорогу. Здесь действует каждое самостоятельно, применяя дополнительно сигналы маневроуказания. Следует учитывать, что относительная скорость сближения судов в этих условиях весьма высока и может составлять 40-50 узлов. При таких скоростях относительного сближения при обнаружении топовых огней на пределе их дальности видимости сближение может произойти уже через 8-12 мин. За это небольшое время необходимо оценить обстановку, выбрать и предпринять маневр для расхождения.

В правиле 14 применен термин “ПОЧТИ “ прямо по курсу. Когда же может возникнуть подобная ситуация? Например, при наблюдении за таким судном, у которого бортовой огонь виден то один, то другой попеременно вследствие рыскания. Или же когда разность во встречных курсах не превышает 5–6 град. Возможно, судоводитель и

сомневается в том, существует ли такая ситуация. Во всех случаях необходимо СЧИТАТЬ СЕБЯ БЛИЖЕ К ОПАСНОСТИ и действовать заблаговременно и решительно, четко показывая свой бортовой огонь или изменение ракурса. Наиболее сложное положение при расхождении по правилу 14 возникает при различной оценке ситуации, когда одно судно наблюдает другое на остром курсовом угле справа.

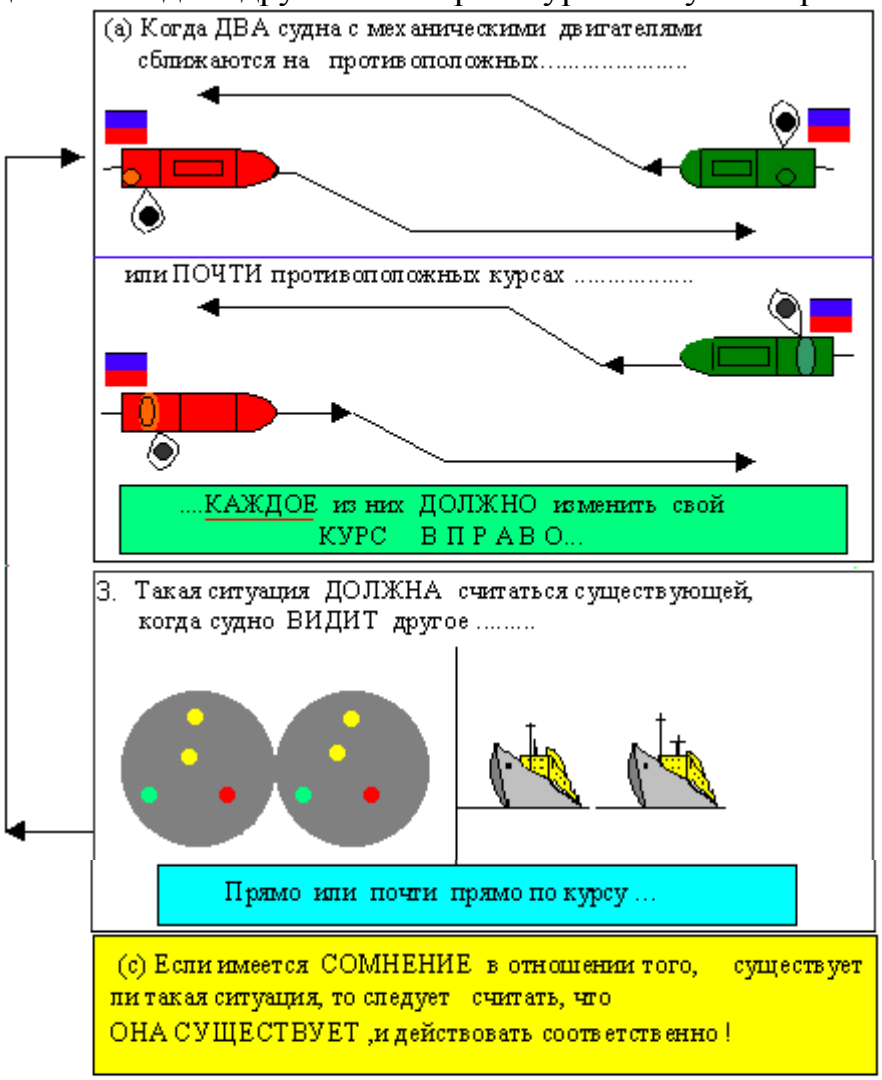


Рис. 13.9. Схема построения правила 14

Анализ аварийности показывает, что много столкновений произошло в результате того, что одно судно для увеличения расстояния расхождения изменило курс влево, а другое, действуя по правилам, повернуло вправо.

Расхождение судов в ситуации правила 14 имеет следующие особенности:

- относительная скорость сближения наибольшая и равна сумме скоростей обоих судов. Это требует оперативности в оценке ситуации, заблаговременных и решительных действий;

- оба судна имеют одинаковые обязанности: каждое должно изменить свой курс ВПРАВО, с тем чтобы каждое судно прошло у другого по левому борту;
- внимательно наблюдать за поведением другого судна с учетом того, что оно может не заметить вашего маневра и сигнала поворота, неправильно их истолковать или иметь какое-либо препятствие для выполнения своего правого отворота. Нередко встречные суда изменяют свой курс влево;
- при плавании в стесненных водах с целью достижения безопасного расхождения необходимо привести свою скорость к безопасной до максимально возможного расхождения в существующих условиях;
- использовать радиолокатор, в том числе и радиолокационную прокладку, для принятия более обоснованного решения на уклонение и возможности последующего контроля маневра.

Правило 15. Ситуация пересечения курсов

Правило 15 определяет обязанности по расхождению между двумя судами с механическими двигателями, которые опасно сближаются на пересекающихся курсах.

Такая ситуация возникает при курсовых углах, лежащих в пределах от 6 – 8^0 от диаметральной плоскости до $112{,}5^0$.

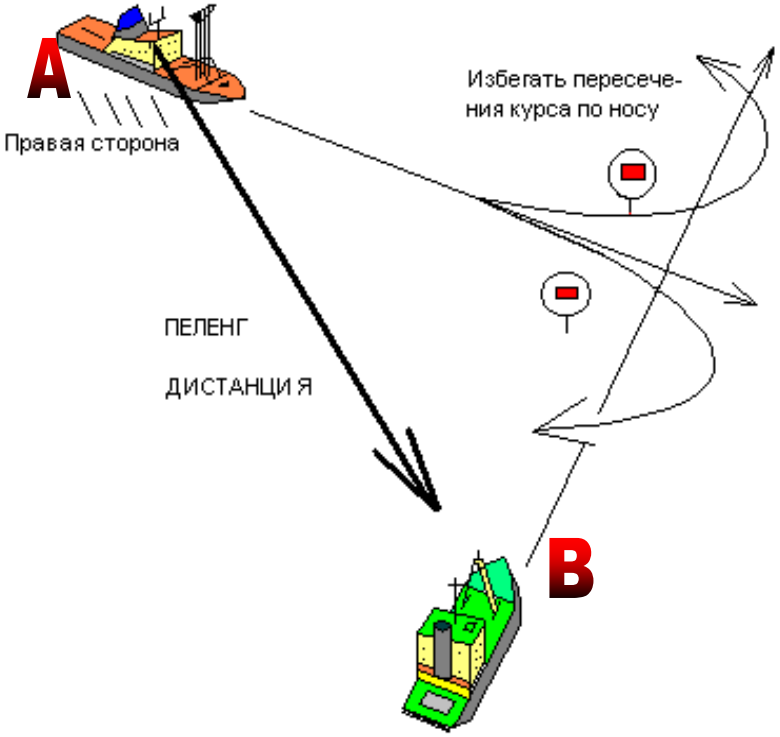


Рис. 13.10. Ситуация пересечения курсов

Судно “А”, наблюдающее другое судно “В” на своей правой стороне ***должно*** уступить ему дорогу. Выбор маневра для судна “А” зависит от условий и обстоятельств встречи и в каждом отдельном случае должен производиться с учетом требований настоящего правила. Единственным ограничением для такого маневра является только запрещение пересекать курс другого судна *по носу*. Пересечение по носу возможно, если судно “А” имеет значительное преимущество в скорости и пеленг на “В” уверенно увеличивается.

Правило 15 не применяется при встрече двух судов с механическими двигателями, одно из которых является ЛВУ или ОВМ или ЗЛР (см. правило 3 и 18). В этом случае судно с механическим двигателем должно уступить дорогу этим судам независимо от того, с какого борта они наблюдаются.

В общем случае при применении правила 15 выполняется правый поворот, под корму другому судну. Такой принцип призван обеспечить более согласованные действия двух судов при расхождении.

Действия, предписанные правилом 15 , распространяются на судно с механическим двигателем, *даже если оно лежит в дрейфе*. Такое судно, если оно обнаружит другое судно на своей правой стороне и возникает опасность столкновения, должно предпринять действия для безопасного расхождения (если, конечно, оно не держит сигнал судна ЛВУ или ОВМ или ЗЛР). Визуальным сигналом для судна, лежащего в дрейфе, может быть днем поднятие флага “МАЙК”, а в темное время – наличие ходовых огней.

Правило 16. Действия судна, уступающего дорогу

Согласно правилу 16 такие действия должны быть: заблаговременными, решительными. Эти требования вытекают из смысла правила 8 (а) и тем самым усиливают его значение.

Решительным действием является такой маневр, который сразу обеспечивает уверенное расхождение и, в общем случае, не потребует дополнительных действий для предупреждения столкновения. Этот маневр должен быть значительным по величине, чтобы его можно было легко заметить на другом судне. Если судно уступает дорогу путем уменьшения скорости, то следует иметь в виду, что такой маневр обычно протекает медленно и может быть вообще не замечен другим судном. Он будет достаточно эффективен только тогда, когда скорость будет уменьшена путем остановки движителей или дачи заднего хода. Применять маневр изменением скорости следует с осторожностью, особенно на крупнотоннажных судах ввиду их большой инерционности.

Правило 17. Действия судна, которому уступают дорогу

Правило 17 применяется, когда два судна визуально наблюдают друг друга и существует опасность столкновения при их сближении.

Правило 17 относится к судну, которому в ситуации правила 12 "Парусное судно", правила 13 "Обгон", правила 15 "Ситуация пересечения курсов", правила 18 "Взаимные обязанности судов" *другое* судно *уступает дорогу*. На рис. 18 показана схема взаимодействия правила 17 с другими правилами МППСС.

Правило 17(а)(i). *Когда одно из двух судов должно уступить дорогу другому, то это другое судно должно сохранять курс и скорость.*

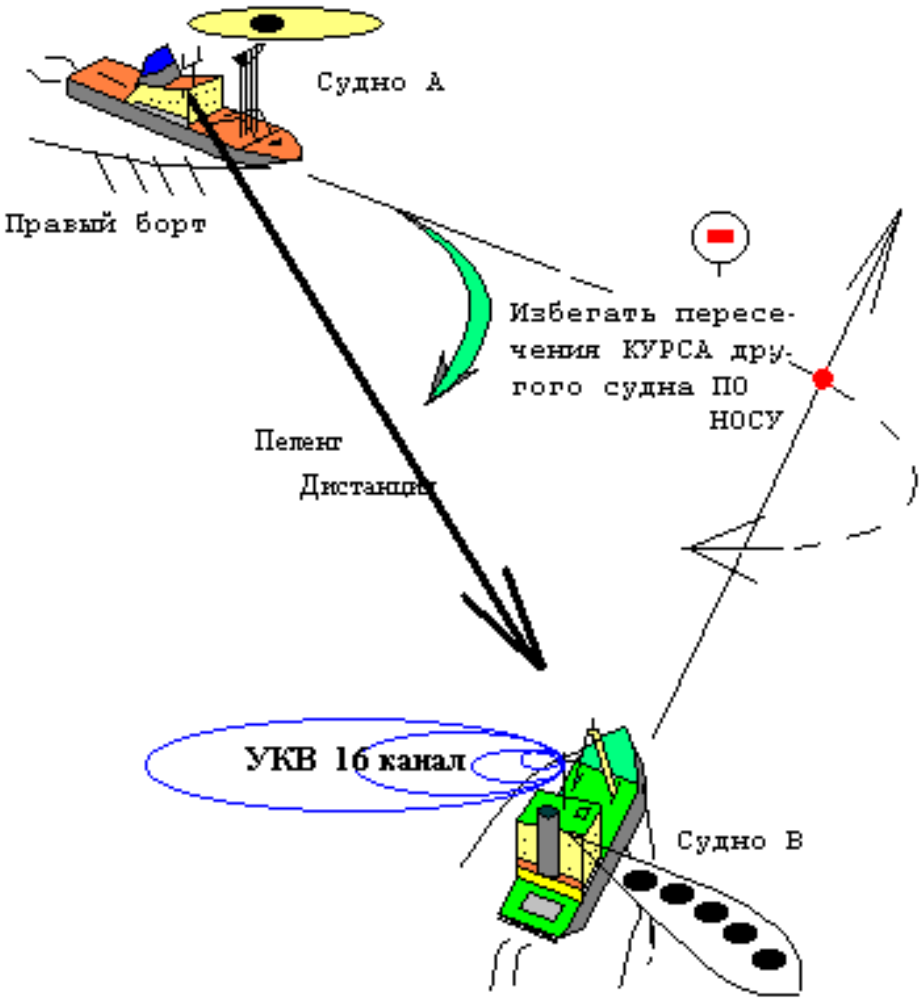


Рис. 13.11. Ситуация сближения 2-х судов

На рис. 13.11 судно « В» должно сохранять курс и скорость, а судно «А» должно, например, изменить курс на 20 - 30^0 вправо от направления пеленга с тем, чтобы избежать ситуации опасного сближения. Такой маневр должен быть понятен для других судов.

Порядок действий для предотвращения столкновения точно не определен и зависит от обстоятельств и условий сближения. Возможны обстоятельства, при которых судно, которому уступают дорогу, не может сохранять неизменными свой курс и скорость. Например:

- наличие впереди по курсу навигационной опасности;
- подход к лоцманскому судну;
- выполнение девиационных работ;
- опасность столкновения с третьим судном;
- переменное воздействие ветра и течения и т.п.

Для предупреждения опасной ситуации необходимо связаться со встречным судном по УКВ радиостанции или подать не менее пяти коротких гудков.

Правило 17 (a)(ii). *Однако это другое судно, когда для него становится очевидным, что судно обязанное уступить дорогу, не предпринимает соответствующего действия, требуемого этими Правилами, может предпринять действие, чтобы избежать столкновения только собственным маневром.*

Предпринимать самостоятельные действия привилегированному судну «В» можно только в тех очевидных случаях, когда бездействие или недостаточно эффективное действие судна А может привести к столкновению. Прежде всего судно В должно проинформировать судно А всеми доступными способами о том, что ситуация сближения опасная:

- подать звуковой сигнал предупреждения согласно правилу 34 (d);
- привлечь внимание подачей световых сигналов в соответствии с правилом 36 (луч прожектора);
- использовать УКВ связь на канале 16, если это возможно однозначно в сложившейся ситуации.

Если после этого судно А (обязанное уступить дорогу) НЕ предпримет действий для безопасного расхождения, то судно В может применить самостоятельный маневр для избежания столкновения. При этом следует избегать действий, которые могут оказаться разнозначными по отношению к запоздалым вероятным действиям судна А. Например, суда могут одновременно изменить свой курс вправо. Точную дистанцию начала выполнения маневра в ситуации "МОЖЕТ" указать невозможно, так как она зависит от многих факторов: относительная скорость сближения; маневренные характеристики судов; окружающая обстановка и т.п.

Изменение курса в сторону увеличения пеленга, обычно вправо, является достаточно безопасным маневром, если он выполняется за-

благовременно и решительно, чтобы показать ракурс другому судну. При этом уменьшится относительная скорость сближения, будет больше времени на оценку развивающейся ситуации.

Правило 17(b). *Когда по какой-либо причине судно, обязанное сохранять курс и скорость, обнаруживает, что оно находится настолько близко к другому судну, что столкновения нельзя избежать только действием судна, уступающего дорогу, оно должно предпринять такое действие, которое наилучшим образом поможет предотвратить столкновение.*

Поскольку очень трудно определить, насколько близко можно подходить судну В до того, как столкновение невозможно предотвратить только его действиями , то судно В (сохраняющее курс и скорость) ДОЛЖНО предпринять действия до наступления этой стадии.

Такое действие в морской практике называют маневром "последнего момента". Характер этого маневра зависит от конкретных обстоятельств случая, особенно поведения другого судна, и должен отвечать цели этого маневра. Как правило, когда это произойдет, оба судна начинают предпринимать свои действия.

Когда столкновение становится неизбежным, судоводитель действует в соответствии с процедурами, относящимся к чрезвычайным ситуациям. После объявления общесудовой тревоги предпринять такой маневр, который уменьшит последствия столкновения. Повреждения могут быть минимальными, если удар придется по носовой части корпуса, впереди таранной переборки. При приближении судна слева по носу самым неудачным маневром может быть изменение курса вправо.

Правило 17(c). *Судно с механическим двигателем, которое в ситуации пересечения курсов предпринимает в соответствие с подпунктом (a)(ii) этого Правила действие, чтобы избежать столкновения с другим судном с механическим двигателем, не должно, если позволяют обстоятельства, изменять курс влево, если другое судно находиться слева от него.*

Правило 17(c) ограничивает отворот судна с механическим двигателем влево. Этим самым вносится предупреждение о том, что судно, находящееся слева может одновременно начать правый поворот, и тем самым увеличится скорость взаимного сближения судов и ограничится время для дальнейшей оценки ситуации.

Избегая столкновения только собственным маневром, судно В должно особое внимание обращать на:

- то, чтобы своими действиями не затруднять вероятные маневры наблюдаемого судна, которому уступается дорога;
- возможность и необходимость приведения судна А за корму, если обстановка этого потребует;
- то, чтобы такой маневр был СВОЕВРЕМЕННЫМ.

В правиле 17 (d) особо оговорено, что все положения п. (a), (ii) этого правила НЕ ОСВОБОЖДАЮТ судно "А" от обязанности предпринять заблаговременные и решительные действия для безопасного расхождения.

Правило 18. Взаимные обязанности судов

Это правило в зависимости от категорий судов устанавливает:

- какое судно ДОЛЖНО уступить дорогу другому судну;
- какие суда НЕ ДОЛЖНЫ ЗАТРУДНЯТЬ движение судна, стесненное своей осадкой.

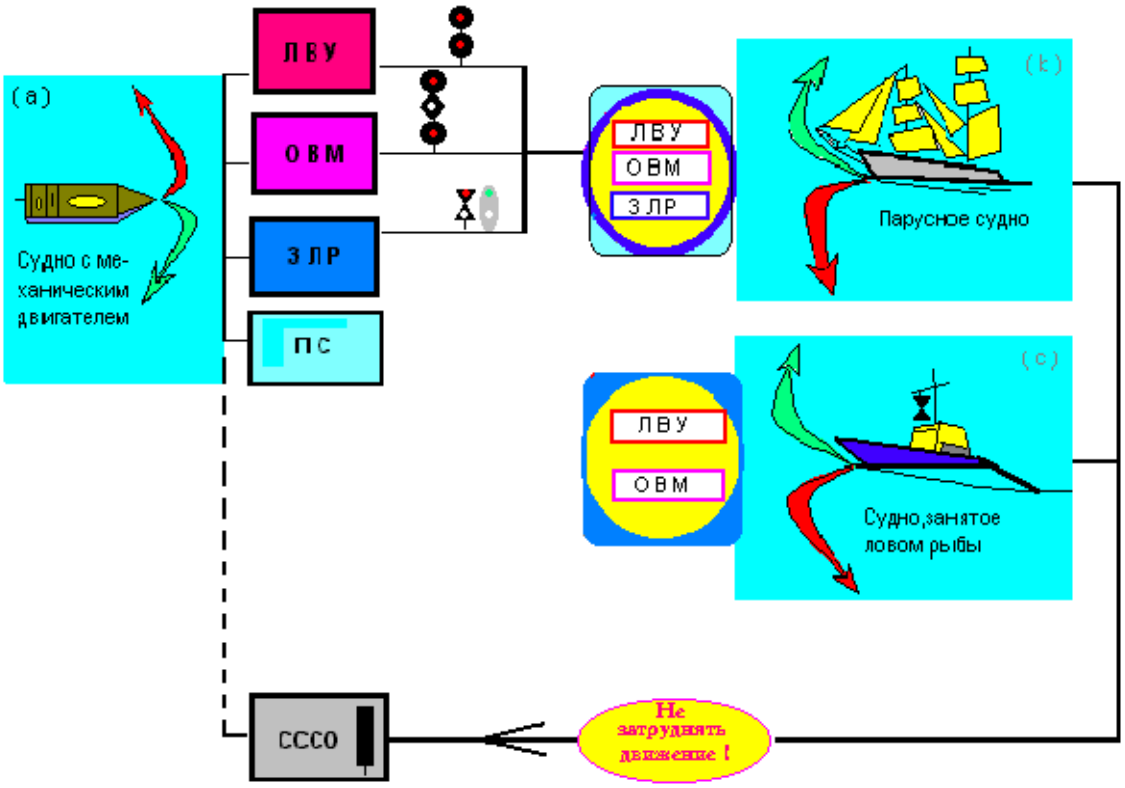


Рис. 13.12. Взаимные обязанности судов

Общий принцип распределения обязанностей между судами по правилу 18 состоит в том, что судно с лучшими маневренными возможностями уступает дорогу судну менее маневренному, которое обязано выставить на видном месте опознавательные огни и знаки.

По маневренным возможностям все суда разделяются на пять категорий в порядке их ухудшения:

- судно с механическим двигателем;
- парусное судно;
- судно, занятое ловом рыбы;
- судно, ограниченное в возможности маневрировать;
- судно, лишенное возможности управляться.

Взаимоотношения судов одной категории между собой не регламентированы. Суда с механическим двигателем при расхождении между собой руководствуются правилами 13 – 17, а парусные суда – правилами 12, 13, 16 и 17.

При расхождении между собой судов других категорий (например, рыболовных или ограниченных в возможности маневрировать, т.е. судов с одинаковыми маневренными возможностями), они должны руководствоваться правилами 8 и 16, а также хорошей морской практикой применительно к условиям и обстоятельствам ситуации сближения.

Основной обязанностью гидросамолета и экраноплана является держаться в стороне от всех судов и не затруднять их движение. Однако, если гидросамолет или экраноплан окажутся в районе судоходства, они должны выполнять требования правил части В.

Суда на воздушной подушке, подводных крыльях, а также другие высокоскоростные плавучие средства должны рассматриваться как обычные суда с механическим двигателем.

Часть В. Раздел III.
Правило 19. Плавание судов при ограниченной видимости

Термин *«ограниченная видимость»* означает любые условия, при которых видимость ограничена из-за тумана, мглы, снегопада, сильного ливня, песчаной бури или по каким-либо подобным причинам (например, береговой дым). В морской практике, исходя из дальности видимости бортовых огней судов длиной 50 м и более, видимость считается ограниченной при уменьшении ее до 3-х миль.

Установленные на судне звукосигнальные устройства позволяют ему в ограниченную видимость оповещать другие суда о своем присутствии подачей специальных сигналов согласно правилу 35.

Рассмотрим правило 19, которое относится к судам, не находящимся на виду друг у друга:

- при плавании в районах ограниченной видимости;
- при плавании вблизи таких районов.

В условиях ограниченной видимости только радиолокатор позволяет судоводителю «видеть» обстановку на водной поверхности и полученную через прибор информацию обрабатывать в ручном режиме или с помощью САРП. После обнаружения присутствия другого судна только с помощью РЛС необходимо:

- *определить, развивается ли ситуация чрезмерного сближения и (или) существует опасность столкновения;*
- *если «ДА», то своевременно предпринять действия для расхождения.*

В п.(d) правила 19 применено выражение «*чрезмерное сближение*», которое прежде всего ассоциируется с понятием «опасное сближение». Расстояние чрезмерного сближения не может быть оценено однозначно. Оно зависит от взаимного положения судов, их размеров и скорости, маневренных характеристик и других факторов. К ним можно отнести надежность работы РЛС, наличие на экране радиолокатора помех от морского волнения.

При плавании в открытом море ситуация чрезмерного сближения возникает на расстоянии примерно в 2 мили, которое соответствует средней дальности слышимости звукового сигнала судов длиной 200 и более метров в условиях спокойной атмосферы. Эту же дистанцию можно считать достаточной для расхождения при следовании умеренным ходом в стесненных водах, когда суда движутся в основном контркурсами по своей стороне фарватера.

Судно должно своевременно предпринять действия для расхождения, причем если этим действием является изменение курса, то, насколько это возможно, следует избегать:

- ***изменения курса влево, если другое судно находится впереди траверза и не является обгоняемым;***
- ***изменения курса в сторону судна, находящегося на траверзе или позади траверза.***

Если обстоятельства все же потребуют отступить от предпочтительного маневра, то выбранное иное действие следует предпринять более заблаговременно и более решительно вплоть до приведения эхосигнала на кормовые курсовые углы.

Изменение курса в любом направлении разрешается, когда судно приближается прямо по корме.

Если развивается ситуация чрезмерного сближения и существует ограничение по отвороту от курса, то может быть предпринято изменение скорости – в основном более эффективное действие по расхождению с судном, приближающимся почти по траверзу. На встречных курсах это маневр не влияет на изменение дистанции кратчайшего

сближения, но увеличивает время, необходимое для дополнительной оценки ситуации сближения, так как относительная скорость уменьшается.

В условиях ограниченной видимости *никто и ни кому не уступает дорогу*, а ***каждое судно должно предпринять действия*** с тем, чтобы избежать ситуации чрезмерного сближения.

Часть С. Огни и знаки

Навигационные огни и знаки являются важнейшими источниками взаимной информации судов, необходимой для правильной оценки ситуации их встречи и принятия предусмотренных правилами плавания и маневрирования действий для безопасного расхождения.

Независимо от условий погоды, навигационные огни должны выставляться от восхода до захода солнца, а также в светлое время суток в условиях ограниченной видимости. Время включения и выключения этих огней должно регистрироваться в судовом журнале.

Требования, касающиеся несения на судах знаков, должны соблюдаться в дневное время. Необходимо учитывать, что огни и знаки не являются взаимозаменяемыми, и установленный порядок выставления огней и знаков должен строго соблюдаться, даже если в дневное время в условиях ограниченной видимости зажигаются огни.

Правило 21. Определение

(a) "Топовый огонь" представляет собой белый огонь, расположенный в диаметральной плоскости судна, освещающий непрерывным светом дугу горизонта в 225° и установленный таким образом, чтобы светить от направления прямо по носу до 22,5° позади траверза каждого борта.

(b) "Бортовые огни" представляют собой зеленый огонь на правом борту и красный огонь на левом борту; каждый из этих огней освещает непрерывным светом дугу горизонта в 112,5° и установлен таким образом, чтобы светить от направления прямо по носу до 22,5° позади траверза соответствующего борта. На судне длиной менее 20 м бортовые огни могут быть скомбинированы в одном фонаре, выставляемом в диаметральной плоскости судна.

(c) "Кормовой огонь" представляет собой белый огонь, расположенный, насколько это практически возможно, ближе к корме судна, освещающий непрерывным светом дугу горизонта в 135° и установленный таким образом, чтобы светить от направления прямо по корме до 67,5° в сторону каждого борта.

(d) "Буксировочный огонь" представляет собой желтый огонь, имеющий такие же характеристики, как и "кормовой огонь", описанный в пункте (c) этого Правила.

(e) "Круговой огонь" представляет собой огонь, освещающий непрерывным, светом дугу горизонта в 360°.

(f) "Проблесковый огонь" представляет собой огонь, дающий проблески через регулярные интервалы с частотой 120 или более проблесков в минуту.

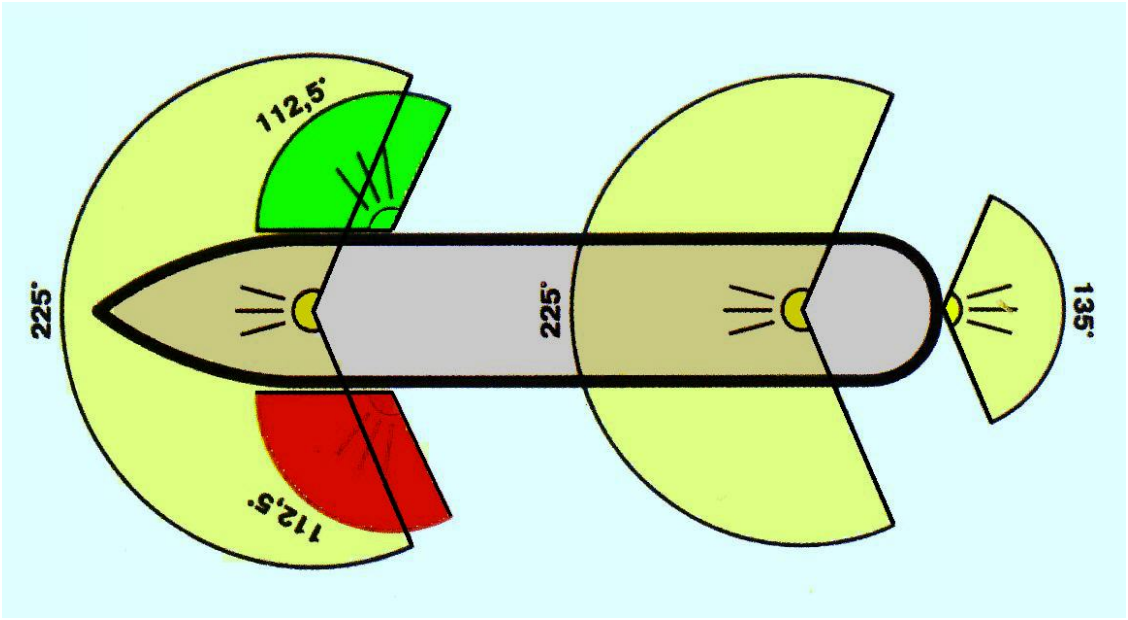


Рис. 13.13. Схема расположения ходовых огней судна с механическим двигателем длиной более 50 м

Правило 23. Суда с механическим двигателем на ходу

(a) Судно с механическим двигателем на ходу должно выставлять:

(i) топовый огонь впереди;

(ii) второй топовый огонь позади и выше переднего топового огня, однако судно длиной менее 50 м не обязано, но может выставлять такой огонь;

(iii) бортовые огни;

(iv) кормовой огонь;

(b) Судно на воздушной подушке, находящееся в неводоизмещающем состоянии, в дополнение к огням, предписанным пунктом (a) этого Правила, должно выставлять круговой проблесковый желтый огонь.

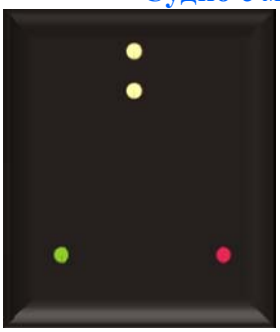
(c) Экраноплан только при взлете, посадке и полете вблизи поверхности должен, в дополнение к огням, предписанным пунктом (a) этого Правила, выставлять круговой красный проблесковый огонь большой силы света.

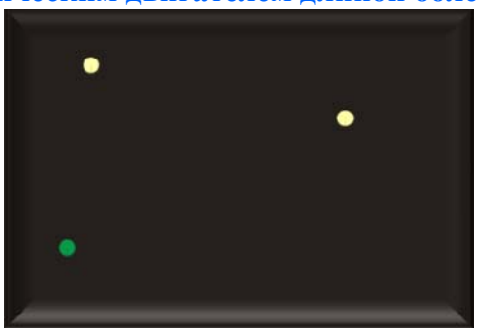
(d) (i) Судно с механическим двигателем длиной менее 12 м может вместо огней, предписанных пунктом (a) этого Правила, выставлять белый круговой огонь и бортовые огни;

(ii) судно с механическим двигателем длиной менее 7 м, имеющее максимальную скорость не более 7 узлов, может вместо огней, предписанных пунктом (a) этого Правила, выставлять белый круговой огонь и должно, если это практически возможно, выставлять также бортовые огни;

(iii) топовый огонь или белый круговой огонь на судне с механическим двигателем длиной менее 12 м может быть смещен относительно диаметральной плоскости судна, если его установка в диаметральной плоскости практически невозможна; при этом бортовые огни должны быть скомбинированы в одном фонаре, установленном в диаметральной плоскости судна или насколько это практически возможно близко к продольной плоскости, в которой установлен топовый или белый круговой огонь.

Судно с механическим двигателем длиной более 50 м

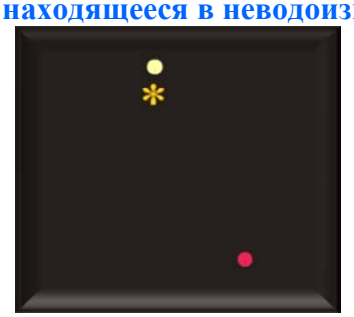

Идет на нас


Идет вправо


Идет от нас

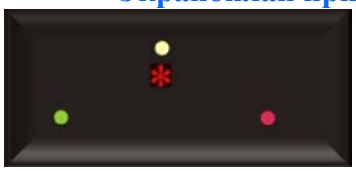
Судно на воздушной подушке, находящееся в неводоизмещающем состоянии

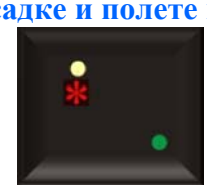

Идет на нас


Идет влево


Идет от нас

Экраноплан при взлете, посадке и полете вблизи поверхности


Летит на нас


Летит вправо


Летит от нас

Правило 24. Суда, занятые буксировкой и толканием

(a) Судно с механическим двигателем, занятое буксировкой, должно выставлять:

(i) вместо огня, предписанного Правилом 23 (a) (i) или (a) (ii), два топовых огня, расположенных по вертикальной линии. Если длина буксира, измеренная от кормы буксирующего судна до кормы буксируемого, превышает 200 м - три таких огня.

(ii) бортовые огни;

(iii) кормовой огонь;

(iv) буксировочный огонь, расположенный по вертикальной линии над кормовым огнем;

(v) ромбовидный знак на наиболее видном месте, если длина буксира превышает 200 м.

(b) Если толкающее судно и судно, толкаемое вперед, жестко соединены в сочлененное судно, они должны рассматриваться как судно с механическим двигателем и выставлять огни, предписанные Правилом 23.

(c) Судно с механическим двигателем, толкающее вперед или буксирующее лагом лагом другое судно, должно, если оно не является частью сочлененного судна, выставлять:

(i) вместо огня предписанного Правилом 23 (a) (i) или (a) (ii), два топовых огня, расположенных по вертикальной линии;

(ii) бортовые огни;

(iii) кормовой огонь;

(d) Судно с механическим двигателем, к которому применяются пункты (a) или (c) этого Правила, должно также соблюдать Правило 23 (a) (ii).

(e) Буксируемое судно или буксируемый объект, кроме указанных в пункте (g) этого Правила, должны выставлять:

(i) бортовые огни;

(ii) кормовой огонь;

(iii) ромбовидный знак на наиболее видном месте, если длина буксира превышает 200 м.

(f) Любое количество буксируемых лагом или толкаемых судов в группе должно быть освещено как одно судно:

(i) судно, толкаемое вперед, если оно не является частью сочлененного судна, должно выставлять в передней части бортовые огни;

(ii) судно, буксируемое лагом, должно выставлять кормовой огонь и в передней части - бортовые огни.

(g) Малозаметные полупогруженные буксируемое судно или буксируемый объект, либо комбинация таких буксируемых судов или буксируемых объектов должна выставлять:

(i) при их ширине менее 25 м - один белый круговой огонь в передней части или вблизи нее и такой же огонь в кормовой части или вблизи нее, кроме "драконов", которые могут не выставлять огонь в передней части или вблизи нее;

(ii) при их ширине 25 м или более - два дополнительных белых круговых огня на боковых оконечностях или вблизи них;

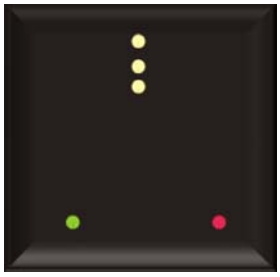
(iii) при их длине более 100 м - дополнительные белые круговые огни между огнями, предписанные подпунктами (i) и (ii), таким образом, чтобы расстояние между огнями не превышало 100 м;

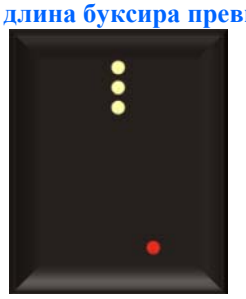
(iv) ромбовидный знак на кормовой оконечности последнего буксируемого объекта либо вблизи нее и, если длина буксира превышает 200 м,- дополнительный ромбовидный знак, установленный на наиболее видном месте впереди настолько, насколько это практически возможно.

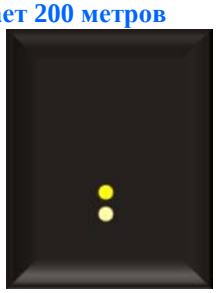
(h) Если по какой либо существенной причине буксируемое судно или буксируемый объект не могут выставлять огни или знаки, предписанные пунктами (e) или (g) этого Правила, должны быть приняты все возможные меры для того, чтобы осветить буксируемое судно или буксируемый объект или по крайней мере указать на присутствие такого судна или объекта.

(i) Если по какой либо существенной причине судно, не занимающиеся обычно буксировочными операциями, не может показать огни, предписанные пунктами (a) или (c) этого Правила, то в случаях когда оно занято буксировкой другого судна, терпящего бедствия или нуждающегося в помощи, оно не обязано выставлять эти огни. Все возможные меры должны быть приняты для того, чтобы показать характер взаимосвязи между буксирующим и буксируемым судами, как это установлено Правилом 36, в частности осветить буксирный трос.

Судно с механическим двигателем, занятое буксировкой, длина буксира превышает 200 метров

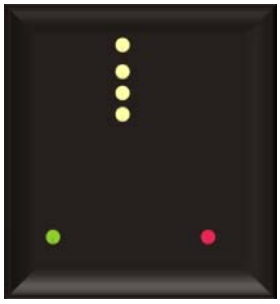

Идет на нас


Идет влево


Идет от нас


Днем

Судно с механическим двигателем длиной более 50 метров, занятое буксировкой, длина буксира превышает 200 метров

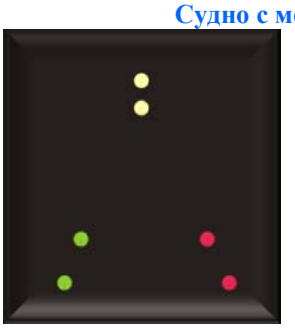

Идет на нас

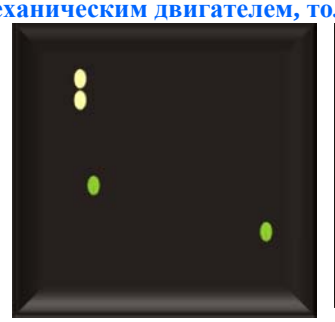

Идет вправо

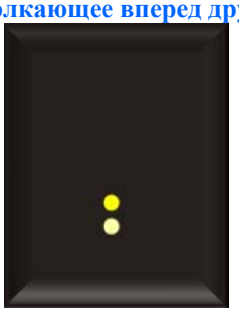

Идет от нас


Днем

Судно с механическим двигателем, толкающее вперед другое судно

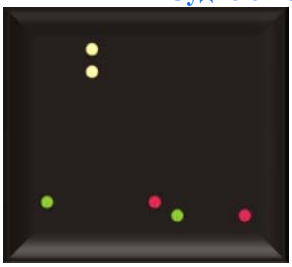

Идет на нас

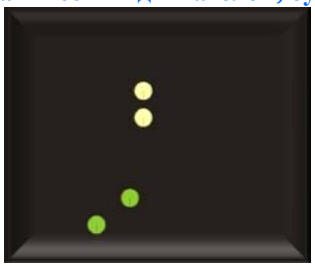

Идет вправо


Идет от нас


Днем

Судно с механическим двигателем, буксирующее лагом другое судно

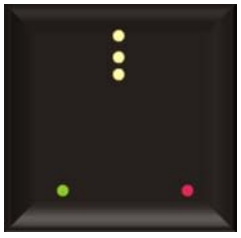

Идет на нас


Идет вправо

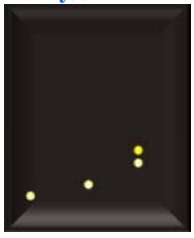

Идет от нас


Днем

Судно с механическим двигателем, буксирующее малозаметное полупогруженное другое судно


Идет на нас


Идет влево


Идет от нас


Днем

Правило 25. Парусные суда на ходу и суда на веслах

(a) Парусное судно на ходу должно выставлять:
(i) бортовые огни;
(ii) кормовой огонь;

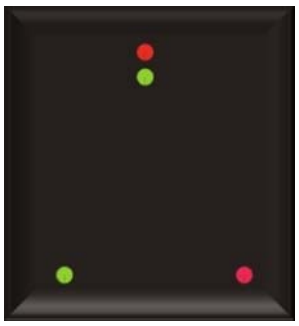
(b) На парусном судне длиной менее 12 м огни, предписанные пунктом (a) этого Правила, могут быть скомбинированы в одном фонаре, выставляемом на топе или около топа мачты на наиболее видном месте.

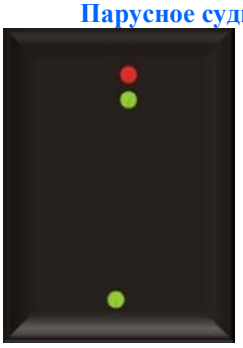
(c) Парусное судно на ходу может в дополнение к огням, предписанным пунктом (a) этого Правила, выставлять на топе или около топа мачты на наиболее видном месте два круговых огня, расположенных по вертикальной линии, верхний из которых должен быть красный, а нижний - зеленым, но эти огни не должны выставляться вместе с комбинированным фонарем, разрешенным в соответствии с п. (b) этого Правила.

(d) (i) Парусное судно длиной менее 7 м, если это практически возможно, должно выставлять огни, предписанные пунктами (a) или (b) этого Правила, но если это судно их не выставляет, оно должно иметь наготове электрический фонарик или зажженный фонарь с белым огнем, который должен заблаговременно выставляться для предупреждения столкновения.
(ii) Судно, идущее на веслах, может выставлять огни, предписанные этим Правилом для парусных судов, но если оно их не выставляет оно должно иметь на наготове электрический фонарик или зажженный фонарь с белым огнем, который должен заблаговременно выставляться для предупреждения столкновения.

(e) Судно, идущее под парусом и в то же время приводимое в движение механической установкой, должно выставлять впереди на наиболее видном месте знак в виде конуса вершиной вниз.

Парусное судно на ходу

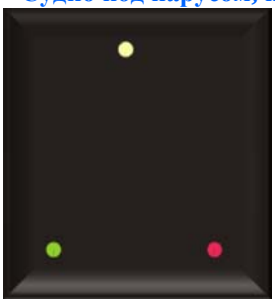

Идет на нас

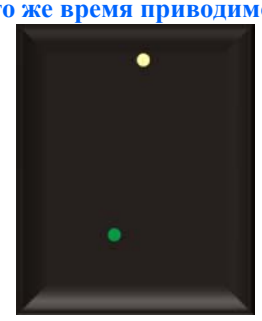

Идет вправо


Идет от нас


Днем

Судно под парусом, и в то же время приводимое в движение механической установкой


Идет на нас


Идет вправо


Идет от нас


Днем

Правило 26. Рыболовные суда

(a) Судно, занятое ловом рыбы, когда оно на ходу или на якоре, должно выставлять только огни и знаки, предписанные этим Правилом.

(b) Судно, занятое тралением, т.е. протаскиванием драги или другого орудия лова в воде, должно выставлять:

(i) два круговых огня, расположенных по вертикальной линии, верхний из которых должен быть зеленым, а нижний - белым, или знак, состоящий из конусов вершинами вместе, расположенных по вертикальной линии один над другим; судно длиной менее 20 м вместо этого знака может выставлять корзину;

(ii) топовый огонь позади и выше зеленого кругового огня; судно длиной менее 50 м не обязано, но может выставлять такой огонь;

(iii) если судно имеет ход относительно воды, то в дополнении к огням, предписанным этим пунктом, - бортовые огни и кормовой огонь.

(c) Судно, занятое ловом рыбы, за исключением судов, занятых тралением, может выставлять:

(i) два круговых огня, расположенных по вертикальной линии, верхний из которых должен быть красным, а нижний - белым, или знак, состоящий из двух конусов вершинами вместе, расположенных по вертикальной линии один над другим; судно длиной менее 20 метров вместо этого знака может выставлять корзину;

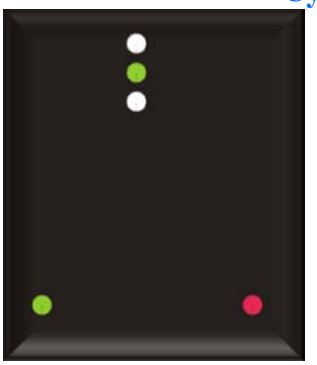
(ii) если выметанные снасти простираются в море по горизонтали более чем на 150 м от судна, то в направлении этих снастей - белый круговой огонь или знак в виде конуса вершиной вверх;

(iii) если судно имеет ход относительно воды, то в дополнении к огням, предписанным этим пунктом,- бортовые огни и кормовой огонь.

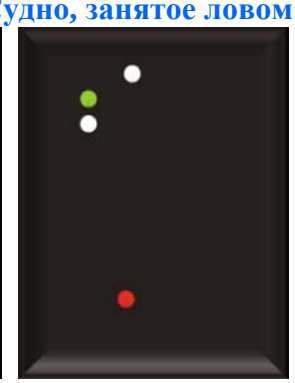
(d) Судно, занятое ловом рыбы вблизи других судов, занятых ловом рыбы, может выставлять дополнительные сигналы, описанные в Приложении 2 к этим Правилам.

(e) Судно, не занятое ловом рыбы, не должно выставлять огни и знаки, предписанные этим Правилом; оно должно выставлять только огни и знаки, предписанные для судов соответствующей длины.

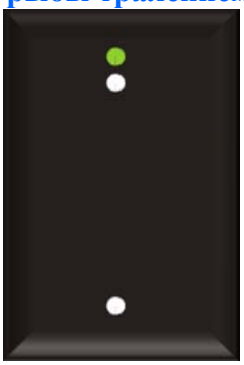
Судно, занятое ловом рыбы тралением



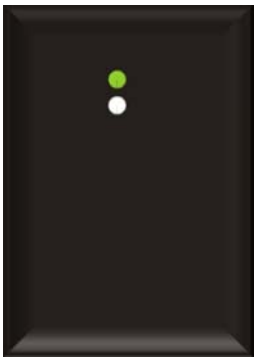
Идет на нас, длина судна более 50 метров



Идет влево, длина судна более 50 метров

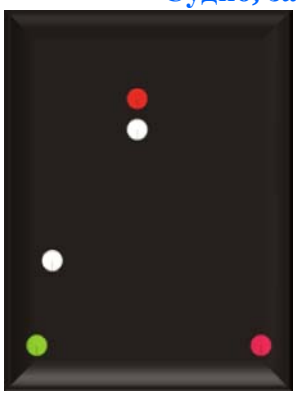


Идет от нас

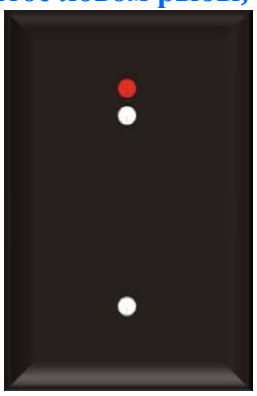


Не имеет хода относительно воды

Судно, занятое ловом рыбы, за исключением траления



Идет на нас, сети простираются более чем на 150 метров



Идет от нас



Не имеет хода относительно воды



Днем

Правило 27. Суда, лишенные возможности управляться или ограниченные в возможности маневрировать

(a) Судно, лишенное возможности управляться, должно выставлять:

(i) два красных круговых огня, расположенных по вертикальной линии на наиболее видном месте;

(ii) два шара или подобных знака, расположенных по вертикальной линии на наиболее видном месте;

(iii) если судно имеет ход относительно воды, то в дополнении к огням, предписанным этим пунктом,- бортовые огни и кормовой огонь.

(b) Судно, ограниченное в возможности маневрировать, за исключением судна, занятого работами по устранению минной опасности, должно выставлять:

(i) три круговых огня, расположенных по вертикальной линии на наиболее видном месте. Верхний и нижний из этих огней должны быть красными, а средний - белым;

(ii) три знака расположенных по вертикальной линии на наиболее видном месте. Верхний и нижний из этих знаков должны быть шарами, а средний - ромбом;

(iii) если судно имеет ход относительно воды, то в дополнении к огням, предписанным пунктом (i),- топовый огонь или огни, бортовые огни и кормовой огонь;

(iv) если судно стоит на якоре, то в дополнении к огням или знакам, предписанным подпунктами (i) и (ii),- огонь, огни или знак, предписанные Правилом 30.

(c) Судно с механическим двигателем, занятое такой буксировочной операцией, которая значительно ограничивает возможность буксирующего и буксируемого судов отклониться от своего курса, должно в дополнение к огням или знакам, предписанным Правилом 24 (a), выставлять огни и знаки, предписанные подпунктами (i) и (ii) пункта (b) настоящего Правила.

(d) Судно, занятое дноуглубительными работами или подводными операциями, когда оно ограничено в возможности маневрировать, должно выставлять огни и знаки, предписанные подпунктами (i),(ii) и (iii) пункта (b) этого Правила, и, если существует препятствие для прохода другого судна, должно дополнительно выставлять:

(i) два красных круговых огня или два шара, расположенных по вертикальной линии,- для указания стороны на которой существует препятствие;

(ii) два зеленых круговых огня или два ромба, расположенных по вертикальной линии,- для указания стороны с которой может пройти другое судно;

(iii) если оно стоит на якоре,- огни или знаки, предписанные этим пунктом, вместо огней или знаков, предписанных Правилом 30.

(e) Если размеры судна, занятого водолазными работами, практически не позволяют ему выставлять все огни и знаки, предписанные пунктом (d) этого Правила, оно должно выставлять:

(i) три круговых огня, расположенных по вертикали на наиболее видном месте. Верхний и нижний из этих огней должны быть красными, а средний огонь - белым;

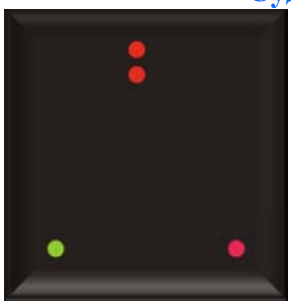
(ii) флаг А по Международному своду сигналов, изготовленный в виде жесткого щита высотой не менее 1 м.Должны быть приняты меры к тому, чтобы обеспечить круговую видимость этого флага.

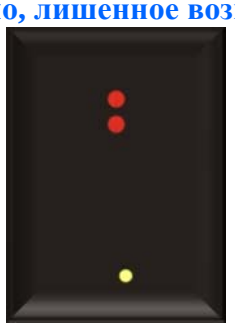
(f) Судно, занятое работами по устранению минной опасности, в дополнение к огням, предписанным для судов с механическим двигателем Правилом 23, либо к огням или знаку, предписанным для судна на якоре Правилом 30, соответственно должно выставлять три зеленых круговых огня или три шара. Один из этих огней или знаков должен выставляться вблизи топа фок-мачты, а два других - на ноках фока-рея. Эти огни или знаки указывают, что другому судну опасно приближаться к судну, занятому работами по устранению минной опасности, на расстоянии менее 1000 м.

(g) Суда длиной менее 12 м, за исключением судов, занятых водолазными работами, не обязаны выставлять огни и знаки, предписанные этим Правилом.

(h) Сигналы, предписанные этим Правилом, не являются сигналами судов, терпящих бедствия и требующих помощи. Такого рода сигналы приведены в Приложении 4 к настоящим Правилам.

Судно, лишенное возможности управляться

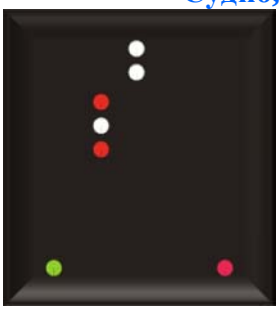

Идет на нас


Идет от нас


Не имеет хода


Днем

Судно, ограниченное в возможности маневрировать

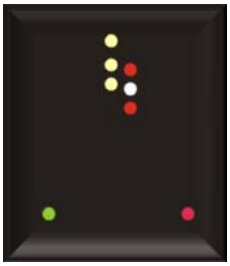

Идет на нас


Идет от нас


Не имеет хода


Днем

Судно, занятое буксировочной операцией

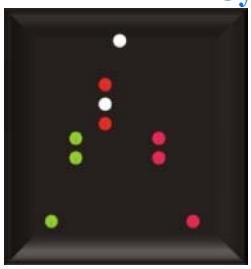

Идет на нас

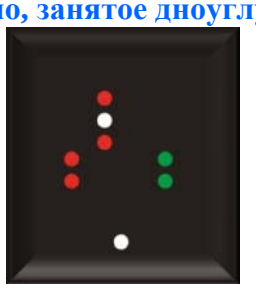

Идет вправо

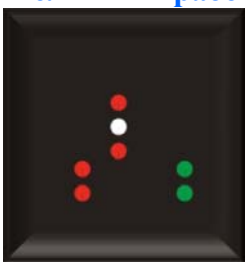

Идет от нас


Днем

Судно, занятое дноуглубительными работами

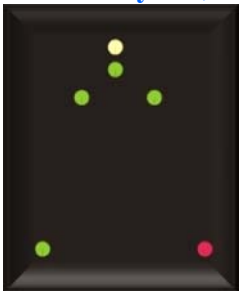

Идет на нас

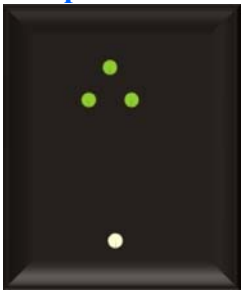

Идет от нас


На якоре


Днем

Судно, занятое работами по устранению минной опасности


Идет на нас


Идет от нас

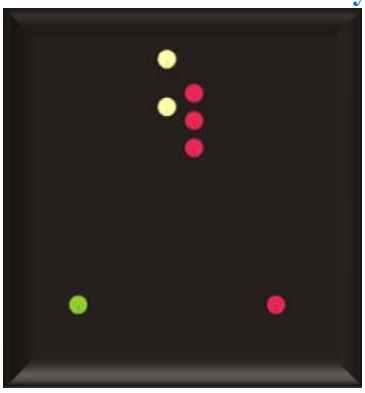

На якоре


Днем

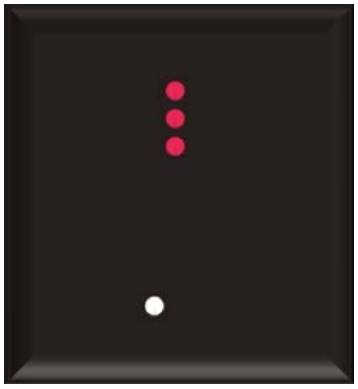
Правило 28. Суда, стесненные своей осадкой

Судно, стесненное своей осадкой, в дополнение к огням, предписанным Правилом 23 для судов с механическим двигателем, может выставлять на наиболее видном месте три красных круговых огня, расположенных по вертикальной линии, или цилиндр.

Судно, стесненное своей осадкой



Идет на нас



Идет от нас



Днем

Правило 29. Лоцманские суда

(a) Судно при исполнении лоцманских обязанностей должно выставлять:



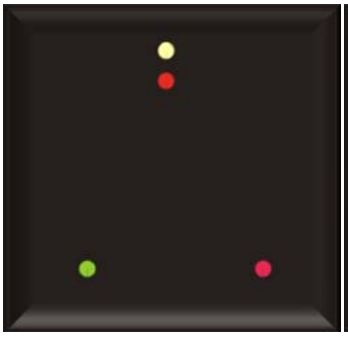
(i) на топе мачты или вблизи от него - два круговых огня, расположенных по вертикальной линии; верхний из этих огней должен быть белым, а нижний - красным;

(ii) если оно на ходу, то дополнительно - бортовые огни и кормовой огонь;

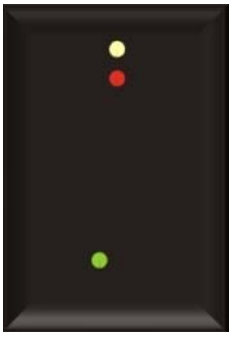
(iii) если оно стоит на якоре, то в дополнении к огням, предписанным подпунктом (i),- огонь или знак, предписанный Правилом 30 для судна на якоре.

(b) Лоцманское судно, не занятое исполнением лоцманских обязанностей, должно выставлять огни или знаки, предписанные для подобного судна соответствующей длины.

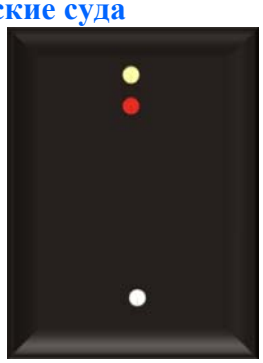
Лоцманские суда



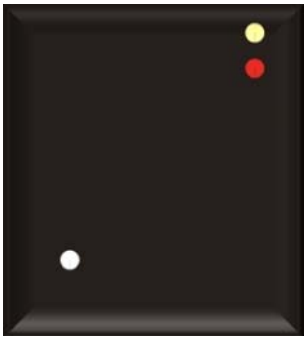
Идет на нас



Идет вправо



Идет от нас



На якоре

Правило 30. Суда на якоре и суда на мели

(a) Судно на якоре должно выставлять на наиболее видном месте:

(i) в носовой части судна - белый круговой огонь или шар;

(ii) на корме или вблизи от нее и ниже огня, предписанного подпунктом (i),- белый круговой огонь.

(b) Судно длиной менее 50 м может выставлять на наиболее видном месте белый круговой огонь вместо огней, предписанных подпунктом (a) этого Правила.

(c) Судно на якоре может, а судно длиной более 100 м должно использовать также имеющиеся рабочие или другие равноценные огни для освещения своих палуб.



(d) судно на мели должно выставлять огни, предписанные пунктом (a) или (b) этого Правила, и, кроме того на наиболее видном месте:

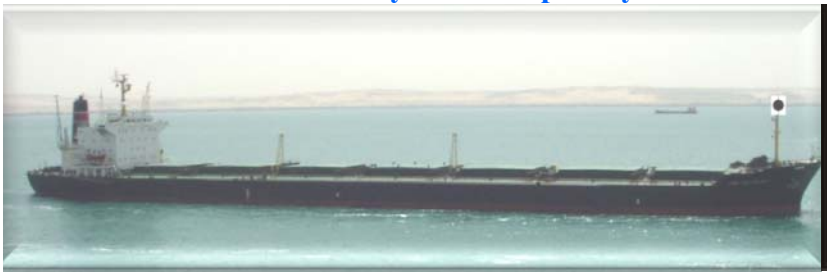
(i) два красных круговых огня, расположенных по вертикальной линии;

(ii) три шара, расположенных по вертикальной линии.

(e) Судно длиной менее 7 м на якоре или на мели, когда оно не находится в узком проходе, на фарватере, месте якорной стоянки или вблизи от них, а также в районах, где обычно плавают другие суда, не обязано выставлять огни или знаки, предписанные пунктами (a),(b) или (d) этого Правила.

(f) Судно длиной менее 12 м на мели не обязано выставлять огни и знаки, предписанные подпунктами (i) и (ii) пункта (d) этого Правила.

Суда на якоре и суда на мели



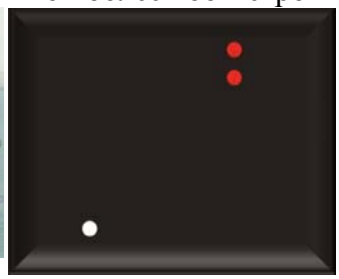
Судно на якоре днем



Судно на якоре, длиной более 100 метров

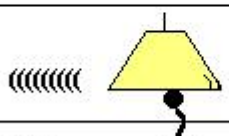
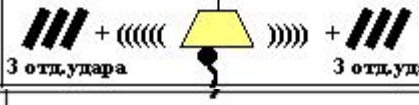
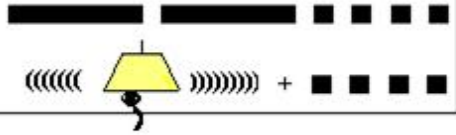


Судно на мели



Судно на мели

Часть D. Правило 35.
Звуковые сигналы при ограниченной видимости

№	Вид сигнала	Пункт Пр.35	Судно, подающее сигнал
1.	 продолжительный (4 - 6 сек)	(а)	*Судно с механическим двигателем, имеющее ход относительно воды*
2.		(б)	*Судно с механическим двигателем, не имеет ход относительно воды*
3.		(с),(д)	*Судно ЛВУ, ОВМ, стесненное осадкой, парусное судно, ловом рыбы, буксирующее судно.*
4.		(е)	*Буксируемое судно*
5.		(г)	*Дополнительный сигнал судна на якоре или на мели для предупреждения приближающих судов*
6.	 в течен. 5с.	(г)	*Судно на якоре, кроме судна, занятого ловом рыбы или ограниченного возможности маневрирования*
7.	 3 отд.удара 3 отд.удара	(х)	*Судно на мели, сигнал повторяется через промежутки не более 1 мин*
8.	 опознават.сигн.	(j)	*Лоцманское судно на ходу*
9.		(j)	*Лоцманское судно на ходу, но не имеет хода относительно воды* *Лоцманское судно на якоре*

Приложение II.
Дополнительные сигналы для рыболовных судов, занятых ловом рыбы вблизи друг от друга

1. Общее указание

Огни, указанные в этом Приложении, если они выставляются в соответствии с Правилом 26(d), должны быть расположены на наиболее видном месте на расстоянии не менее 0.9 м в сторону от огней, предписанных Правилом 26(b)(i) и (c)(i), и ниже этих огней. Эти огни должны быть круговыми и видимыми на расстояние не менее 1 мили, но на меньшее расстояние, чем огни, предписанные настоящими Правилами для судов, занятых ловом рыбы.

2. Сигналы для судов, занятых тралением

(a) Суда, занятые тралением, независимо от того, используют ли они донные или пелагические снасти, могут выставлять:

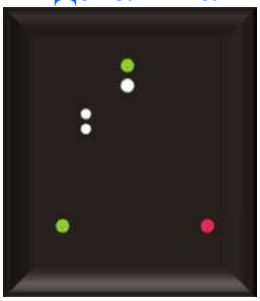
(i) когда они выметывают снасти – два белых огня, расположенные по вертикальной линии;
(ii) когда они выбирают снасти - белый огонь над красным, расположенные по вертикальной линии;
(iii) когда снасть зацепилась за препятствие - два красных огня, расположенных по вертикальной линии.

(в) Каждое судно, занятое парным тралением, может показывать:
(i) ночью - луч прожектора, направляемый вперед и в сторону другого судна этой пары;
(ii) когда суда выметывают или выбирают снасти или когда их снасти зацепились за препятствие,- огни, предписанные п.2(а) этого Приложения.

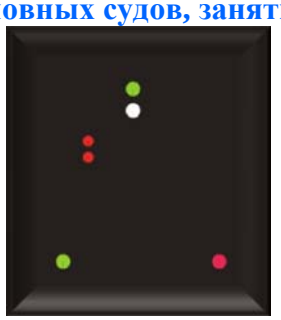
3. Сигналы для судов, производящих лов рыбы кошельковыми неводами

Суда, производящие лов рыбы кошельковыми неводами, могут выставлять два желтых огня, расположенных по вертикальной линии. Эти огни должны попеременно давать проблески каждую секунду, причем продолжительность света и затемнения должна быть одинаковой. Эти огни могут быть выставлены только тогда, когда движение судна затруднено его рыболовными снастями.

Дополнительные сигналы для рыболовных судов, занятых тралением

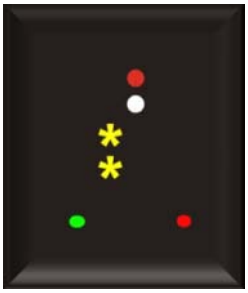

Идет на нас, выметывает сети

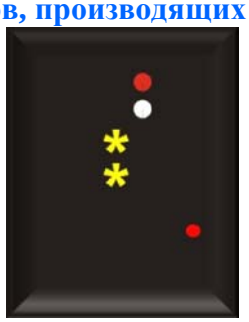

Идет на нас, выбирает сети


Идет на нас, сети зацепились за препятствие


Не имеет хода относительно воды, сети зацепились за препятствие

Сигналы для судов, производящих лов рыбы кошельковыми неводами


Идет на нас


Идет влево


Идет от нас


Не имеет хода относительно воды

13.2. ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ И РАСПОРЯЖЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ВОПРОСАМ МОРЕПЛАВАНИЯ. КНИГА № 9056

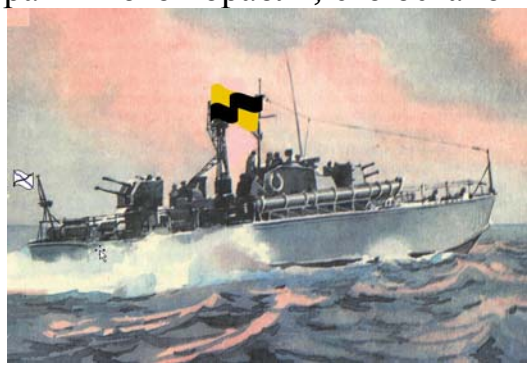
Данная книга предназначена для использования мореплавателями при плавании в водах, на которые распространяется юрисдикция Российской федерации. Сведения, опубликованные в книге, необходимы также специалистам в области морских научных исследований, разработки, промысла и сохранения живых и минеральных ресурсов моря и континентального шельфа РФ и защиты морской среды от загрязнения.

Правила подъема сигнала пограничными кораблями для остановки невоенных судов в территориальных и внутренних водах РФ

Сигнал об остановке невоенных судов в территориальных и внутренних водах РФ пограничные корабли дают:

- днем — поднятием на мачте сигнала L (Лима) по Международному своду сигналов;
- ночью — включением на мачте двух круговых зеленых огней, расположенных по вертикали.

Судно, которому дан сигнал, обязано остановиться и может продолжать движение лишь по получении на это разрешения от пограничного корабля, его остановившего.





О сигналах для обозначения присутствия подводных лодок и их аварийного состояния. Особенности расположения огней на подводных лодках ВМФ РФ

Для предупреждения судов о присутствии подводных лодок в том или ином районе моря корабли ВМФ РФ, сопровождающие подводные лодки, несут флажный сигнал NE2 (Новэмбэр Эко Биссоту) по Международному своду сигналов, означающий: «Вам следует ид-

ти с особой осторожностью; в этом районе проводят учения подводные лодки».



Кроме того, корабли ВМФ РФ по возможности передают об этом по радио открытым текстом на установленной международной частоте.

В темное время суток специально выделенные военные корабли предупреждают проходящие суда о присутствии подводных лодок, используя для этого все имеющиеся в их распоряжении средства связи.

Проходящим судам рекомендуется располагать свои пути так, чтобы не мешать движению кораблей, несущих указанные сигналы, а также обеспечить им достаточную свободу маневрирования. Если по каким-либо причинам судно не может выполнить эти требования, то оно должно следовать самым малым ходом до тех пор, пока ему будут подаваться предупреждения об опасном районе или до получения указания о безопасном пути. Одновременно необходимо вести тщательное наблюдение за подводными лодками, присутствие которых может быть обнаружено лишь в том случае, если они находятся на такой глубине, когда будут видны перископ, устройство РДП, параболическая радиолокационная антенна, радиопеленгаторная рамка.

Все эти устройства по своему внешнему виду могут быть ошибочно приняты за голик вехи, топляк и другие плавающие предметы. Однако если это будут выдвижные устройства подводной лодки, то, как правило, за ними будут образовываться буруны.

Кроме того, подводная лодка иногда может быть обнаружена по всплывающим на поверхность воздушным пузырям или по буксируемому на поверхности моря непосредственно за кормой красно-белому поплавку или бую.

В темное время суток всплывающая подводная лодка может быть обнаружена по ходовым огням и постоянным белым огням аварийно-сигнальных буев, которые она может включать заблаговременно, находясь еще в подводном положении. В некоторых случаях присутствие в районе подводной лодки может быть обнаружено по выстреливаемым ею из-под воды сигнальным патронам, которые в светлое время суток образуют цветной дым, а в темное время аналогичны цветным ракетам.

При обнаружении выдвижных устройств подводной лодки, буксируемого поплавка или буя, наличии включенных ходовых огней и белых постоянных огней аварийно-сигнальных буев или выстреливаемых сигнальных патронов судно должно немедленно уклониться, приведя их на кормовые курсовые углы, или застопорить машины, дать задний ход с тем, чтобы разойтись с подводной лодкой на безопасном расстоянии.

Мореплавателям, однако, следует иметь в виду, что корабли не всегда сопровождают проводящие учения или совершающие переходы подводные лодки.

Сигналы для обозначения аварийного состояния подводных лодок

В тех случаях, когда подводная лодка находится в аварийном состоянии и не может всплывать, она указывает свое место, выпуская на поверхность моря:

- аварийно-сигнальный буй;
- жидкое топливо и смазочное масло;
- воздушные пузыри.

Подводные лодки военно-морского флота РФ снабжены двумя аварийно сигнальными буями, из которых один является носовым, другой кормовым.

В центре верхней части корпуса установлен белый частый огонь (70 проблесков в минуту) с дальностью видимости до 5 миль.

При обнаружении аварийно-сигнального буя необходимо немедленно сообщить в ближайший российский порт точное место буя, время обнаружения и установить связь с подводной лодкой по телефону аварийно-сигнального буя.

Особенности расположения огней на подводных лодках

Конструктивные особенности подводных лодок лишают их возможности безусловного соблюдения требований МППСС-72 относительно несения судовых огней.

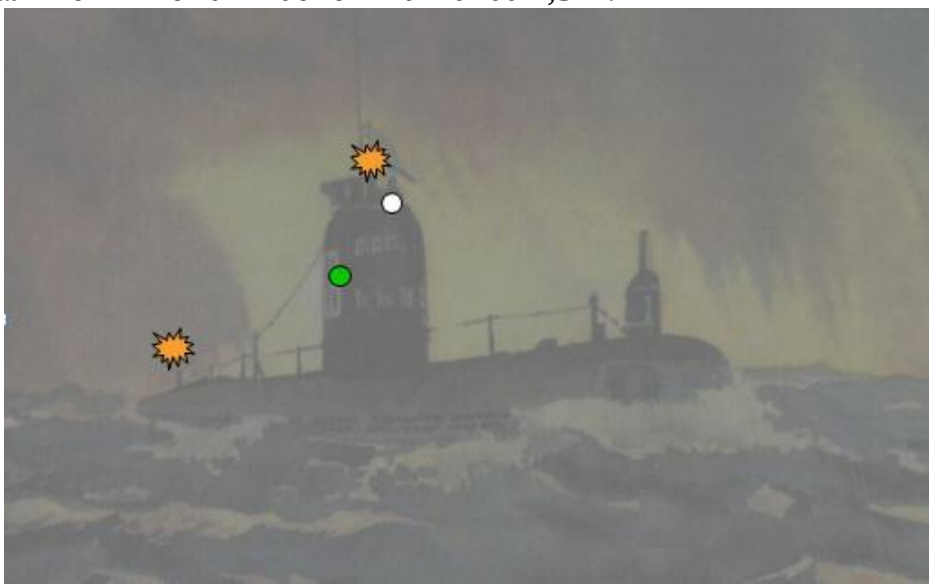
Мореплавателям необходимо помнить особенности расположения судовых огней подводных лодок и принимать все меры предосторожности при расхождении с ними, особенно на фарватерах, в узкостях, при входах (выходах) в бухты и заливы.

Подводные лодки несут топовый огонь, расположенный в верхней части переднего среза ограждения рубки. Бортовые огни устанавливаются по бортам ограждения рубки в ее средней части (не свыше 3/4 от высоты топового огня над надстройкой).

Подводные лодки могут нести один или два кормовых огня. При наличии одного огня он устанавливается в кормовой части надстройки или на заднем срезе вертикального стабилизатора. При наличии двух огней второй огонь устанавливается в кормовой части ограждения рубки.

Якорные огни располагаются: носовой — на надстройке в носовой части подводной лодки; кормовой — в кормовой части подводной лодки или на стабилизаторе, но ниже носового якорного не менее чем на 1 м. На подводных лодках, имеющих высокий стабилизатор (выше носового якорного огня), кормовой якорный огонь может быть исполнен из двух огней, установленных по бортам (сторонам) стабилизатора, освещающих совместно дугу горизонта в 360°.

Огни судна, лишенного возможности управляться, и другие круговые огни при необходимости могут подниматься над рубкой на специальном штоке высотой не менее 2,5 м.



Огни маневроуказания подводные лодки не несут. Для своевременного обнаружения их в узкостях и в районах интенсивного судоходства подводные лодки могут нести один или два специальных опознавательных проблесковых круговых огня оранжевого цвета (100 проблесков в минуту при равной продолжительности света и темноты).

При наличии одного огня он устанавливается на крыше ограждения рубки в ее средней части и выше топового огня не менее чем на 1,5 м. При наличии двух огней второй-огонь устанавливается в кормовой части подводной лодки или на стабилизаторе.

Особые случаи расхождения российских судов гражданских ведомств с кораблями ВМФ РФ

При встречах российских судов гражданских ведомств с кораблями ВМФ РФ надлежит руководствоваться следующим:

1. Суда гражданских ведомств обязаны не прорезать строя соединений военных кораблей, уступать дорогу соединениям и отдельным кораблям, производящим специальные упражнения или стрельбы. В этих случаях военные корабли обязаны предупредить гражданские суда соответствующими сигналами по Международному своду сигналов.
2. Расхождение с одиночными военными кораблями, не занятыми проведением специальных упражнений, производится в соответствии с МППСС-72.
3. Ночью для обозначения военных кораблей при встрече с судами первые при необходимости включают на видном месте два круговых огня: верхний — белый, нижний— красный (гафельные), видимые на расстоянии не менее 3 миль.

ПРАВИЛА СИГНАЛИЗАЦИИ С ПЛАВУЧИХ МАЯКОВ, НЕ НАХОДЯЩИХСЯ НА СВОИХ ПОСТАХ

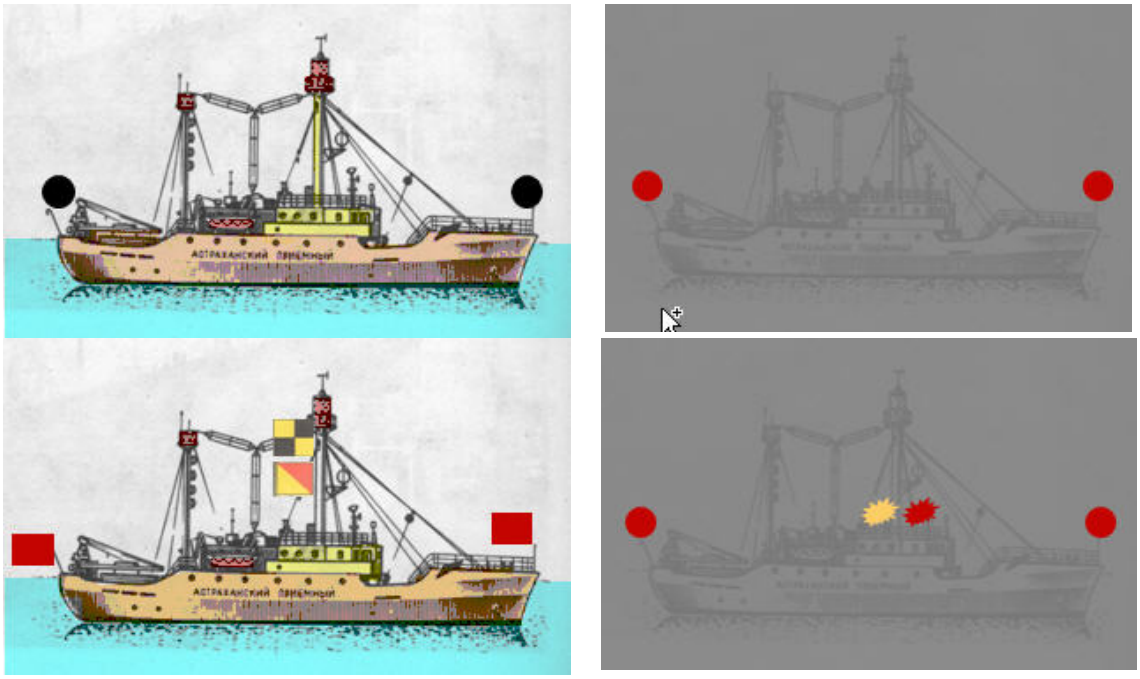
Если плавучий маяк не находится на своем посту (штатном месте), независимо от того, сорван ли он с якоря или следует по назначению, он не несет маячного огня и не подает установленных для него как для маяка звуковых сигналов.

Плавучий маяк, сорванный с якоря, поднимает:

- днем — два черных шара большого размера: один в носовой, а другой в кормовой части судна;
- ночью — два красных огня: один в носовой, а другой в кормовой части судна.

Дневные отличительные сигналы, если возможно, спускаются.

Если обстоятельства не допускают возможности применения вышеуказанных дневных сигналов или если сигналы являются отличительными для данного плавучего маяка, то вместо черных шаров поднимаются красные флаги.



Кроме того, в качестве дополнительной меры предосторожности плавучий маяк, сорванный с якоря:

- днем — поднимает сигнал LO (Лима Оска) по Международному своду сигналов;
- ночью — сжигает одновременно красный и белый фальшфейеры не реже чем через каждые 1/4 часа.

Если обстоятельства не позволяют применять фальшфейеры, то они заменяются открытием одновременно красного и белого огней.

Плавучий маяк, следующий по своему назначению, несет огни и подает туманные сигналы, установленные для судов на ходу; кроме того, если маяк следует под собственными машинами, то в дневное время он несет — два черных шара большого размера: один в носовой, а другой в кормовой части судна.

О РЕЖИМНЫХ РАЙОНАХ

В целях обеспечения безопасности мореплавания и охраны государственных интересов в водах, прилегающих к побережью РФ, установлены режимные районы, в которых запрещены или ограничены плавание, постановка па якорь, лов рыбы и т. д.

Границы режимных районов показаны на навигационных картах и описаны в руководствах для захода судов в российские порты, издаваемых ГУНиО МО.

За нарушение границ установленных районов ответственность несут капитаны судов; ссылка на незнание границ не может служить основанием для уклонения от ответственности.

Навигационные предупреждения об опасных действиях передаются по радио за 3—5 суток до начала опасных действий и повторяются в каждый срок расписания передач до их завершения.

В некоторых прибрежных районах РФ устанавливается особая «служба предупреждения», возлагаемая на специальные корабли, брандвахты или береговые посты. Поэтому при приближении к берегам РФ мореплавателям рекомендуется внимательно наблюдать за сигналами службы предупреждения, описанными ниже.

При входе в эти районы мореплавателям рекомендуется в интересах безопасности неуклонно подчиняться всем указаниям по линии службы предупреждения.

Отличительными знаками кораблей, брандвахт или береговых постов, несущих службу предупреждения, являются:

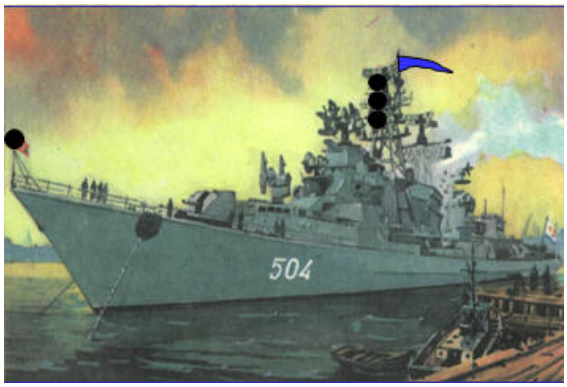
- днем — треугольный синий флаг;
- ночью — три синих огня, расположенные по вертикали, поднимаемые на гафеле.

Если вход или плавание в данном районе закрыты, корабль, брандвахта или береговой пост, несущие службу предупреждения, в дополнение к отличительным знакам, указанным выше, поднимают:

- днем — три черных шара, расположенные по вертикали;
- ночью — три красных огня, расположенные по вертикали.









Если вход или плавание в данном районе не закрыты и службой предупреждения не будет сделано особого сигнала или указания о порядке дальнейшего следования, то судно может идти к месту своего назначения, соблюдая при этом правила, объявленные в извещениях мореплавателям и в лоциях.

Если в данном районе находятся военные корабли и если для плавания в нем не объявлено каких-либо особых правил и не получено специальных указаний от службы предупреждения, то мореплаватели должны так располагать курсы своих судов, чтобы не проходить между военными кораблями и избегать возможности столкновения с ними.

Лоцмана должны быть своевременно осведомлены относительно правил, которыми надлежит строго руководствоваться в режимных районах.

ПРАВИЛА РАСХОЖДЕНИЯ СУДОВ С МОРСКИМИ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫМИ СУДАМИ

Огни и знаки работающих дноуглубительных судов

Дноуглубительное судно, работающее на канале или фарватере, а также в других местах на пути следования судов, на все время проведения дноуглубительных работ, когда оно ограничено в возможности маневрировать, выставляет огни и знаки, предписанные правилом 27(b) МППСС-72, и если существует препятствие для прохода другого судна, то дополнительно выставляет огни и знаки, расположенные по вертикали:

- от захода до восхода солнца — два красных круговых огня, а днем - **два шара** (для указания стороны, на которой существует препятствие);
- от захода до восхода солнца — два зеленых круговых огня, а днем — **два ромба** (для указания стороны, с которой может пройти другое судно).





Если работающее дноуглубительное судно стоит перпендикулярно оси канала, фарватера или находится в положении, близком к этому, то на нем должны быть приняты меры, чтобы поднятые сигналы соответствовали по расположению своему назначению, т.е. чтобы они показывали стороны занятого или освобождаемого прихода относительно направления оси канала, фарватера.

От захода до восхода солнца на носу и на корме шаланд, стоящих у бортов дноуглубительного судна, должно быть поднято по одному белому огню, которые должны быть видны по всему горизонту с расстояния не менее 3 миль.

В темное время суток на плотиках, поддерживающих становые цепи, а также на понтонах, водомерных рейках и на других установленных на пути движения судов приспособлениях для дноуглубительных работ должны быть подняты белые огни, дальность видимости которых не менее 2 миль. Днем на указанных предметах для предостережения проходящих судов поднимаются красные флаги.



Дноуглубительное судно, прекратившее дноуглубительные работы и получившее свой ход, необходимый для управления, спускает огни и знаки, предусмотренные настоящими правилами для работающих дноуглубительных судов, и руководствуется общими правилами (МППСС-72, местные правила и т. д.), установленными для всех судов.

Дноуглубительное судно, производящее дноуглубительные работы при ограниченной видимости, подает сигналы в соответствии с правилом 35(g) МППСС-72 для судов, стоящих на якоре, а

для предупреждения приближающихся судов о своем местонахождении и о возможности столкновения — дополнительно подает три последовательных звука свистком, а именно: один короткий, один продолжительный и один короткий.

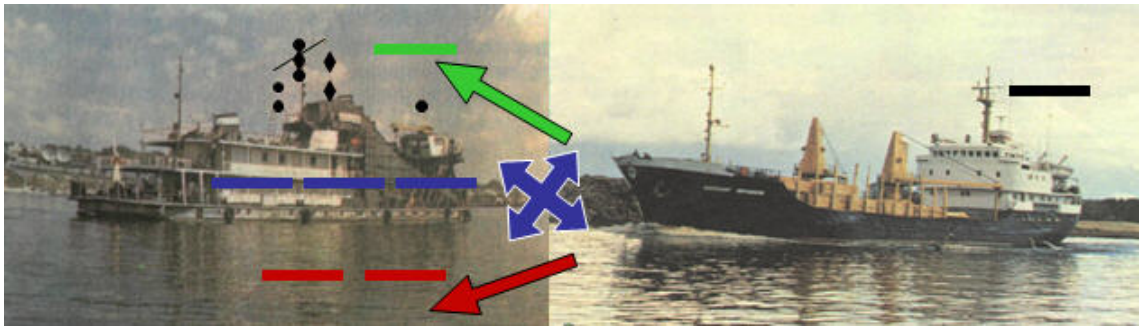
Порядок расхождения судов с дноуглубительными судами

Зрительные сигналы для определения стороны прохода, поднимаемые дноуглубительным судном, не означают, что проход для судов около дноуглубительного судна разрешен, а указывают только на то, что дноуглубительное судно **предполагает** пропустить суда с того или иного борта.

При подходе к работающему дноуглубительному судну на расстояние 5 кбт судно с механическим двигателем должно иметь самую малую скорость, при которой судно не теряет управляемости, и дать один продолжительный (4—6 с) звуковой сигнал — запрос о возможности прохода.

С дноуглубительного судна, услышав продолжительный звуковой сигнал с подходящего судна, должны подтвердить сторону свободного прохода или занятости его звуковыми сигналами:

- один продолжительный звук — «Идите вправо по ходу»;
- два продолжительных звука — «Идите влево по ходу»;
- три продолжительных звука — «Проход закрыт, остановитесь».



Судно, получив с дноуглубительного судна ответный звуковой сигнал, подтверждающий зрительные сигналы, в зависимости от его значения либо проходит мимо дноуглубительного судна на самой малой скорости, держась от него на возможно большем расстоянии, либо ожидает освобождения прохода.

Если дноуглубительное судно не дает ответного звукового сигнала, то судну следует считать, что проход закрыт с обеих сторон, и в соответствии с этим ожидать освобождения прохода.

Безопасный проход подходящему судну дноуглубительное судно должно обеспечить заблаговременно. Во всяком случае не

меньше, чем за 5 кабельтов до подхода судна дноуглубительное судно должно находиться на соответствующей бровке канала, кромке фарватера и т.п. или дать звуковой сигнал о запрещении прохода.

Воспрещается судам, проходя мимо дноуглубительных судов, обгонять друг друга, а также расходиться друг с другом.

Примечание. В случае одновременного подхода к дноуглубительному судну двух судов, идущих противоположными курсами, капитаны судов и командование дноуглубительного судна должны руководствоваться общепринятым правилом: первым проходит судно, идущее вниз но течению, выходящее из порта или следующее по фарватеру в сторону моря.

Исключения из этого правила оговариваются в местных правилах плавания.

Воспрещается судну при прохождении мимо дноуглубительного судна тащить за собой по грунту тросы, цепи и другие предметы, а также держать якоря приспущенными.

Воспрещается нахождение у борта дноуглубительного судна со стороны свободного прохода одновременно двух шаланд.

Запрещаются подход к дноуглубительному судну и отход от него шаланд, буксиров, катеров и других судов в период, начинающийся в момент подачи сигнала, разрешающего проход судну, и заканчивающийся в момент полного прохода судном дноуглубительного судна.

Дноуглубительному судну, не занятому работой, запрещается находиться на фарватере или канале и т. п., где маневрирование судов затруднительно.

Примечания:

1. Неработающим считается дноуглубительное судно, у которого авантовые и папильонажные якоря убраны.

2. Лица, нарушившие настоящие Правила, подлежат привлечению к ответственности в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

3. Дноуглубительные суда, работающие на ходу с волочащимся или атакующим приемником, несут огни и знаки для судов, занятых прокладкой или поднятием подводного кабеля, т. е. согласно правилу 27(d) МППСС-72.

13.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИОЛОКАТОРА ДЛЯ РАСХОЖДЕНИЯ

Обработка радиолокационной информации включает определенную последовательность действий:

- наблюдение и обнаружение целей;
- глазомерную оценку опасности радиолокационной ситуации сближения и отбор целей для радиолокационной прокладки;
- радиолокационную прокладку — определение элементов движения цели и параметров ситуации сближения;
- расчет маневра расхождения;
- контроль за изменением радиолокационной ситуацией во время маневра до полного расхождения судов.

Наблюдение и обнаружение целей. Использование РЛС наиболее эффективно, если радиолокационное наблюдение ведется постоянно. В открытом море постоянное наблюдение следует вести на шкалах среднего масштаба 8—16 миль с периодическим просмотром обстановки на шкалах как более мелкого, так и более крупного масштабов. В стесненных водах постоянное наблюдение обычно ведется на шкалах крупного масштаба с периодическим обзором обстановки на мелкомасштабных шкалах.

Глазомерная оценка радиолокационной ситуации. Глазомерная оценка является обязательным этапом обработки радиолокационной информации и позволяет при большом количестве целей отобрать для прокладки опасные и потенциально опасные цели. Глазомерная оценка производится по следу послесвечения, который остается на экране РЛС за эхо-сигналом цели и представляет собой предыдущую траекторию относительного сближения судов. Мысленным продолжением следа послесвечения за эхо-сигналом цели получается линия относительного сближения (ЛОД), по которой определяют дистанцию кратчайшего сближения $Д_{кр}$.

Глазомерную оценку опасности столкновения можно использовать только тогда, когда судоводитель понимает принцип построения треугольника скоростей, т.е. имеет достаточный навык работы на маневренном планшете.

При глазомерной оценке радиолокационной ситуации для выделения потенциально опасных целей, которые становятся опасными при маневре собственного судна и цели, чрезвычайно важно четко представлять направление разворота ЛОД, которое происходит в результате этих маневров.

Все возможные схемы перемещения эхо-сигналов охватывают следующие три начальные ситуации.

1. Эхо-сигнал перемещается параллельно курсовой черте нашего судна — это может быть встречное судно, обгоняемое судно, обгоняющее судно или неподвижная цель:

- при изменении скорости одного или обоих судов параллельность перемещения эхо-сигнала сохраняется;
- при изменении курса нашего судна ЛОД разворачивается в сторону, противоположную стороне разворота;
- разворот ЛОД (следа послесвечения), если наше судно не маневрировало, указывает на изменение курса цели в сторону разворота;
- эхо-сигнал неподвижной цели всегда перемещается параллельно линии курса нашего судна.

2. Эхо-сигнал перемещается не параллельно курсовой черте:

— через начало развертки — существует опасность столкновения;

— через курсовую линию нашего судна — цель пересекает наш курс;

— по линии, проходящей по корме нашего судна, — наше судно пересечет или уже пересекло курс цели:

- при изменении направления или скорости перемещения эхо-сигнала, если наше судно не маневрировало, глазомерно нельзя сделать однозначного вывода о виде маневра цели. Вид маневра можно установить только с помощью радиолокационной прокладки;
- разворот нашего судна в сторону эхо-сигнала цели приводит к развороту ЛОД от кормы к носу нашего судна;
- уменьшение скорости нашего судна приводит к развороту ЛОД от кормы к носу нашего судна;
- увеличение скорости нашего судна приводит к развороту ЛОД от носа к корме нашего судна;
- отворот нашего судна от эхо-сигнала не позволяет глазомерно оценить эффективность этого маневра (уменьшается относительная скорость сближения, увеличивается $t_{кр}$ и в результате может произойти резкое изменение направления ЛОД, определяемое только при радиолокационной прокладке).

3. Эхо-сигнал не перемещается — судно-сателлит:

- появление следа послесвечения параллельно курсовой черте —

изменение скорости одного или обоих судов;

- изменение курсов одного или обоих судов вызывает появление следа послесвечения, не параллельного курсовой черте.

Радиолокационная прокладка. *Относительная прокладка* — выполняется на маневренном планшете путем построения векторного треугольника скоростей. С использованием относительной прокладки легко можно определить элементы движения цели и параметры ситуации сближения. Поэтому она является основным методом, используемым на практике.

Главное, что интересует судоводителя при обнаружении объекта на экране радиолокатора - насколько опасна наблюдаемая цель.

Степень опасности оценивается по двум критериям:

1. **$Д_{кр}$** - дистанция кратчайшего сближения - минимальное расстояние, на которое цель может приблизиться к нашему судну, если никто не будет изменять элементы своего движения (курс и скорость);
2. **$t_{кр}$** - интервал времени до точки кратчайшего сближения - интервал времени от момента получения последней точки цели, на основании которой строится линия относительного движения ЛОД**,** до момента приближения цели на кратчайшее расстояние к нашему судну.

Чем меньше **$Д_{кр}$**, тем более опасной является приближающаяся цель. Но нельзя оценивать степень опасности только по дистанции кратчайшего сближения. Не менее важными факторами являются скорость сближения и запас времени, которым располагает судоводитель, чтобы предпринять маневр и разойтись на безопасном расстоянии. Так ситуация обгона, как правило, менее опасна чем расхождение на встречных (пересекающихся) курсах, даже если **$Д_{кр}$** в первом случае меньше, чем во втором.

Построение треугольника скоростей

Суть относительной прокладки заключается в том, что за центр системы координат мы принимаем наше судно, которое помещаем в центр планшета, а цели наносим на планшет в соответствующие точки по пеленгу и дистанции, измеренных при помощи РЛС.

Пошаговые действия для оценки ситуации:

1. в центр планшета наносится вектор скорости нашего судна, равный 6-ти минутному отрезку (например, скорость нашего судна 15 узлов, откладываем по курсу 1, 5 мили);
2. делаются замеры пеленга и дистанции встречного судна;
3. в таблицу записываются данные измерения и на планшет наносится первая точка – А1;

4. в полученную точку параллельно переносится и *"втыкается"* вектор скорости нашего судна;
5. через 3 минуты повторяются пункты 2-3, наносится вторая точка А2. Приближенно оценивается ситуация сближения;
6. еще через 3 минуты повторяются пункты 2-3, наносится третья точка А3;
7. соединив точки А1 – А2 – А3, получаем линию относительного движения – ЛОД;
8. из начала нашего вектора скорости строим вектор $V_в$, который является вектором *истинной* скорости и курса встречного судна;
9. перпендикуляр, проведенный из центра планшета к ЛОД определяет $Д_{кр}$ (в нашем случае $Д_{кр}$ = 1,7 мили). Величину $t_{кр}$ находим, откладывая по ЛОД отрезки, равные V_0 до $Д_{кр}$ (здесь, примерно, укладывается 1,5 V_0, т.е. $t_{кр}$ = 1,5 х 6 мин = 9 мин);
10. принимается решение по выбору маневра расхождения.

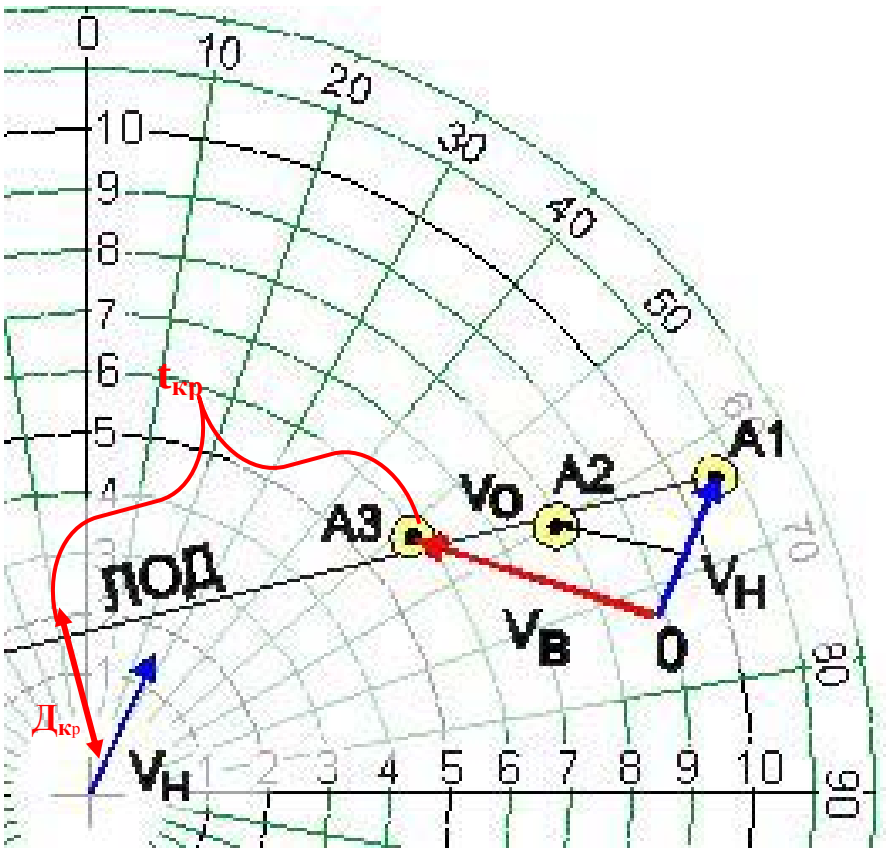


Рис. 13.14. Построение треугольника скоростей

Маневр расхождения курсом

1. Необходимо на ЛОД нанести упреждающую точку **У** положения цели в момент начала нашего маневра. Обычно это 3-х минутный

интервал (расстояние А1 – А2).

2. Из этой точки У проводим касательную к окружности, величина которой соответствует заданной дистанции расхождения (здесь 3 мили).
3. Полученную прямую ожидаемой линии относительного движения ОЛОД переносим параллельно самой себе в точку А3.
4. Вектор нашего судна $V_н$ при помощи циркуля разворачиваем до тех пор, пока он не пересечется с ОЛОД.
5. Полученный вектор $V_{н2}$ переносим в центр планшета и определяем новый курс нашего судна, который необходим для расхождения с целью на расстоянии в 3 мили.

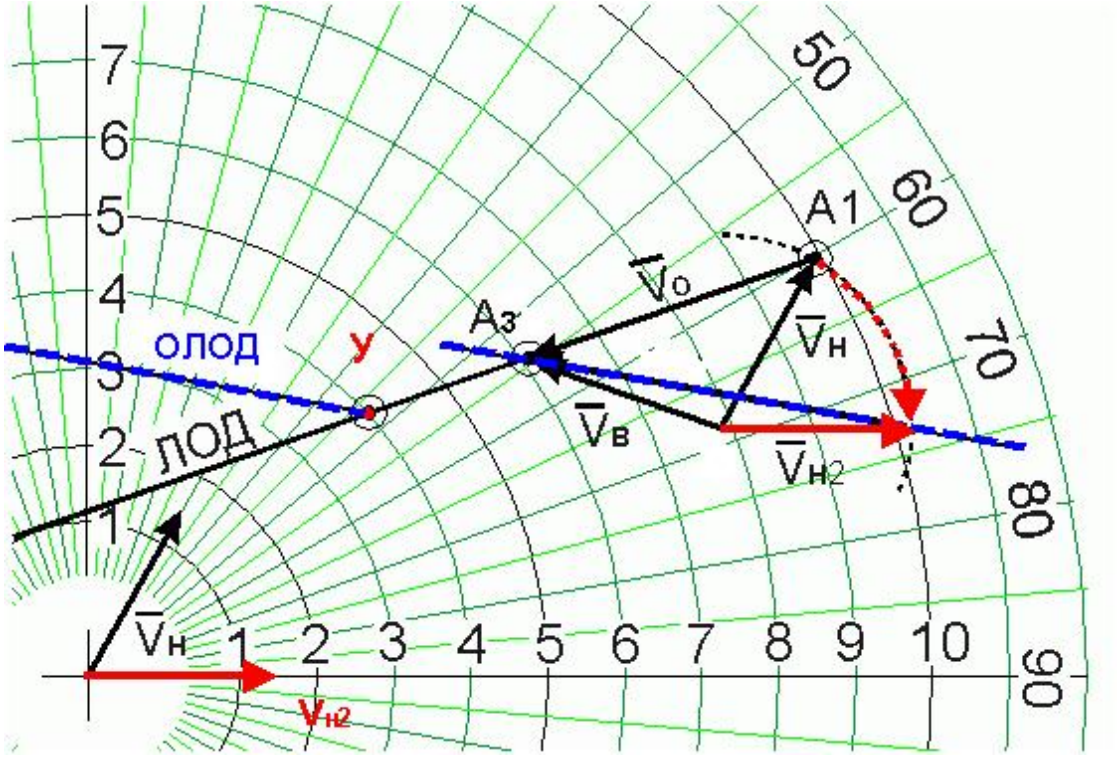


Рис. 13.15. Расчет маневра курсом

Маневр расхождения скоростью

1. Необходимо на ЛОД нанести упреждающую точку **У** - положение цели в момент начала нашего маневра. Обычно это 3-х минутный интервал (расстояние А1 – А2).
2. Из точки У проводим касательную к окружности, величина которой соответствует заданной дистанции расхождения (здесь 3 мили).
3. Полученную прямую ожидаемой линии относительного движения ОЛОД переносим параллельно самой себе в точку А3.

4. ОЛОД «отсекает» часть вектора нашего судна. Отрезок от начала вектора до точки пересечения с ОЛОД откладываем на векторе в центре планшета. Это и есть новая скорость нашего судна, необходимая для расхождения на заданной дистанции.
5. Снижение скорости необходимо начинать заранее – до наступления момента У, с тем, чтобы в этот момент судно уже имело новую скорость.

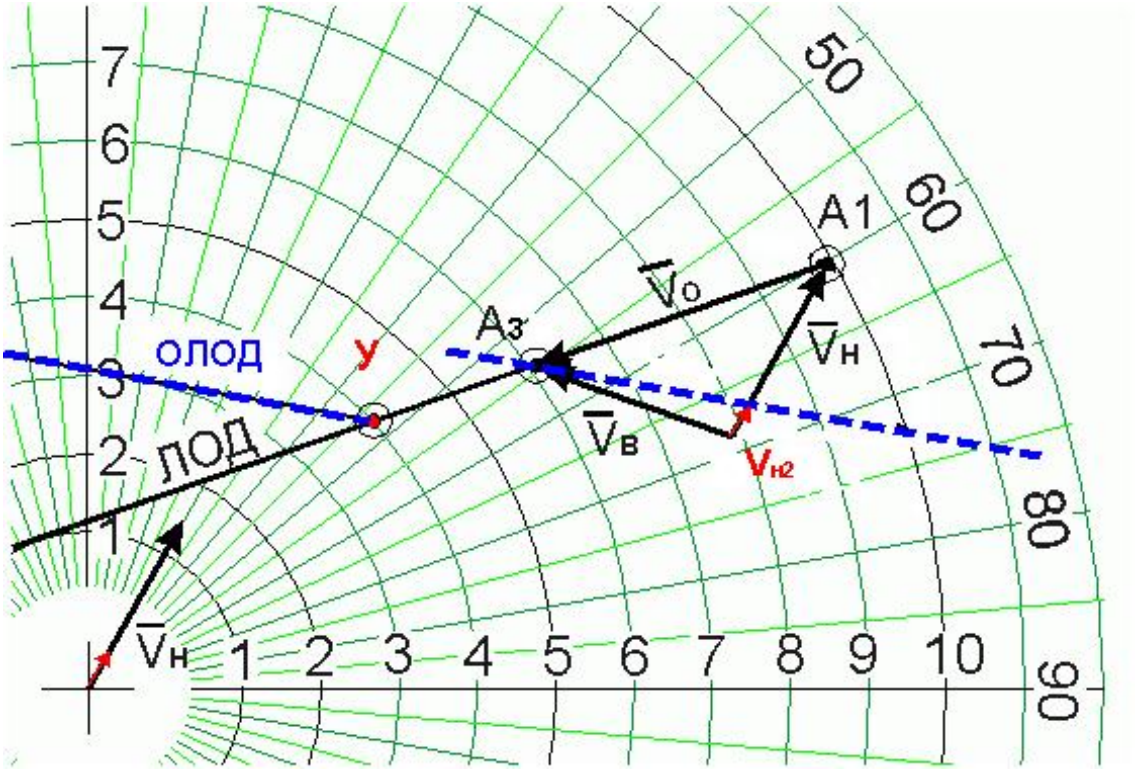


Рис. 13.16. Маневр расхождения скоростью

Маневр расхождения скоростью применим для судов водоизмещением до 20000 тонн. В любом случае, при выполнении маневра расхождения необходимо учитывать маневренные характеристики судна.

При выборе маневра расхождения с опасной целью, когда на экране наблюдаются эхо-сигналы других судов, необходимо учитывать те из них, ситуация сближения с которыми может ухудшиться в результате выбранного маневра. Такие опасные суда определяются глазомерно по направлению разворота ЛОД при предполагаемом маневре. Особенность радиолокационной прокладки в этом случае заключается в необходимости одновременного ее ведения для всех потенциально опасных судов. Как правило, на планшет наносится полный анализ ситуации до момента окончания маневра и возвращения к исходным параметрам движения вашего судна.

13.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САРП ПРИ РАСХОЖДЕНИИ

Средства автоматической радиолокационной прокладки (САРП) — это радиолокационные информационно-вычислительные комплексы, обеспечивающие автоматизацию обработки радиолокационной информации и информации от гирокомпаса и лага.

При работе с САРП судоводитель освобождается от операции ручного съема радиолокационных пеленгов и дистанций целей и их графической прокладки на радиолокационном планшете. Указанные операции выполняются в автоматическом режиме на экране индикатора. Это позволяет судоводителю уделять основное внимание вопросам наблюдения, оценки ситуации сближения, выбора и выполнения маневра для безопасного расхождения и контроля его эффективности.

В то же время грамотное и полное использование возможностей САРП основано на четком представлении о принципе работы, а, следовательно, функциональных возможностях и ограничениях САРП, а также погрешностях выдаваемой информации в различных ситуациях расхождения и внешних условиях плавания. В противном случае риск столкновения при использовании САРП для расхождения становится существенно выше, чем при ручной радиолокационной прокладке.

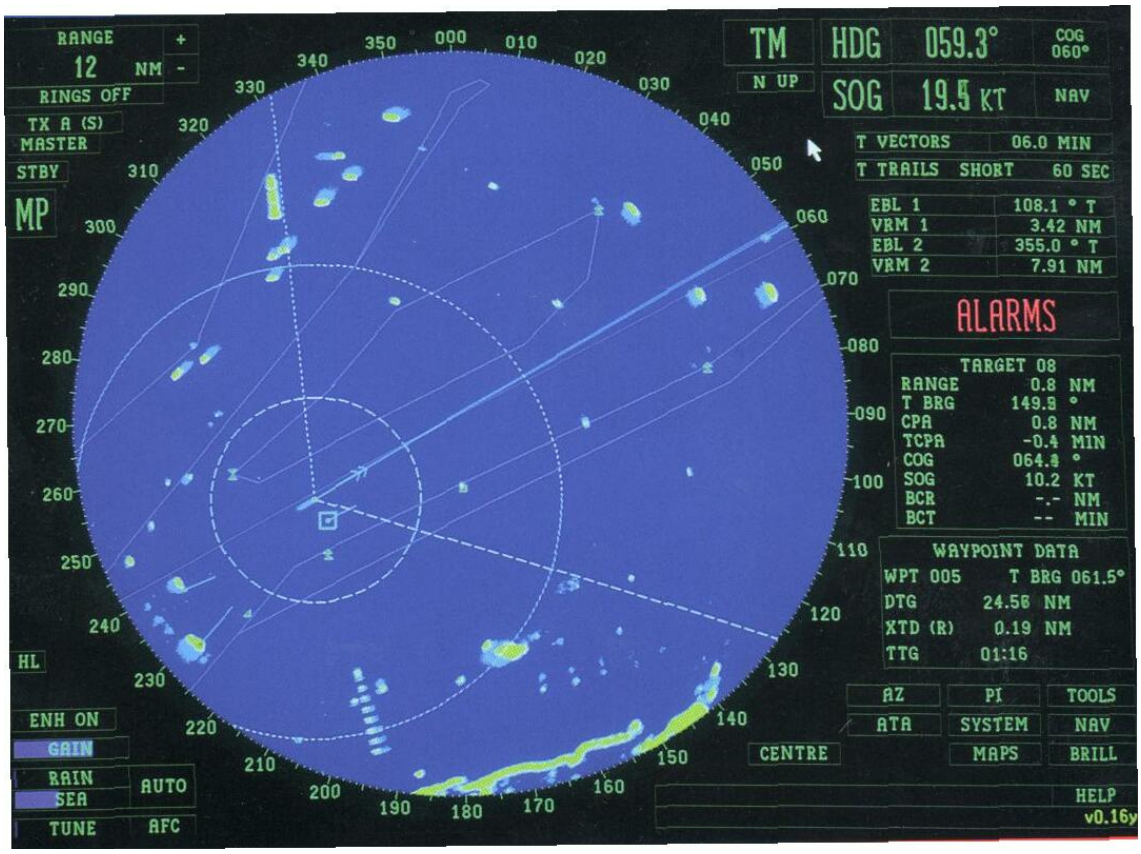
Основные функции САРП

Прежде всего, любые САРП выполняют все функции РЛС по отображению на экране радиолокационной обстановки в соответствии с выбранной шкалой дальности и режимом ориентации изображения.

Дополнительные, по сравнению с РЛС, функциональные возможности САРП обеспечивают выполнение следующих процедур:

- автоматическое обнаружение эхо-сигналов надводных целей;
- ручной или автоматический захват целей на сопровождение;
- одновременное автоматическое сопровождение не менее чем 20-ти целей;
- непрерывное автоматическое определение элементов движения (курса и скорости) и элементов сближения (дистанции и времени кратчайшего сближения) для всех сопровождаемых целей;
- проигрывание маневра расхождения со всеми находящимися на автосопровождении целями, при условии, что элементы их движения останутся неизменными;
- обнаружение маневра цели;
- звуковая и световая предупредительная сигнализация о появление новой и опасной цели; потеря цели, в том числе опасной; начало маневра цели; сближение с целью на установленное пре-

дельное расстояние; неисправное функционирование САРП, выявившееся при автоматической тестовой проверке и т. д.



Основные ограничения САРП

Поскольку САРП обеспечивает автоматическую обработку сигналов РЛС, то все ограничения радиолокатора входят как составная часть в ограничения САРП и их необходимо учитывать при расхождении. Это, прежде всего, ограничения, накладываемые используемой шкалой дальности, возможность не обнаружить эхо-сигналы от малых судов, помехи радиолокационному обнаружению из-за состояния моря, дождя, тумана, теневые секторы и т.д.

Алгоритмы обработки информации, реализованные в САРП, накладывают дополнительные ограничения. Основными из них являются следующие.

- Ни одно из существующих САРП не обеспечивает гарантированного обнаружения и захвата на автосопровождение всех целей, в том числе и опасных. Поэтому использование САРП только в режиме автоматического захвата нельзя рассматривать как надлежащее радиолокационное наблюдение.
- При неустойчивом эхо-сигнале (малые суда, сопровождение в условиях помех) может произойти сброс цели и информация по

ней выдаваться не будет. При близком расхождении двух целей возможна потеря одной цели. В этом случае другая цель будет иметь два вектора, один из которых будет ложным.

- Сигналы РЛС, гирокомпаса и лага поступают в САРП с погрешностями. При бортовой качке судна, наличии помех, маневрировании и рыскании собственного судна погрешности датчиков увеличиваются. Поэтому при вычислении элементов движения цели и параметров ситуации сближения используется "сглаживание", что приводит к задержке выдачи достоверных данных до трех минут с момента взятия цели на сопровождение.
- Погрешности вычисленных элементов движения цели и параметров ситуации могут достигать:
    - истинный курс цели — ±5—7°;
    - истинная скорость цели— ±1,2уз;
    - дистанция кратчайшего сближения — ±0,7 мили;
    - время кратчайшего сближения — ±1 мин.
- Маневр цели обнаруживается со значительным запозданием, а данные, выдаваемые САРП по маневрирующей цели, будут ненадежны в течение 3—4 минут после его окончания.
- При маневрировании собственного судна выдаваемая САРП информация по всем сопровождаемым целям будет ненадежна.

Использование САРП при расхождении судов

Полная оценка ситуации возможна только с помощью анализа как первичной (необработанные эхо-сигналы целей), так и вторичной (векторы и цифровые данные) информации.

Анализ первичной информации для выбора целей для захвата производится глазомерной оценкой следов послесвечения целей так же, как и при ручной радиолокационной прокладке. В первую очередь, для АС выбираются опасные и потенциально опасные цели.

По вторичной информации оценивается степень опасности ситуации. При радиолокационном наблюдении с применением САРП судоводитель использует следующие данные для оценки степени опасности ситуации сближения:

- расположение вектора ОД относительно собственного судна;
- значения D_{Kp} и $t_{кр}$;
- курсовой угол, ракурс (в режиме истинного движения) и дистанция до цели;
- характер изменения пеленга на цель.

Дополнительную полезную информацию для оценки ситуации и выбора маневра может дать прогнозирование развития ситуации пу-

тем изменения длины векторов цели. При оценке степени опасности ситуации необходимо также учитывать положения правила 7 МППСС-72.

Выбор маневра для безопасного расхождения надлежит осуществлять заблаговременно и решительно в строгом соответствии с МППСС-72, сообразуясь с конкретными обстоятельствами ситуации сближения и условиями плавания и согласно рекомендациям хорошей морской практики. Следует помнить, что даже решительный маневр сможет быть обнаружен другим судном при использовании САПР только через 3—4 минуты после его начала

После выбора маневра расхождения проводится его проигрывание (имитация) в заданное судоводителем время начала маневра (время упреждения). При имитации маневра во всех САРП ситуация рассчитывается только для целей, находящихся на автосопровождении, и предполагается, что все они сохраняют неизменными свой курс и скорость.

При выполнении маневра необходимо внимательно следить за векторами встречных судов, включая индикацию их прошлых положений, с целью как можно более раннего обнаружения их возможного маневра. Необходимо также тщательно контролировать эффективность маневра и в случае необходимости своевременно принимать дополнительные меры обеспечения безопасности. Непрерывный и тщательный контроль за взаимным перемещением судов необходимо осуществлять до момента возвращения на прежний курс.

13.5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АИС ДЛЯ РАСХОЖДЕНИЯ

Автоматическая идентификационная система (АИС) обеспечивает автоматический обмен навигационной и иной информацией, связанной с безопасностью мореплавания, между судовыми и другими станциями АИС по специальному каналу радиосвязи. Для передачи и приема информации в АИС используется транспондер УКВ диапазона, обеспечивающий дальность действия 25—30 миль в зависимости от высоты антенн.

Одной из причин появления АИС явились имеющиеся ограничения РЛС и САРП для решения задачи предупреждения столкновений судов. Достоинства АИС, устраняющие некоторые из таких ограничений при решении задач по предупреждению столкновений судов, сводятся к следующему.

1. Взаимный обмен координатами, определенными с высокой точностью (с помощью GPS или ГЛОНАСС) – 10 м.

2. На работу АИС не влияют осадки и волнение моря, как это имеет место при использовании РЛС, что обеспечивает возможность наблюдения за малыми судами в условиях сильного волнения моря.
3. Предупреждению столкновений судов будет способствовать также взаимный обмен между участниками движения информацией о типе судна, его осадке, размерах и навигационных параметрах, а также о планируемых маневрах. Передача позывных или названия судна предоставляет возможность адресного вызова судна по УКВ в непонятных или опасных ситуациях. При передаче поворотных точек в маршруте плавания судов имеется уникальная возможность учета планируемых маневров и поворотов как собственного судна, так и всех целей.

Наряду с очевидными достоинствами, АИС обладает и существенными недостатками. К таким недостаткам относятся следующие.

1. Эффективное использование АИС возможно только при оснащении всех судов, включая малотоннажные, конвенционной аппаратурой АИС и конвенционной аппаратурой отображения информации от АИС и РЛС, позволяющей решать задачи предупреждения столкновений судов.
2. АИС никогда не заменит РЛС, поскольку ее информация относится только к объектам, на которых установлены транспондеры, в то время как радиолокатор позволяет наблюдать любые объекты, отражающие радиоволны (знаки навигационного ограждения, суда, береговую черту и др.).
3. Внедрению на судах подлежит только то оборудование АИС, параметры которого жестко регламентированы на международной основе. В этом случае будет обеспечена совместимость оборудования, установленного на разных судах, и высокая эффективность его использования.
4. Судоводители должны принимать во внимание тот фактор, что на встречных судах АИС может выйти из строя или быть выключенной.

В настоящее время на судах устанавливается аппаратура, где на экране одновременно «четыре в одном»:

- РЛС;
- САРП;
- электронная карта;
- АИС.

Глава 14

ОРГАНИЗАЦИЯ ВАХТЕННОЙ СЛУЖБЫ

Организация вахтенной службы на судне является неотъемлемой задачей обеспечения его безопасности. Необходимые процедуры устанавливаются в соответствии с международными и национальными требованиями к организации вахты. Правильные, четкие, слаженные действия судоводителей - вахтенных помощников капитана являются результатом всей подготовки моряков.

С введением Международного кодекса по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращению загрязнения (МКУБ) на каждом судне должна действовать Система управления безопасностью (СУБ), в которой предусмотрены основные действия и процедуры по организации вахты.



Рис. 14.1. Ходовой мостик

Общая организация штурманской службы включает в себя распределение должностных обязанностей навигационных помощников, формы и порядок заполнения навигационных и судовых журналов,

расписание несения ходовых и стояночных вахт, подробные процедуры основных ключевых операций, системы связи и порядок их использования, системы проведения проверок и докладов об обнаруженных нарушениях.

Вахтенная служба на судах является особым видом выполнения служебных обязанностей, требующим повышенного внимания и непрерывного присутствия на посту или рабочем месте. На всех судах должна быть установлена круглосуточная вахтенная служба. Ответственность за организацию вахтенной службы возлагается на капитана судна, а непосредственное руководство организацией вахтенной службы — на старшего помощника капитана. Ответственными за надлежащее несение вахты являются лица, несущие вахту. Судовые вахты разделяются на *ходовые* и *стояночные.*

На ходу вахтенная служба должна обеспечивать безопасное судовождение во время своей вахты, когда она ответственна особенно за предотвращение столкновений и посадки на мель.

На стоянке вахтенная служба должна обеспечивать: охрану человеческой жизни, безопасность судна и портовых сооружений, предотвращение загрязнения окружающей среды, безопасную эксплуатацию всех механизмов, связанных с грузовыми операциями; соблюдение международных, национальных и местных правил; поддержание порядка и нормальной деятельности судна.

Продолжительность одной ходовой вахты, как правило, не должна превышать четырех часов. Вахтенная смена должна явиться к месту несения вахты заблаговременно и до вступления на вахту ознакомиться с условиями плавания и режимом работы технических средств. Сменившаяся вахта является подвахтенной и используется в случае необходимости для временного усиления вахты или подмены отдельных вахтенных.

14.1. ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДА

На судне должно выполняться документированное планирование предстоящего перехода. Эта процедура является составной частью общей организации вахты на судне и выполняется на принципах «от причала до причала», т.е. от причала порта отхода до причала первого порта захода в рейсе. Плановый характер перехода должен позволить предусмотреть все возможные опасности и риски в процессе перехода как с лоцманом, так и без него, как в прибрежном, так и в океанском плавании. При составлении плана перехода должны учитываться как факторы, связанные с судном, так и все внешние факторы, которые можно учесть заранее.

Весь комплекс действий по планированию рейса разбивается на четыре этапа:

- оценку (appraisal);
- непосредственное подробное планирование рейса (detailed planning from berth to berth);
- обсуждение подготовленного плана с учетом точного времени и даты отхода (execution);
- контроль выполнения плана (monitoring) - исполнительная прокладка.

ОЦЕНКА

Для большинства судов процесс планирования рейса начинается заблаговременно и в его основе может лежать расписание работы судна на линии, информация оператора судна или агента и т.п. Информация о времени предстоящего перехода, необходимости заказа бункера и судовых запасов, ограничениях коммерческих возможностей судна в следующем порту (или портах) должен быть обеспечен предварительной оценкой перехода.

Информационные источники для планирования рейса:

- каталог карт и руководств для плавания;
- навигационные и справочно-информационные карты;
- атлас «Океанские пути мира» («Ocean Passages for the World»), информация о системах установленных путей движения судов и системах судовых сообщений;
- гидрометеорологические карты Мирового океана (routeing charts, pilot charts), карты сезонных зон по Международной конвенции о грузовой марке 1966 г.; прогнозы и анализ погоды, факсимильные карты погоды, ледовые карты, предупреждения об опасных гидрометеорологических явлениях, океанографические сведения;
- морские лоции и руководства для плавания;
- описания огней;
- таблицы приливов, приливо-отливных течений, атласы приливо-отливных течений;
- таблицы морских расстояний;
- Guide to Port Entry;
- Извещения мореплавателям, радионавигационные предупреждения системы ВСНП;
- информация, полученная от лоцманов, систем УДС и т.п.;
- рекомендации судовладельца, фрахтователя и иные документы;
- личный опыт капитана и его помощников.

Собранная информация позволит дать комплексную оценку предстоящему переходу, оценить возможные риски и пути их снижения. В результате должны быть выявлены области повышенной потенциальной опасности, прохождение которых следует избегать, и районы, плавание в которых избежать нельзя, но оно будет сопряжено с повышенной степенью опасности. На начальной стадии определяются все установленные пути движения судов, системы обязательных и добровольных сообщений с судов, зоны ответственности и права служб управления движением судов, наличие особых районов по Конвенции МАРПОЛ.

ПЛАНИРОВАНИЕ

Целью планирования, выполнения предварительной прокладки с составлением плана перехода (Passage Plan), является обеспечение постоянного контроля за безопасностью судна на всем переходе в любое время при любых условиях.

Непосредственно на карту наносит курсы и надписи навигационный помощник, однако только капитан устанавливает, например, какими курсами следовать вне систем разделения движения, на каком расстоянии от навигационных опасностей проходить и т.п. Вместе с тем исполнитель прокладки выполняет необходимую черновую работу по уточнению курсов, расстояний, времени, требуемого судну для выполнения перехода и его отдельных отрезков. Выделяются наиболее приметные ориентиры, соответствующие выбранным способам обсерваций, опасные в навигационном отношении районы, т.е. производится «подъем карты».

В соответствии с Руководством ИМО по планированию рейса выделяют следующие факторы, определяющие план перехода.

1. Вся предварительная прокладка должна выполняться на картах соответствующего масштаба с указанием истинного направления линии пути; на картах отмечаются опасные районы, системы разделения движения судов и судовых сообщений, районы ответственности СУДС и любые районы с особыми характеристиками по не загрязнению окружающей среды.
2. Безопасная скорость на всем переходе с учетом близости навигационных опасностей, маневренных характеристик судна, его осадки, запаса воды под килем, влияния проседания и крена. Необходимые изменения скорости, связанные с влиянием приливов, приливо-отливных течений, ограничений по ночному проходу судна.
3. Постоянный учет запаса воды под килем, включая влияние проседания на мелководье, всех видов качки, высоты прилива, ха-

рактеристик грунта и регулярности промера на карте.

4. Прохождение навигационных опасностей на достаточном расстоянии с учетом преобладающей погоды, течений, плотности движения, ширины возможной полосы движения.
5. Все точки изменения курса должны быть четко видимы на карте, и каждый поворот контролируется подходящим способом визуально или по радару. Смена карт не должна производиться в критических точках маршрута.
6. На всем протяжении перехода планируются основные и вспомогательные способы определения местоположения судна.
7. При наличии электронных картографических систем учитываются все их ограничения.
8. Отмечается дальность видимости огней, моменты их открытия и закрытия, секторы и цвета огней маяков.
9. Выделяются отдельно лежащие глубины и характерные изобаты для контроля места с помощью эхолота.
10. Отмечаются точки обязательных радиосообщений с судов с указанием каналов, частот и позывных береговых служб, принимающих доклады. Подготавливаются стандартные форматы сообщений.
11. Отмечаются точки возможного изменения маршрута, указываются возможные альтернативные маршруты, аварийные якорные стоянки, порты-убежища. Учитываются существующие береговые средства для оказания помощи в случае аварийной ситуации.
12. Отмечаются точки смены режима работы двигателя, механизмов, подготовки к сдаче, смене и приему лоцманов, готовности экипажа к работе с буксирами.
13. Для океанского плавания выбирается маршрут, кратчайший по времени, свободный ото льдов, штормовой погоды. При следовании под проводкой береговой службы прокладка выполняется по первоначальным данным.

Все эти и другие подробности плана должны быть четко отражены на картах и представлены в виде формы, установленной компанией.

ОБСУЖДЕНИЕ ПЛАНА ПЕРЕД ВЫХОДОМ В МОРЕ

Капитан, лично проверив выполненный план перехода, организует знакомство с ним всех судоводителей его экипажа. При этом капитан обращает особое внимание на готовность, надежность и состояние судового навигационного оборудования, готовность средств связи и сигнализации, предполагаемое время прибытия в критические точки

маршрута с учетом высоты прилива и элементов течения, фактическое состояние погоды, возможность понижения видимости, ближайшие порты убежища, обязательные доклады, порядок работы с буксирами, готовность сдачи лоцмана, условия потока судов, особенно в критических точках перехода (например, место сдачи лоцмана). План перехода находится на мостике так, чтобы он был всегда доступен вахтенному помощнику.

КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛАНА

План отражает наиболее безопасный маршрут рейса. Всякое отклонение за пределы безопасной полосы движения (safety margin) означает, что судно находится в более опасной ситуации повышенного риска в сравнении с планируемым риском.

В процессе ведения исполнительной прокладки место судна определяется последовательно, желательно через равные промежутки времени, обсервации анализируются, и по ним определяется снос судна (направление и величина). Однако в узкостях необходимо предвидеть характер и величину сноса судна, стараясь упредить его. При плавании в стесненных водах используется параллельное индексирование, контрольные линии положения, ограждающие пеленги и расстояния, створы искусственные и естественные.

Подтверждением составления плана рейса является заполнение специальной формы Passage Plan и связанных с ней чек-листов. Подписи всех судоводителей в этих бланках подтверждают знакомство с особенностями предстоящего рейса и учет различных факторов в требуемом Компанией объеме.

14.2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ХОДОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ ВАХТЫ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПЛАВАНИЯ

Основные принципы, которые должны соблюдаться и учитываться при выборе варианта организации ходовой навигационной вахты в зависимости от условий плавания:

- вахтенная служба на мостике и в машинном отделении должна обеспечить реальную безопасность судна;
- состав вахты должен соответствовать фактическим условиям плавания;
- обеспечение непрерывного наблюдения с использованием всех имеющихся технических средств.

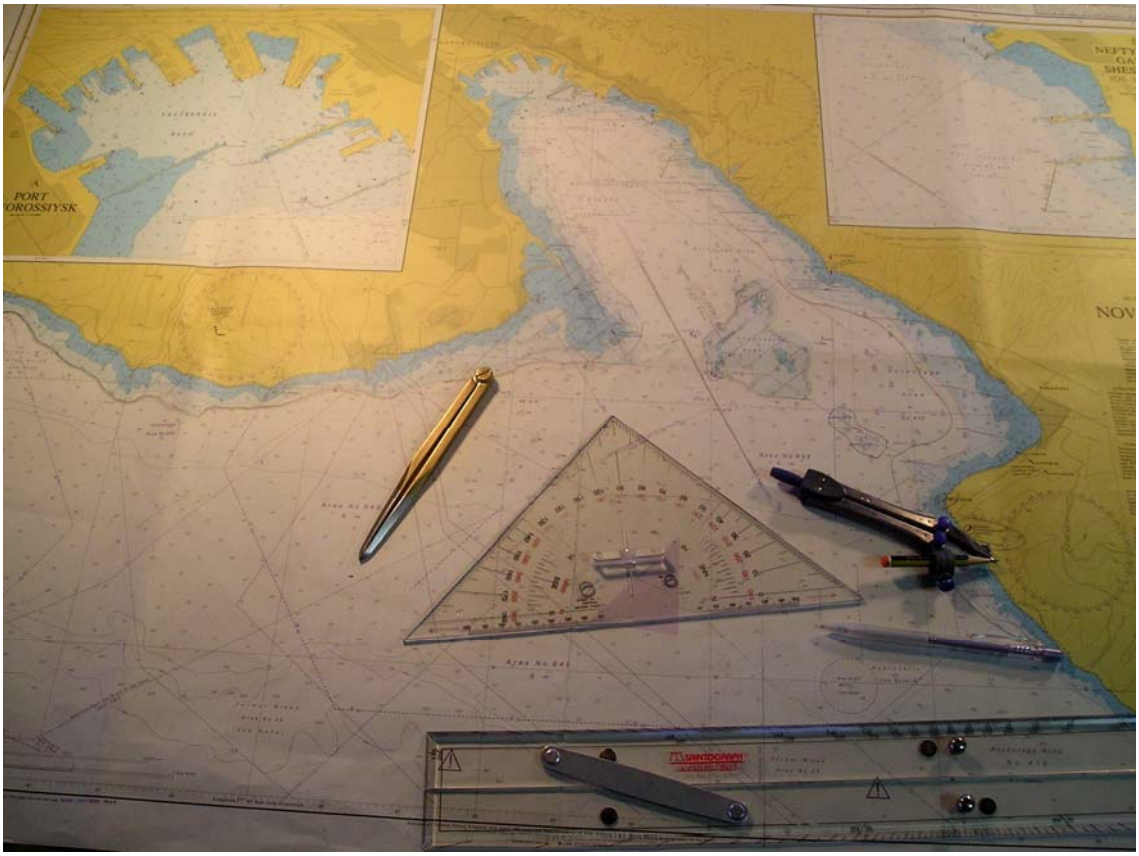


Рис. 14.2. Фрагмент навигационной карты и штурманские инструменты

При установлении процедур по несению навигационной ходовой вахты, компании должны учитываться следующее

- в состав вахты должно входить достаточное количество квалифицированного персонала,
- обязанности по несению вахты должны быть четко и недвусмысленно распределены конкретным лицам, которые должны подтвердить, что они понимают свои обязанности;
- задачи должны выполняться в соответствии с порядком их приоритета;
- члены вахты должны находиться в тех местах, где они наиболее эффективно и результативно могут выполнять свои обязанности;
- членам вахты не следует поручать другие обязанности, задания, пока вахтенный помощник капитана не убедится, что такие поручения могут быть выполнены эффективно и результативно;
- приборы и оборудование, необходимые для эффективного несения вахты, должны быть постоянно включены;
- связь между членами навигационной вахты должна быть четкая, незамедлительная, надежная;
- не допускается деятельность, не имеющая отношения к обеспе-

чению вахты, отвлекающая внимание вахтенного персонала;

- вся поступающая информация должна обрабатываться и быть доступна для лиц, принимающих решение;
- документы, не относящиеся к несению вахты, не должны находиться на мостике и использоваться;
- члены вахты должны быть постоянно готовы к принятию эффективных мер при изменении обстоятельств и условий вахты.

На ходу судна состав вахты на мостике устанавливается по указанию и усмотрению капитана. Состав навигационной вахты должен быть ясно указан и записан в Судовом журнале, должен определяться таким образом, чтобы было обеспечено поддержание непрерывного надлежащего наблюдения.

Основные задачи вахтенного помощника капитана

- Вахтенный помощник должен нести вахту на ходовом мостике, не оставлять мостик ни при каких обстоятельствах без должной замены;
- вахтенный помощник капитана продолжает нести ответственность за безопасность плавания судна, несмотря на присутствие капитана, пока тот не принял на себя такую ответственность и не проинформировал об этом вахтенного помощника. Но и после этого ответственность за выполнение своих обязанностей с вахтенного помощника не снимается;
- вахтенный помощник должен проводить регулярные проверки, чтобы обеспечить удержание судна на правильном курсе, определение поправки главного магнитного компаса не менее одного раза за вахту и после каждого значительного изменения курса;
- вахтенный помощник должен хорошо знать использование установленных на судне электрорадионавигационных средств, включая их возможности и ограничения;
- вахтенный помощник капитана, в случае необходимости, должен без колебаний использовать руль, двигатель и звуковую сигнальную аппаратуру;
- вахтенный помощник должен знать маневренные характеристики своего судна;
- вахтенный помощник капитана должен немедленно известить капитана:
  - при ухудшении или ожидаемом ухудшении видимости;
  - когда перемещения отдельных судов вызывают опасения;

- когда возникают затруднения в сохранении заданного курса;
- если в рассчитанное время не обнаружены берег, навигационный знак или ожидаемые глубины;
- если неожиданно открылся берег, навигационный знак или произошло внезапное изменение глубин;
- в случае поломки главных двигателей, органов дистанционного управления двигательной установкой, рулевого устройства или какого-либо важного навигационного оборудования, аварийно-предупредительной сигнализации;
- при отказе радиооборудования
- при получении визуально или иными способами сигнала «Бедствие» от других судов или береговых радиостанций;
- в штормовую погоду, если есть опасение возможного повреждения;
- когда на пути судна встречаются опасности для плавания, такие как лед или обломки судов;
- в любой другой аварийной ситуации или в случае возникновения каких-либо сомнений.



Рис. 14.3. Пульт управления рулем

Ознакомление с оборудованием ходового мостика

До заступления на первую ходовую вахту помощник капитана должен ознакомиться и изучить все навигационное и радиооборудование, установленное на мостике, обращая особое внимание на ограничения, которые необходимо учитывать, а также на наличие и особенности различных видов сигнализации (алармов). Наличие корректного чек-листа по изучению навигационного и радиооборудования ходового мостика может помочь ускорить процесс адаптации новых помощников капитана к судовому навигационному и радиооборудованию. На судах многих Компаний требуется проведение экзамена капитаном судна и издание приказа по судну о допуске к несению самостоятельной вахты каждого помощника капитана.

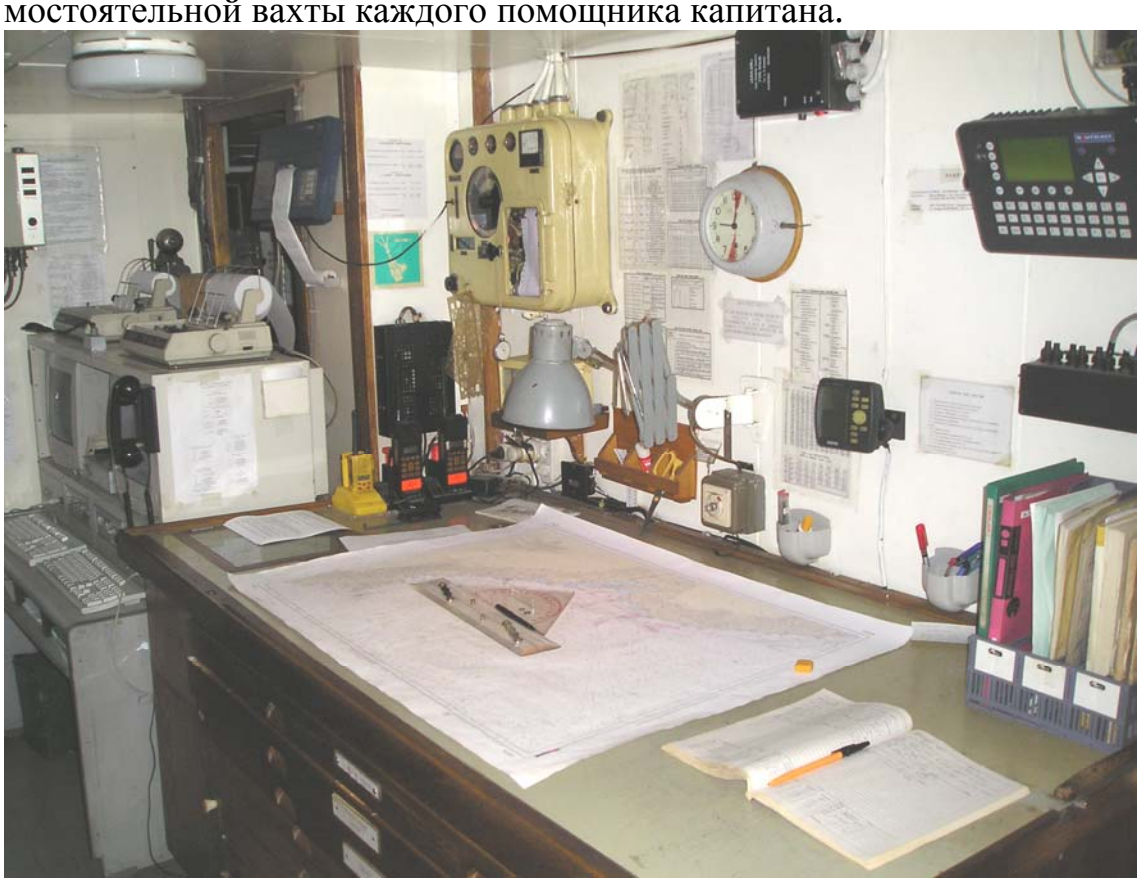


Рис. 14.4. Штурманская рубка

Действия вахтенного помощника при приеме ходовой вахты

- Вахтенный помощник не должен передавать вахту, если имеются основания полагать, что заступающий помощник не в состоянии эффективно выполнять обязанности по вахте, в этом случае вахтенный помощник обязан уведомить капитана;
- заступающий вахтенный помощник должен убедиться в том, что

весь персонал его вахты способен полностью выполнять свои обязанности;

- если во время сдачи вахты выполняется маневр или другое действие по уклонению от какой-либо опасности, то сдачу вахты необходимо отложить до момента, когда это действие будет полностью закончено;
- знакомится с распоряжениями капитана по вахте (журнал распоряжений капитана по вахте и постоянно действующие распоряжения);
- принимает место судна на карте (электронной карте), проверяет точность последней обсервации, счислимую скорость, наличие и причины невязки, делает контрольную обсервацию;
- проверяет проложенные курсы на карте (введенные в электронные карты), соответствие курса заданному рулевому (выставленному на авторулевом), проверяет работу гирокомпаса и курсографа;
- знакомится с окружающей обстановкой визуально и по РЛС, сравнивает ее с картой, опознает все навигационные ориентиры, выясняет параметры движения судов в зоне видимости, берет на контроль опасные и непонятные суда;
- выясняет, ведутся ли какие перекачки по судну балласта, топлива и другие важные операции в машинном отделении; при наличии крена выясняет причины крена и влияние крена на осадку и скорость судна.
- выполняет проверку перехода с автоматического управления рулем на ручное.

Действия вахтенного помощника при ухудшении видимости

- Предупреждает капитана и вахтенного механика, проверяет связь с машинным отделением (ЦПУ), по указанию капитана переводит СЭУ в маневренный режим;
- начинает подачу туманных сигналов согласно МППСС-72;
- усиливает радиолокационное наблюдение, принимает меры по просмотру теневых секторов РЛС, используя оптимальную шкалу дальности РЛС с учетом заблаговременного просмотра ситуации на больших шкалах;
- переходит на ручное управление рулем;
- определяет место судна, ведет контроль за глубинами, на малых глубинах устанавливает на включенном эхолоте сигнализацию по выходу на заданную глубину;

- инструктирует и выставляет впередсмотрящего (в случае одного вахтенного матроса вызывает матроса на усиление вахты), обеспечив его надежной связью с мостиком;
- проверяет работу навигационных огней, систем связи;
- заполняет установленные контрольные листы, делает соответствующие записи в журналах.

При подходе к якорной стоянке и постановке на якорь

- Заблаговременно предупреждает вахтенного механика, старшего механика (при отсутствии вахты в МО), проверяет связь и сличает часы с машинным отделением (ЦПУ);
- заблаговременно предупреждает боцмана и членов палубной команды, задействованных в постановке на якорь о планируемом времени постановки на якорь;
- рассчитывает время подхода к якорной стоянке с учетом снижения скорости судна, переводит СЭУ в маневренный режим;
- определяет место судна наиболее точным способом, переносит счисление на карту более крупного масштаба;
- включает эхолот, устанавливает сигнализацию по выходу на заданную глубину;
- устанавливает нужный УКВ канал;
- устанавливает (в случае необходимости) связь со службой управления движением судов (VTS), уточняет время и место постановки на якорь;
- проверяет и подготавливает средства световой и звуковой сигнализации, дополнительные средства, требуемые местными правилами;
- переходит на ручное управление рулем;
- усиливает наблюдение за судами, маневрирующими в районе якорной стоянки и снимающимися с якоря;
- во время постановки на якорь действует по указаниям капитана;
- после отдачи якоря определяет место судна, наносит на карту зону возможного нахождения судна с учетом вытравленной якорной цепи и длины судна, выбирает береговые ориентиры для контроля за положением судна, измеряет глубину под килем, сравнивая ее с расчетной;
- сообщает вахтенному механику указанную капитаном готовность СЭУ и другие указания по организации вахты.



Рис. 14.5. Ведение навигационной прокладки

При стоянке судна на якоре

- Обеспечивает постоянное наблюдение за окружающей обстановкой, другими судами (стоящими на якоре и маневрирующими), состоянием погоды;
- предупреждает капитана об ухудшении видимости;
- постоянно производит определение места судна (желательно различными способами), измерение контрольных параметров береговых ориентиров, анализирует положение судна, следит за отсутствием дрейфа судна;
- контролирует состояние якорного устройства, надежность крепления стопоров, отсутствие самопроизвольного вытравливания каната, учитывая воздействие приливо-отливных явлений, глубину под килем;
- предупреждает капитана и принимает необходимые меры в случае появления дрейфа судна (якорь не держит, «ползет»);
- производит периодические обходы судна;
- проверяет наличие сигнальных фигур и работу якорных огней и палубного освещения соответствующим образом;
- обеспечивает предотвращение загрязнения окружающей среды судном и экипажем;

- в случае спуска на воду судовых плавсредств обеспечивает постоянное наблюдение и связь с ними, при проведении грузовых операций на якоре следит за выполнением судовых процедур, установленных в СУБ компании;
- прослушивает эфир на установленных каналах при помощи УКВ радиостанции.

При подходе и плавании в системах разделения движения, прибрежных водах и при подходах к порту

- Предупреждает капитана о подходе к указанной им точке, по указанию капитана вызывает на мостик судоводителей для усиления вахты;
- заблаговременно предупреждает вахтенного механика о переводе СЭУ в маневренный режим и возможных реверсах, по готовности СЭУ делает пробный реверс;
- проверяет связь с машинным отделением (ЦПУ), сверяет часы на мостике с машинным отделением, если необходимо, дает указание о закрытии и опломбировании клапанов судовых систем стока за борт;
- проверяет работу УКВ радиостанции, аппаратуры ГМССБ, следит за оповещениями о движении судов и навигационными предупреждениями; устанавливает связь со службой контроля за движением судов, лоцманской станцией и сообщает необходимые данные;
- усиливает наблюдение за окружающими судами, обращая внимание на положение, сигналы и маневры других судов, инструктирует и выставляет впередсмотрящего;
- определяет место судна наиболее точным способом, переносит счисление пути на карту достаточно крупного масштаба, проверив отметку о выполнении корректуры, обращая внимание на содержание корректуры по маршруту;
- делает сличение гиро- и магнитного компасов, определяет поправки компасов; подготавливает навигационные пособия, в том числе, содержащие местные правила и информацию о докладах;
- проверяет рулевое устройство, связь с румпельным отделением, включает вторую рулевую машину, если одновременная эксплуатация двух рулевых машин технически возможна, переходит, если это необходимо, на ручное управление рулем;
- проверяет средства звуковой и световой сигнализации, подготавливает необходимые флаги, сигнальные огни и знаки;

- делает контрольную распечатку на ленте реверсографа и сличает его время с судовым, проверяет работу курсографа и делает отметку времени на ленте курсографа;
- готовит якоря к отдаче, проверяет связь с баком, предупреждает судовой экипаж о швартовке (в случае захода в порт);
- выполняет (проверяет) расчеты по приливам, рассчитывает осадку судна носом и кормой, необходимый запас под килем с учетом крена, просадки судна, волнения и навигационного запаса, включает эхолот, устанавливает сигнализацию на эхолоте о выходе на опасную глубину;
- контролирует выполнение мер по предотвращению загрязнения окружающей среды;
- проверяет выполнение действий по установленным чек-листам, делает соответствующие записи в журналы.

При подготовке судна к плаванию в штормовых условиях

- Предупреждает вахтенного механика и по указанию капитана заблаговременно переводит СЭУ в маневренный режим;
- оповещает экипаж о приближении шторма, необходимых мероприятиях по заведованиям и режиме передвижения по судну;
- проверяет машинный телеграф, связь с машинным и румпельным отделениями, сличает часы на мостике и в машинном отделении;
- переходит на ручное управление рулем, делает необходимые приготовления к переходу на запасное и аварийное управление рулем;
- дает указания о проверке надежности закрытия люков, трюмных лазов, световых люков, иллюминаторов, вентиляторов, мерительных трубок, воздушных трубок, состояния всех водонепроницаемых закрытий;
- организует проверку крепления парадных трапов, спасательных шлюпок, швартовных тросов, судового имущества на открытых палубах и в помещениях судна;
- организует проверку крепления и подкрепление груза в трюмах и на палубах;
- проверяет надежность зачехления палубных устройств и механизмов;
- организует вооружение на грузовой палубе штормовых лееров.

14.3. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НАВИГАЦИОННОЙ ВАХТЫ ПРИ ПЛАВАНИИ С ЛОЦМАНОМ

Лоцманская проводка судов подразделяется на три вида: необязательную (добровольную), обязательную и принудительную.

При необязательной лоцманской проводке капитан судна не обязан вызывать лоцмана, но если он считает необходимым, то может взять лоцмана.

При обязательной проводке судно не имеет право плавания без лоцмана. При этих лоцманских проводках лоцман выступает как дополнительный член навигационной вахты, знающий особенности местных условий плавания, как советчик капитана. Ответственность за обеспечение безопасности плавания и все отданные команды несет капитан судна, лоцман лишь дает советы. Если в целях ускорения выполнения маневров капитан разрешает лоцману самому отдавать приказания рулевому, буксирам, в машинное отделение, то в этом случае они будут считаться как выполненные по приказанию капитана.

В случае принудительной лоцманской проводки лоцман является должностным лицом прибрежного государства и несет ответственность за безопасность судна, а капитан и состав навигационной вахты оказывают помощь лоцману в управлении судном.



Рис. 14.6. Прибытие лоцмана на вертолете

При организации навигационной вахты при плавании с лоцманом следует учитывать следующие особенности:

- общение между членами вахты и машинным отделением должно быть на английском языке;
- лоцман является дополнительным членом навигационной вахты и включается в схему организации мостика для данных условий;
- должно обеспечиваться выполнение предварительной прокладки, согласованной с лоцманом;
- в случае ухода с мостика капитан судна обязан указать лоцману лицо, ответственное за управление судном в его отсутствие;
- вахтенный помощник капитана должен вести прокладку, особое внимание уделяя контролю за боковым смещением судна и подходом к точкам начала и окончания поворота;
- контакт с оператором СУДС должен быть постоянным;
- любые изменения в состоянии судна должны быть доведены до сведения лоцмана;
- для определения места судна должны использоваться дублирующие способы, дающие наибольшую точность обсерваций.

Действия вахтенного помощника капитана перед приемом лоцмана

- Отмечает на карте предполагаемое место приема лоцмана, уточняет порядок связи с лоцманской станцией и лоцманом;
- уточняет время подхода к точке приема лоцмана;
- с разрешения капитана дает указание вахтенному механику о переводе СЭУ в маневренный режим;
- сверяет часы на мостике и в машинном отделении, готовит и проверяет средства сигнализации и связи;
- готовит флаги «Golf», «Hotel», а при входе в территориальные воды поднимает национальный флаг страны порта захода;
- дает указание готовить якоря к отдаче, проверяет связь с баком;
- включает вторую рулевую машину и если совместная работа двух рулевых машин технически возможна, переходит на ручное управление рулем;
- подготавливает информацию для докладов на лоцманскую станцию и оператору СУДС;
- устанавливает радиосвязь с лоцманской станцией, уточняет время подхода и место приема лоцмана, борт, с которого необходимо готовить лоцманский трап;
- дает указание готовить лоцманский трап, спасательный круг с

линем и буйком, конец с карабином для подъема вещей лоцмана и проверяет освещение лоцманского трапа, а также места приема лоцмана;

- предупреждает капитана о подходе к месту приема лоцмана, поднимает флаг «Golf» и другие требующиеся по местным правилам сигналы;
- заполняет лоцманскую карточку для передачи лоцману;
- производит проверку навигационного оборудования и выполняет действия в соответствии с установленным чек-листом для данного судна.

Действия вахтенного помощника, при встрече лоцмана и в процессе лоцманской проводки

- Удостоверяется в надежности крепления лоцманского трапа;
- вместе с матросом встречает лоцмана, организует прием его багажа (при наличии такового);
- сопровождает лоцмана на мостик, записывает фамилию и инициалы лоцмана;

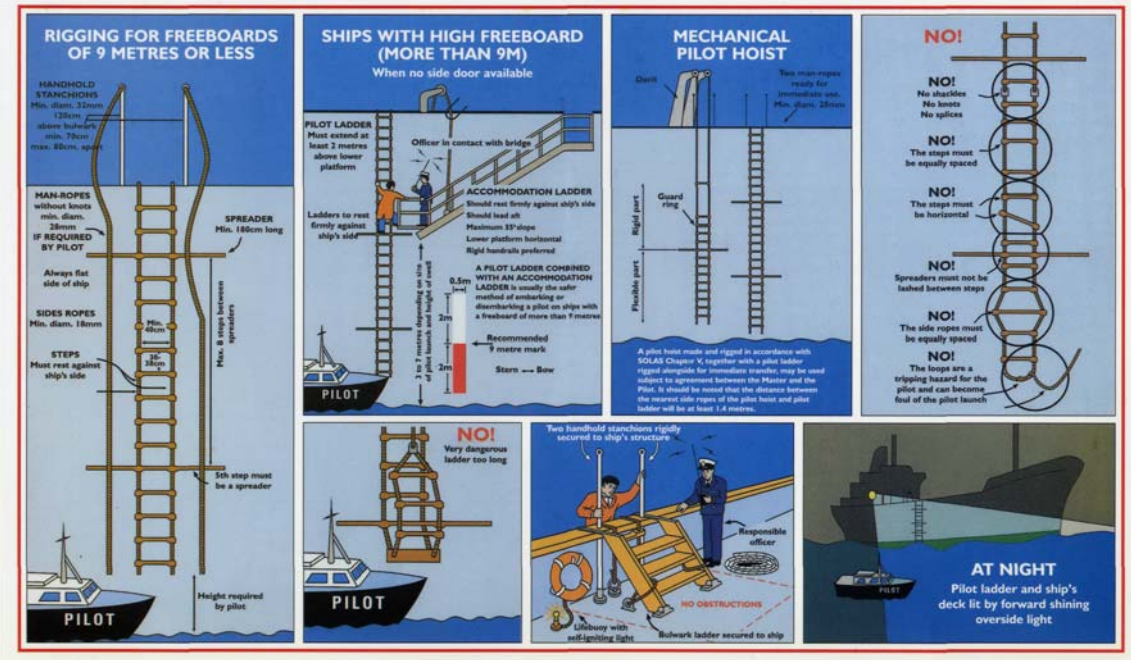


Рис. 14.5. Схема оборудования лоцманского трапа

- спускает флаг «Golf», поднимает «Hotel»;
- выясняет у лоцмана необходимость поднятия дополнительных флагов и сигналов, поднимает их;
- получает у лоцмана информацию о соответствии используемой навигационной карты действительности;

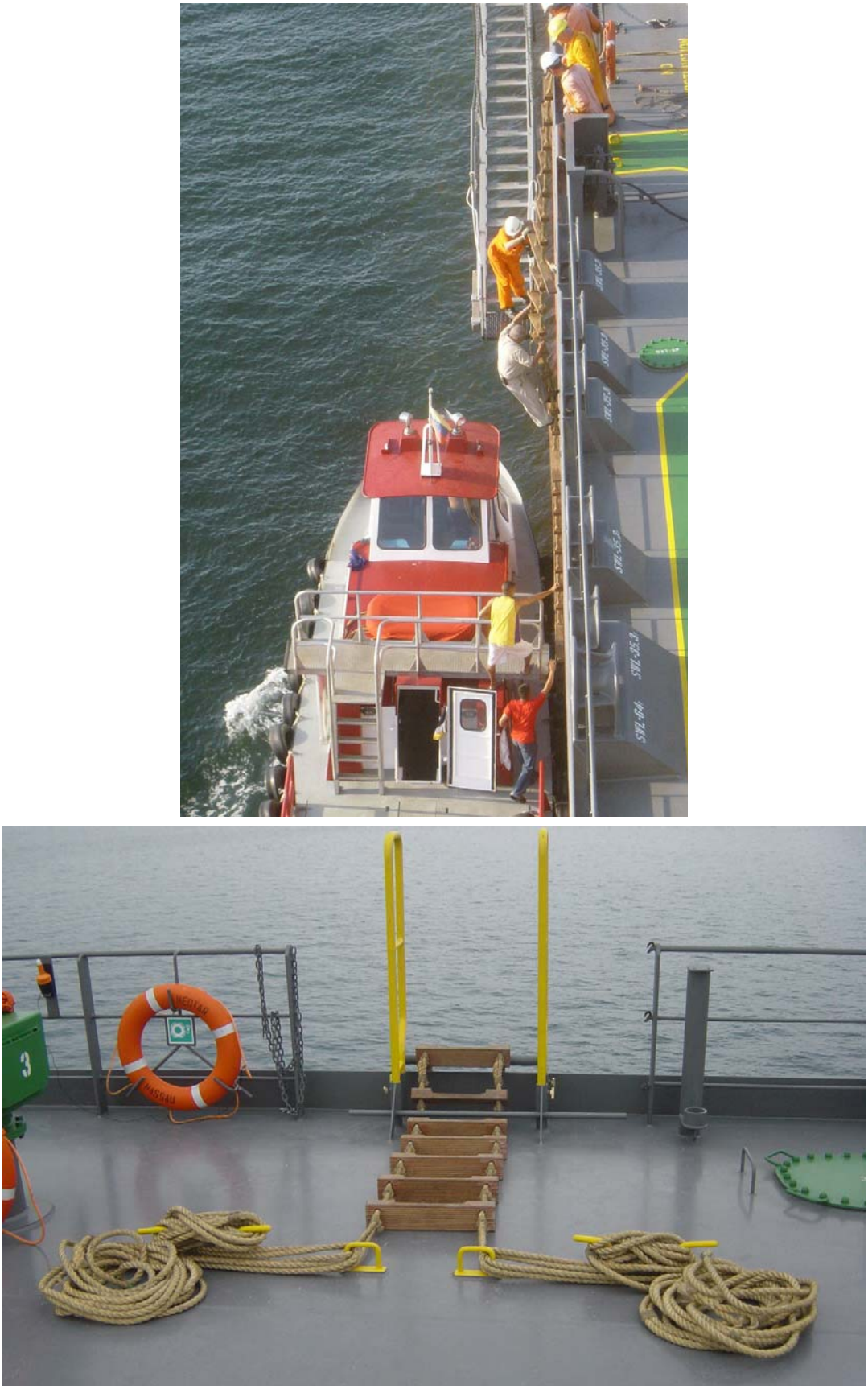


Рис. 14.6 Вооружение лоцманского трапа

- дублирует команды лоцмана рулевому, контролирует правильность их выполнения;
- при малейших сомнениях в действиях лоцмана выясняет его намерения и причины таких действий, поставить в известность капитана;
- заполняет лоцманскую квитанцию;
- уточняет у лоцмана место его высадки, борт, с которого необходимо приготовить трап;
- проводит лоцмана к трапу, лично убеждается в надежности его крепления, помогает лоцману спуститься.



Рис.14.8. Спуск флага «Hotel»

14.4. ОРГАНИЗАЦИЯ ВАХТЕННОЙ СЛУЖБЫ В ПОРТУ

Вахта у трапа

Во время стоянки судна у причала в порту у трапа постоянно находится вахтенный матрос, который осуществляет контроль за посещением судна, не допуская на судно посторонних лиц без разрешения вахтенного помощника капитана.

- Вахтенный помощник должен убедиться в наличии у верхней площадки трапа спасательного круга с линем и закрепленной под тра-

пом спасательной сетки. Если трап нельзя положить на причал, то с нижней площадки подается сходня, при этом необходимо проверить надежность ее крепления. При минусовых температурах и наличии осадков трап должен быть освобожден от снега и льда и при необходимости посыпан песком.

- Вахтенный помощник должен знать о персональном составе суточной вахты по всем основным службам. Кроме того, важно всегда быть осведомленным, кто именно из лиц командного состава отсутствует, а кто в данный момент находится на борту. Для этого у трапа устанавливается "Доска вахтенной службы". Вахтенный матрос обязан отмечать присутствие лиц командного состава на борту судна.
- Вахтенный матрос у трапа не имеет права самостоятельно, без разрешения вахтенного помощника, пропускать на борт посторонних лиц. Порядок допуска на судно посторонних или должностных лиц состоит в следующем. Остановив у трапа поднявшегося на борт человека, вахтенный матрос вызывает вахтенного помощника, который проверяет у прибывшего документы и выясняет у него цель посещения судна.



Рис. 14.9. Регистрация прибывших на борт судна

- Каждый прибывший на судно по частному делу или служебному вопросу обязан предъявить вахтенной службе документ, удостоверяющий его личность. Этот документ хранится у вахтенного помощника или вахтенного матроса и возвращается владельцу при уходе с судна.
- Кто бы ни прибыл на борт, вахтенный помощник обязан сопровождать его от трапа до самой каюты, куда направляется посе-

титель. Обратное сопровождение до трапа осуществляет тот, кто принимал посетителя, либо вахтенный помощник, если ему будет дано такое поручение.

- Вахтенный помощник, прежде чем пропустить посетителя к капитану, обязан по телефону или лично доложить ему, кто и с какой целью прибыл на судно, а затем уже действовать так, как ему будет приказано.
- Если постороннее или должностное лицо при оставлении борта почему-либо не сопровождает вахтенный помощник, то вахтенный у трапа матрос обязан вызвать последнего для доклада ему о том, что человек сошел с судна. Такой доклад можно сделать и по телефону.
- Вызов к трапу осуществляется следующей системой сигнализации: для вызова вахтенного помощника — два звонка, для вызова капитана — три звонка.
- При сходе капитана с борта и возвращении его на судно также подается три звонка. По этому сигналу вахтенный помощник немедленно выходит к трапу.
- На вахте у трапа матросу категорически запрещается уходить со своего поста и отвлекаться на выполнение каких-либо работ или поручений без разрешения вахтенного помощника. В случае неотложной необходимости отлучиться от трапа вахтенный матрос вызывает вахтенного помощника и просит у него на это разрешение. На время отсутствия вахтенного матроса на посту у трапа остается либо сам помощник, либо он поручает этот пост другому матросу.
- Вахтенный помощник и вахтенный матрос должны быть одеты по установленной форме и иметь нарукавные повязки.
- Смена вахтенных матросов у трапа производится только в присутствии вахтенного помощника. Заступающий матрос должен быть ознакомлен со всеми касающимися его распоряжениями по вахте.
- Во время несения вахты у трапа матрос наблюдает за окружающей обстановкой на судне и около судна, в районе поста. Обо всех случаях, которые могут отразиться на безопасности судна и людей или отрицательно сказаться на общем ходе его производственной деятельности, вахтенный матрос немедленно докладывает вахтенному помощнику и затем действует по его указанию.

При выносе с судна вещей или каких-либо предметов вахтенный у трапа проверяет у их владельца должным образом оформленный пропуск. При отсутствии такового задерживает человека и вызывает вахтенного помощника.

- В случае возникновения пожара на судне или вблизи него, а также при других аварийных либо иных чрезвычайных проис-

шествиях вахтенный помощник немедленно объявляет по судну тревогу, используя для этого звонки громкого боя, судовой колокол и другие средства. Он обязан знать способы вызова береговых пожарных команд и расположение ближайших к судну водяных колонок на берегу.

При тревогах вахтенный матрос у трапа остается на своем посту, не допуская на судно посторонних лиц. Он может покинуть пост лишь по указанию капитана, старшего или вахтенного помощника.

Пожарная вахта

- Во время стоянки судна в порту ежесуточно формируется пожарная вахта, которая должна постоянно пребывать на судне.
- Лица, включенные в состав пожарной вахты, не имеют права отлучаться с судна. Лишь в исключительных случаях по разрешению вахтенного помощника пожарный может сойти с борта, но тогда вместо него временно назначается другой человек из числа находящихся на судне свободных членов экипажа.
- Список членов экипажа, назначаемых для несения пожарной вахты, составляет старший помощник. Вахтенный помощник собирает состав пожарной вахты и проводит инструктаж.
- В течение суточного дежурства вахтенный помощник периодически проверяет наличие на борту всего состава пожарной вахты и время от времени контролирует готовность к немедленным действиям по тревоге.
- Члены экипажа, назначенные в состав пожарной вахты, по усмотрению вахтенного помощника привлекаются поочередно к выполнению функций ночного патрулирования судна с целью обхода и осмотра всех его помещений.
- Лица судового экипажа, не включенные в состав пожарной вахты, но находящиеся в данный момент на борту судна, обязаны в любое время суток по сигналу тревоги сразу прибыть в распоряжение вахтенного помощника и при тушении пожара действовать по его указанию.
- При отсутствии на борту капитана или старшего помощника общее руководство борьбой за живучесть судна и действиями по ликвидации последствий аварии осуществляет вахтенный помощник. Работу технических средств тушения пожара или удаления из судовых помещений забортной воды обеспечивает вахтенный механик, который должен выполнять все распоряжения вахтенного помощника, согласовывая с ним те мероприятия, которые он считает целесообразным провести в данных условиях.

Глава 15

МОРСКАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ

15.1. СРЕДСТВА СВЯЗИ И СИГНАЛИЗАЦИИ

Судовые средства связи и сигнализации классифицируют по двум основным признакам: по назначению и характеру сигналов. По назначению средства связи подразделяют на средства внешней и внутренней связи.

Средства внешней связи служат для обеспечения безопасности мореплавания, связи с другими судами, береговыми постами и станциями, обозначения рода деятельности судна, его состояния и т. д.

Внешние средства сигнализации и связи делятся на визуальные, акустические и радиотехнические.

Визуальную связь обеспечивают: средства световой сигнализации и связи (клотиковые огни, прожекторы, специальные фонари для направленной передачи, приспособленные для передачи знаков азбуки Морзе и других сигналов); средства предметной сигнализации и связи (сигнальные флаги, фигуры и знаки); пиротехнические средства, служащие, как правило, для подачи сигналов бедствия.

К звуковым средствам сигнализации и связи относятся судовой свисток, судовой колокол, гонг, звуковые пиротехнические средства.

Основное средство внешней связи на море - радиосвязь. Радиообмен ведется в режимах телефонии, цифрового избирательного вызова, буквопечатания. Система спутниковой связи ИНМАРСАТ предоставляет морякам телефон с прямым автоматическим набором номера, телекс, факс, электронную почту, режим передачи данных. Специальные системы связи обеспечивают передачу на суда информации для обеспечения безопасности мореплавания (НАВАРЕА, НАВТЕКС). Глобальная морская система связи при бедствии (ГМССБ) обеспечивает определение координат терпящего бедствие судна, связь и передачу информации при проведении поисково-спасательных операций, а также другие режимы радиообмена.

Средства внутренней связи и сигнализации предназначены для обеспечения подачи сигналов тревоги, других сигналов, а также надежной связи между мостиком и всеми постами и службами. К этим средствам относятся судовая автоматическая телефонная станция (АТС), судовая система громкоговорящей связи, машинный телеграф, звонки громкого боя, судовой колокол, мегафон, носимые УКВ-радиостанции, губной свисток, звуковая и световая сигнализация о

повышении температуры, появлении дыма, поступлении воды в судовых помещениях.

Важнейшей частью морской сигнализации являются огни, знаки, световые и звуковые сигналы, предусмотренные МППСС-72.

15.2. ОСОБЫЕ ВИДЫ СИГНАЛОПРОИЗВОДСТВА

Государственный флаг Российской Федерации. Поднятый на судне в установленном порядке Государственный флаг РФ указывает на принадлежность судна Российской Федерации. Государственный флаг РФ поднимается только на судах, имеющих свидетельство о праве плавания под Государственным флагом РФ в соответствии с Кодексом торгового мореплавания. День первого подъема флага считается судовым праздником и отмечается ежегодно.

Государственный флаг РФ поднимается на судне во время стоянки на кормовом флагштоке, на ходу — на гафеле или кормовом флагштоке. Малым и буксирным судам на стоянке и на ходу разрешается нести флаг на гафеле. Государственный флаг РФ на ходу и на стоянках поднимается ежедневно в 8 часов и спускается с заходом солнца. За полярным кругом зимой Государственный флаг РФ ежедневно должен подниматься в 8 часов и находиться в таком положении в пределах времени его видимости, а в летнее время — с 8 до 20 часов. Государственный флаг РФ поднимается ранее установленного времени (до 8 часов), а также не спускается после захода солнца при входе судна в порт и выходе из него.

Подъем и спуск Государственного флага РФ и других флагов производится по приказанию вахтенного помощника капитана.

Флаги иностранных государств. Флаги указывают на принадлежность судна соответствующему государству. На российских судах во время стоянки в иностранном порту, а также при следовании под проводкой лоцмана внутренними водными путями, каналами и подходными фарватерами, одновременно с Государственным флагом РФ, поднятым на кормовом флагштоке, на носовой (сигнальной) мачте должен подниматься флаг страны порта.

Флаги расцвечивания. В дни общероссийских и местных праздников во время стоянки в портах суда России расцвечиваются флагами Международного свода сигналов, которые разносятся от форштевня через топы мачт к гакаборту. При расцвечивании флагами сочетание их цветов должно производиться в перемежающемся порядке.



Для расцвечивания не должны употребляться:

- государственные и военно-морские флаги Российской Федерации;
- кормовые флаги вспомогательных и гидрографических судов;
- флаги должностных лиц;
- иностранные национальные и военные флаги и флаги иностранных должностных лиц;
- флаг Красного Креста и Красного Полумесяца.

Подъем и спуск флагов расцвечивания производятся одновременно с подъемом и спуском Государственного флага.

Флаги должностных лиц. Высшие должностные лица Российской Федерации имеют свои флаги (вымпелы). Флаги должностных лиц поднимаются на судах, где эти лица имеют официальное местопребывание. Поднимают и спускают флаги (вымпелы) с разрешения лиц, которым они присвоены в момент вступления этого должностного лица на борт судна.

Позывные судна. Каждому судну присваивается свой позывной в виде букв или цифр. По позывному можно однозначно идентифицировать государственную принадлежность, вид, название судна и его основные характеристики.

15.3. ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫМ СВОДОМ СИГНАЛОВ (МСС – 65)



Международный свод сигналов, который был принят ИМКО в 1965 г. и введен в действие с 1.04. 1969 г., предназначен для связи различными способами и средствами, особенно в случаях, когда возникают языковые трудности общения. При составлении Международного свода учитывалось, что при отсутствии языковых трудностей применение систем морской радиосвязи обеспечивает более простую и эффективную связь.

В состав сигналов, используемых в коде, входят однобуквенные сигналы, предназначенные для передачи следующих сигналов:

- очень срочных, важных или часто употребляемых сообщений (26 однобуквенных сигналов, 10 цифровых, 3 заменяющих и 1 ответный вымпел. Однобуквенный сигнал R не имеет собственного значения и используется в качестве процедурного сигнала при связи и в составе двухбуквенных и трехбуквенных сигналов.
- двухбуквенных сигналов, составляющих общий раздел;
- трехбуквенных сигналов, составляющих медицинский раздел и начинающихся с буквы М.

Каждый сигнал Международного свода имеет завершенное смысловое значение. С целью расширения значения основного сигнала с некоторыми из них используются цифровые дополнения.

Общие правила

1) Как общее правило, одновременно следует поднимать только один флажный сигнал.
2) Каждый сигнал или группу сигналов следует оставлять поднятыми до появления ответа принимающей станции.
3) Когда на одном и том же фале поднимается более одной группы сигналов, то каждую из них следует отделять от другой разделительным фалом.

Вызов станции

Позывной вызываемой станции следует поднимать одновременно с сигналом на отдельном фале. Если позывной не поднят, то это означает, что сигнал адресуется ко всем станциям, расположенным в пределах видимости сигналов (рис.15.1).



Сигнал "Вы идете к опасности", обращенный к судну с позывными UJPK



Сигнал "Вы идете к опасности", обращенный ко всем судам

Рис.15.1

Ответ на сигналы

Все станции, которым адресуются сигналы или которые указываются в сигналах, как только они их увидят, должны поднять ответный вымпел до половины, а сразу же после разбора сигнала - до места; ответный вымпел следует приспустить до половины, как только передающая станция спустит сигнал, и вновь поднять до места после разбора следующего сигнала (рис.15.2).



Сигнал принят но еще не разобран



Сигнал принят и разобран

Рис.15.2

Окончание обмена сигналами

После спуска последнего флажного сигнала передающая станция должна поднять ответный вымпел, указывающий на то, что этот сигнал последний. Принимающей станции следует на это отвечать так же, как и на все другие сигналы.

Действия, когда сигнал не понят

Если принимающая станция не может различить сигнал, передаваемый для нее, то она должна держать ответный вымпел поднятым до половины. Если сигнал различим, но смысл его не понятен, то принимающая станция может поднять следующие сигналы (рис.15.3):



ZQ

"Ваш сигнал, по видимому, закодирован неправильно. Вам следует проверить и повторить весь сигнал."



ZL

"Ваш сигнал принят, но не понят."

Рис.15.3.

Использование заменяющих вымпелов

Заменяющие вымпелы используются тогда, когда в сигнале необходимо использовать один и тот же флаг (или цифровой вымпел) несколько раз, а имеется только один комплект флагов.

Первый заменяющий вымпел всегда повторяет самый верхний сигнальный флаг того вида флагов (разделение по виду делается на буквенные и цифровые), который предшествует заменяющему. Второй заменяющий всегда повторяет второй, а третий заменяющий - третий сверху сигнальный флаг того вида флагов, который предшествует заменяющему (рис.15.4).



Число 1100



Сигнал L2330
(второй заменяющий стоит после цифрового вымпела, поэтому заменить он может только цифру, и отсчет ведется от первой цифры в группе)

Рис.15.4.

Заменяющий вымпел никогда не может быть использован более одного раза в одной и той же группе (такие сигналы Сводом не преду-

смотрены, и поднятие такого сигнала не может быть понято принимающей станцией).

Ответный вымпел, когда он используется в качестве знака десятичной дроби, не следует принимать во внимание при определении, какой заменяющий нужно использовать.

Двухбуквенные сигналы составляют общий раздел свода и служат для переговоров, связанных с безопасностью мореплавания. Например, требуется запросить *"Какая ваша осадка кормой?»*. 'Слово *"осадка"* в данном случае будет словом-определителем. На букву "о" находим слово *"осадка"*. На странице, указанной рядом с этим словом, находим, что данному тексту соответствует сигнал NT. Этот сигнал соответствует запросу *"Какая ваша осадка?"*. Ниже этого сигнала следуют сигналы **NT** с цифровыми дополнениями от 1 до 9. Из этих сигналов выбираем **NT9,** который и соответствует необходимому запросу.

Для удобства разбора сигналы в Международном своде расположены в алфавитном порядке, и первые буквы их обозначены на боковых клапанах. Например, для разбора сигнала CZ необходимо открыть книгу на клапане буквы "С", затем найти вторую букву "Z" и прочитать значение сигнала: *"Вы должны стать бортом под ветер для приема шлюпки или плота "*.

Трехбуквенные сигналы служат для передачи медицинских сообщений (рис. 15.5). Набор и разбор сообщений этого раздела аналогичен принятым для общего раздела. В качестве цифровых дополнений к сигналам используются таблицы дополнений медицинского раздела, в которых двузначными цифрами кодируются части тела (таблица Ml), список общих болезней (таблицы М2.1, М2.2), список медикаментов (таблица М3).

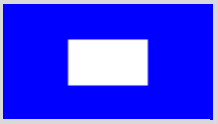
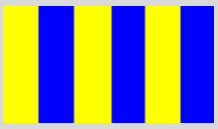
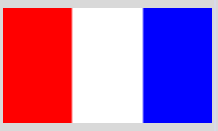


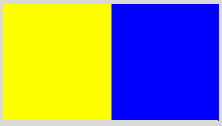
"Боль прекратилась"

Рис. 15.5.

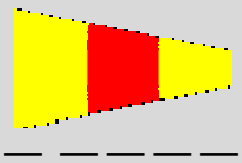
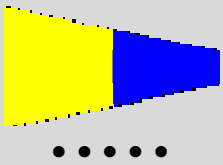
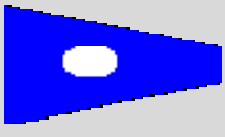
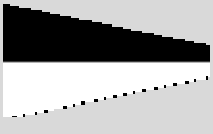
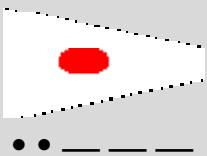
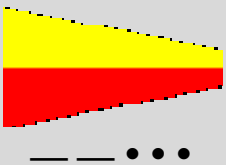
Названия судов или географических мест **в** тексте флажного сигнала следует передавать по буквам. Если необходимо, то предварительно может быть поднят сигнал **YZ** "Следующие слова передаются открытым текстом".

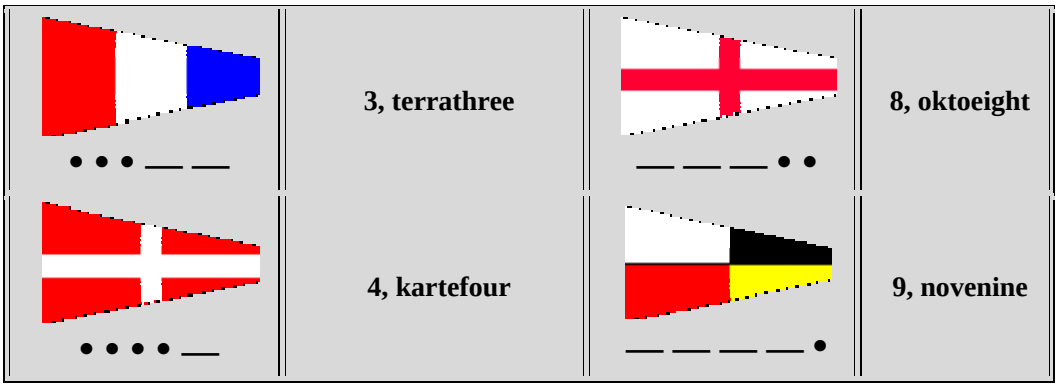
Однобуквенные сигналы

 • —	**A, alfa** **У** меня спущен водолаз; держитесь в стороне от меня и следуйте малым ходом	 — •	**N, november** **О**трицательный НЕТ
 — • • •	**B, bravo** **Я** гружу, или выгружаю, или имею на борту опасный груз	 — — —	**O, oscar** **Ч**еловек за бортом
 — • — •	**C, charlie** **У**твердительный ДА или "Значение предыдущей группы должно читаться утвердительно"	 • — — •	**P, papa** Всем следует быть на борту, т.к. судно скоро отходит
 — • •	**D, delta** Держитесь в стороне от меня; я управляюсь с трудом	— — • —	**Q, quebec** **М**оё судно не заражённое, прошу предоставить мне свободную практику
 •	**E, echo** **Я** изменяю свой курс вправо	 • — •	**R, romeo** Не имеет значения
 • • — •	**F, foxtrot** **Я** не управляюсь; держите связь со мной	 • • •	**S, sierra** **М**ои движители работают на задний ход
 — — •	**G, golf** **М**не нужен лоцман	 —	**T, tango** Держитесь в стороне от меня; я произвожу парное траление
 • • • •	**H, hotel** **У** меня есть на борту лоцман	 • • —	**U, uniform** **В**ы идёте к опасности

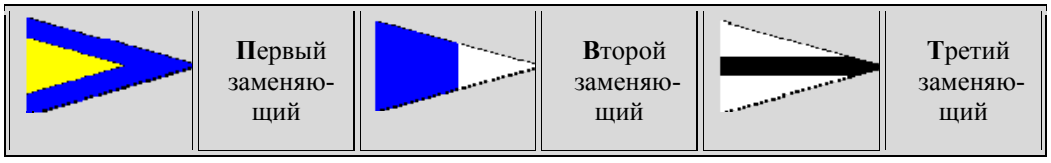
 • •	**I, india** **Я** изменяю свой курс влево	 • • • —	**V, victor** **М**не необходима помощь
 • — — —	**J, juliett** "Держитесь в стороне от меня. У меня на борту пожар и я имею опасный груз"	 • — —	**W, whiskey** **М**не необходима медицинская помощь
 — • —	**K, kilo** **Я** хочу установить связь с вами	 — • • —	**X, x-ray** **П**риостановите выполнение ваших намерений и наблюдайте за моими сигналами
 • — • •	**L, lima** **О**становите немедленно своё судно	 — • — —	**Y, yankee** **М**еня дрейфует на якоре
 — —	**M, mike** **М**оё судно остановлено и не имеет хода относительно воды	 — — • •	**Z, zulu** **М**не необходимо буксирное судно

Цифровые вымпелы

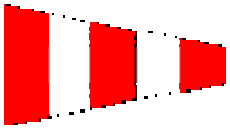
 — — — — —	**0, nadazero**	 • • • • •	**5, pantafive**
 • — — — —	**1, unaone**	 — • • • •	**6, soxisix**
 • • — — —	**2, bissotwo**	 — — • • •	**7, setteseven**



Заменяющие вымпелы



Вымпел свода и ответный вымпел



15.4. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ГМССБ

В 1979 году Международная конференция по поиску и спасанию на море, созванная при содействии ИМО, приняла Конвенцию по поиску и спасанию на море, основная цель которой – подготовка глобального плана по поиску и спасанию на море на основе заключения многосторонних соглашений, обеспечивающих проведение спасательных работ в прибрежных и прилегающих к ним морских районах для сотрудничества и взаимной поддержки при выполнении поисково-спасательных операций.

Внедрение на море современных средств связи, основанных на широком использовании спутниковых и усовершенствованных обычных (включая цифровой избирательный вызов – ЦИВ) средств и методов связи, позволяет обеспечивать автоматическую передачу и прием аварийных сигналов на любом расстоянии независимо от метеорологических условий и условий распространения радиоволн.

ГМССБ основана на том, что поисково-спасательные организации, так же как и суда в районе бедствия, должны быть в возможно короткий срок извещены об аварии и соответственно принять участие в скоординированной операции с минимальными

затратами времени.

Кроме этого, система обеспечивает связь, относящуюся к безопасности и срочности, а также передачу информации, необходимую для безопасности мореплавания, включая навигационные и метеорологические предупреждения.

Таким образом, любое судно независимо от района плавания должно обеспечить связь, надежную с точки зрения безопасности самого судна и других судов, находящихся в данном районе.

Функции ГМССБ

Система должна обеспечивать следующее:

Передача оповещений о бедствии. Под оповещением о бедствии понимается быстрая и надежная передача информации об аварии судам, находящимся в районе аварии, или спасательным координационным центрам (СКЦ), которые могут оказать помощь. Аварийное оповещение обычно поступает на СКЦ через береговую радиостанцию или береговую земную станцию системы INMARSAT, после чего сообщение передается поисково-спасательным средствам и судам в районе аварии.

Средства связи должны обеспечить оповещение о бедствии независимо от района плавания судна в следующих трех направлениях:

- «судно–берег» по крайней мере, **двумя отдельными и независимыми** средствами, каждое из которых использует различные виды радиосвязи;
- «судно–судно» (будет эффективным на расстоянии не более 100 миль);
- «берег–судно» (либо через спутниковую систему связи INMARSAT, либо через традиционные средства связи на выделенных для этих целей частотах). При получении ретранслированного аварийного оповещения суда в районе аварии должны установить связь с СКЦ для получения указаний по непосредственному участию в поисково-спасательной операции.

Прием и передача сообщений для координации поиска и спасания. В этот вид связи входит обмен информацией между СКЦ и руководителем проведения поисково-спасательной операции на месте аварии или координатором надводного поиска в районе аварии.

Для данного вида связи используются режимы телефонии или телекса с помощью спутниковых или традиционных каналов связи в зависимости от радиооборудования, установленного на судне и района бедствия.

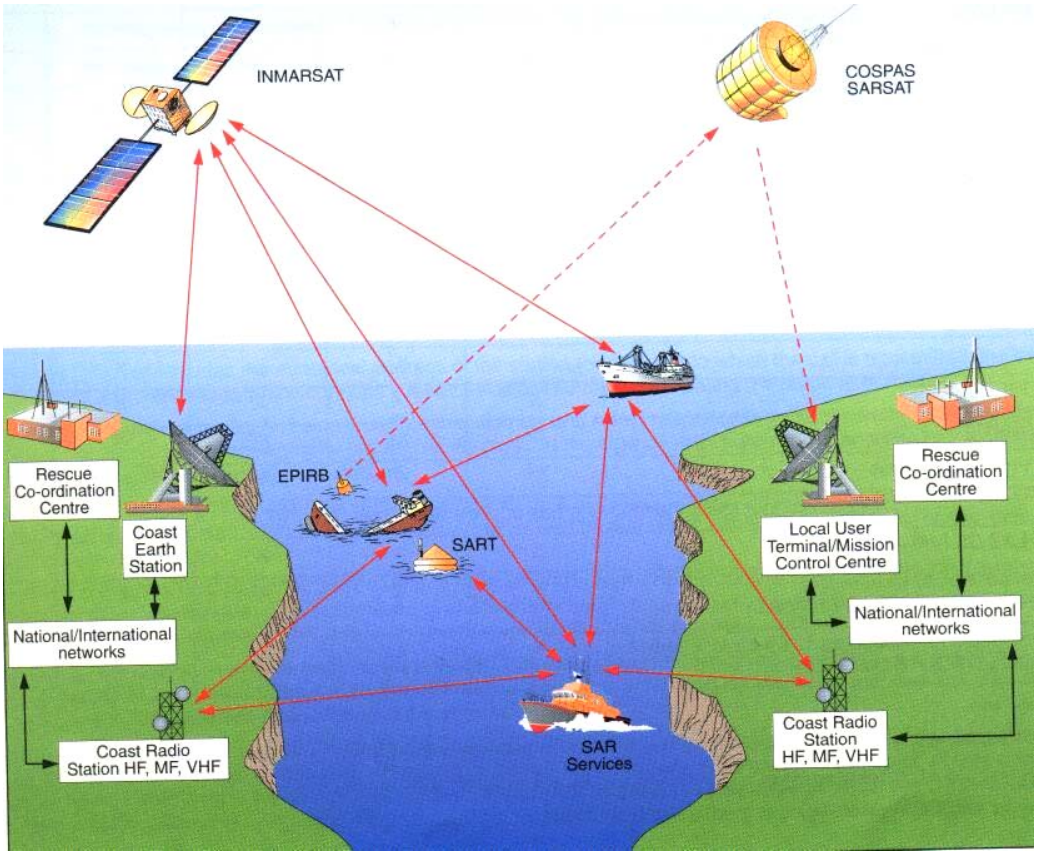


Рис. 15.6. Функции ГМССБ

Прием и передача сообщений на месте бедствия. Выбор или предоставление частот на месте аварии входит в обязанности спасательной единицы, осуществляющей координацию поисково-спасательных операций. Этот вид связи обычно осуществляется в ПВ и УКВ диапазонах в режимах радиотелефонии или телеграфии и на частотах, специально выделенных для целей бедствия и безопасности.

Прием и передача сигналов для местоопределения и самонаведения. Данные сигналы передаются для облегчения поиска аварийного судна или определения местоположения потерпевших аварию. В ГМССБ для этих целей используются:

- радиолокационные маяки-ответчики (SART – search and rescue transponder), работающие в частотном диапазоне 9 ГГц, совместно с радиолокационными станциями в 3-сантиметровом диапазоне;
- спутниковые радиобуи (АРБ).

Прием и передача информации по безопасности на море. Передача навигационных и метеорологических предупреждений и другой срочной информации имеет важное значение для обеспечения безопасности мореплавания. Для передач данного типа применяются

система NAVTEX и расширенный групповой вызов (РГВ) в спутниковой системе ИНМАРСАТ.

Прием и передача сообщений общего назначения через береговые системы или сети связи. Данный вид связи в ГМССБ используется для обмена информацией между судовыми и береговыми радиостанциями по вопросам управления и эксплуатации судна, которые могут оказать косвенное влияние на безопасность судна. Связь такого типа может осуществляться на любых частотах, включая частотные каналы для обмена частной информацией.

Прием и передача сообщений «мостик–мостик». Данный вид связи используется для обмена информацией по УКВ радиотелефону на частоте 156.65 МГц (13 канал) между судами с целью обеспечения безопасного движения указанных судов.

Морские районы плавания

Районы плавания судов характеризуются следующим образом:

«Морской район А1» – район в пределах зоны действия в режиме радиотелефонии по крайней мере одной береговой УКВ станции, обеспечивающей постоянную возможность передачи сообщений с использованием цифрового избирательного вызова (20÷50 миль).

«Морской район А2» – район, за исключением морского района А1, в пределах зоны действия в режиме радиотелефонии по крайней мере одной береговой радиостанции, работающей в ПВ-диапазоне и обеспечивающей постоянную возможность передачи сообщений о бедствии с использованием ЦИВ (около 150 миль).

«Морской район А3» – район, за исключением морских районов А1 и А2, в пределах зоны действия системы геостационарных спутников INMARSAT, обеспечивающих постоянную возможность оповещения о бедствии (примерно между 70 градусом северной широты и 70 градусом южной широты).

«Морской район А4» – район, находящийся за пределами морских районов А1, А2, А3.

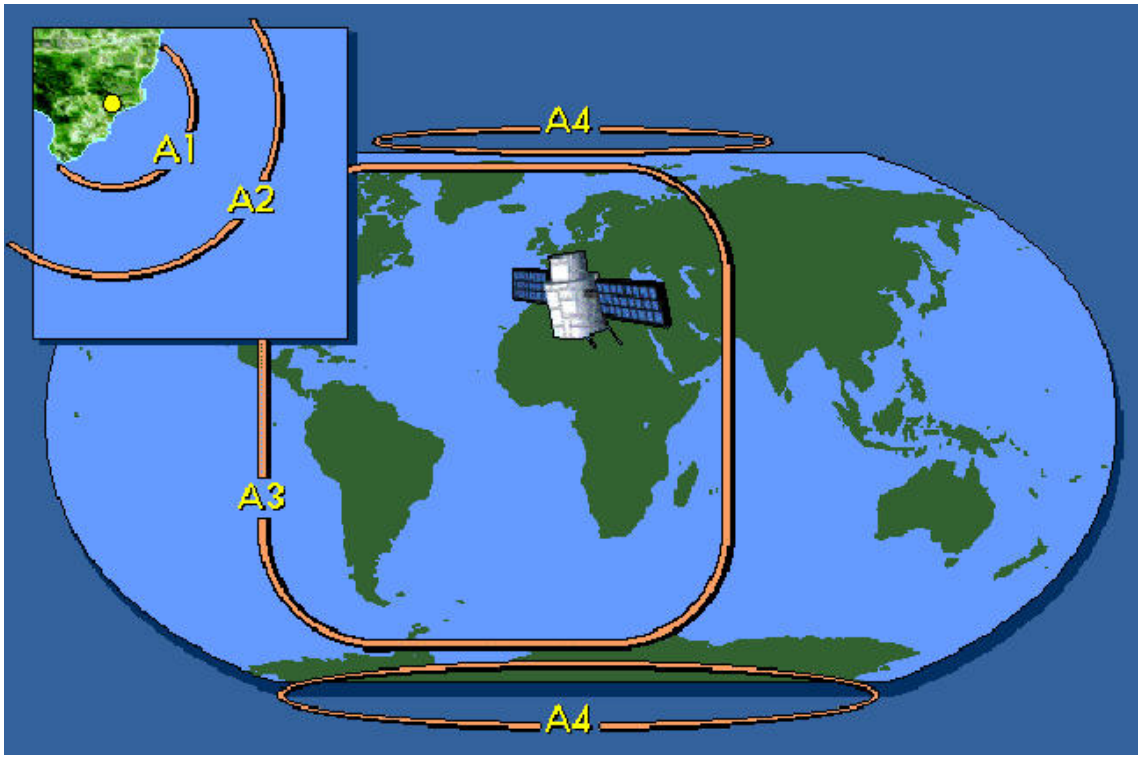


Рис. 15.7. Морские районы ГМССБ

Ведение разговоров по радиотелефону

Первоначальный вызов любой радиостанции должен состоять из следующего:

1. Позывной или любой другой сигнал опознавания вызываемой станции, передаваемый не более трех раз.
2. Слова THIS IS или DE (при языковых трудностях).
3. Позывной или другой сигнал опознавания вызывающей станции, передаваемый не более трех раз.
4. OVER (перемена направления связи – “перехожу на прием”).

Прежде чем начать вызов, оператор судовой станции должен убедиться, что на выбранном канале не ведется радиообмен.

Если вызываемая станция не отвечает на вызов, посланный 3 раза через промежутки времени в 2 минуты, вызов может быть повторен через интервал времени, составляющий не менее трех минут.

После установления связи между судовой и береговой станциями или другой судовой станцией на вызывной частоте они должны перейти для осуществления обмена на рабочие частоты или канал.



Цифровой избирательный вызов (ЦИВ)

Цифровой избирательный вызов (ЦИВ или DSC – Digital Selective Calling) – это всемирно принятая система общего назначения для избирательного вызова в направлениях «судно–берег», «судно–судно» и «берег–судно». Система используется в УКВ/ПВ/КВ-диапазонах на специально выделенных частотах, как для целей безопасности мореплавания, так и для организации общественной связи. ЦИВ – это простой и надежный способ установления рутинной связи между двумя объектами, и лучше всего его можно сравнить с обычным телефоном. ЦИВ также позволяет войти в международную телефонную сеть в автоматическом режиме через береговую станцию при условии, что последняя предоставляет такой сервис.

ГМССБ требует применения ЦИВ для оповещения о бедствии и приема/передачи вызовов с приоритетом срочности и безопасности, для чего каждая радиостанция, зарегистрированная как станция ГМССБ, получает свой 9-значный номер – MMSI (Maritime Mobile Selective-call Identity). Информацию по этим номерам можно найти в адмиралтейском справочнике (Admiralty List of Radio Signals) и справочниках международного союза электросвязи ITU (List of Coast Stations, List IV; List of Ship Stations, List V).

Передача вызова бедствия

Передача вызова по бедствию при помощи ЦИВ (transmission of DSC distress alert) осуществляется следующим образом:

1. Настроить контроллер ЦИВ на частоту или канал бедствия.

Для передачи и приема вызовов при помощи ЦИВ, относящихся к бедствию, срочности и безопасности, ведению аварийного радиообмена в телефонии и телексе выделены следующие частоты особой важности:

ЧАСТОТЫ ОСОБОЙ ВАЖНОСТИ

	ЦИВ	Радиотелефония	Радиотелекс
УКВ диапазон			
Морской район А1	**70 канал**	**16 канал**	**—**
ПВ-диапазон			
Морской район А2	**2187,5 кГц**	**2182 кГц**	**2174,5 кГц**
КВ-диапазон			
Морские районы А3 – А4	**4207,5**	**4125**	**4177,5**
	6312	**6215**	**6268**
	8414,5	**8291**	**8376,5**
	12577	**12290**	**12520**
	16804,5	**16420**	**16695**

2. Если позволяет время, указать в формате вызова:

— характер бедствия;
— координаты судна;
— время определения вводимых координат (UTC);
— тип последующей связи (обычно радиотелефония, но возможен и радиотелекс). Если нет времени для введения этих данных, то они автоматически будут вставлены в вызов бедствия за исключением «характера бедствия» (в этом случае – «неопределенный»).

3. Передать вызов по бедствию.

При выборе частоты бедствия ЦИВ в КВ-диапазоне необходимо учитывать условия распространения радиоволн. В качестве первичного вызова рекомендуется использовать частоту **8414,5 кГц**. Передача вызова по бедствию на нескольких частотах КВ-диапазона увеличивает вероятность успешного приема этого вызова береговой станцией.

После подачи вызова по бедствию в ЦИВ следует приготовиться к последующему обмену (***distress traffic***), для чего настроить радиостанцию на соответствующие частоты аварийного обмена по радиотелефону или телексу (частоты приемника и передатчика при бедствии одинаковы) в том же диапазоне, в котором был подан вызов в ЦИВ (см. таблицу выше).

Только после получения ЦИВ - подтверждения (acknowledgement) от береговой станции или другого судна, оператор судна, терпящего бедствие, должен передать сообщение о бедствии в следующем формате:

- MAYDAY;
- THIS IS;
- девятизначный идентификатор (MID) **и** позывные судна или другой идентификатор (название) судна;
- координаты судна, если они не включены в формат ЦИВ;
- характер бедствия и тип необходимой помощи;
- любую другую полезную для поиска и спасания информацию.

Подтверждение получения вызова бедствия

Морской район А1 или А2

1. Действия береговой станции.

Подтверждение (acknowledgement of a DSC distress alert) вызова по бедствию в ЦИВе делается только береговой станцией.

После получения вызова бедствия в ЦИВе береговая радиостанция должна в течение 2 минут подтвердить его прием при помощи ЦИВ. Передать информацию о полученном вызове бедствия на ближайший СКЦ как можно быстрее. При необходимости дать ретрансляцию в ЦИВе судам, находящимся в этом районе.

Судно, принявшее ретранслированный вызов по бедствию, должно подтвердить его прием ***по радиотелефону*** береговой станции в следующем формате:

- MAYDAY;
- девятизначный идентификатор или название береговой станции, давшей ретрансляцию;
- THIS IS;
- девятизначный идентификатор, позывные или другой идентификатор судна, принявшего ретранслированный вызов о бедствии;
- RECEIVED MAYDAY.

Далее судно, давшее это подтверждение, действует по указанию непосредственно СКЦ или береговой станции.

1. Действия судна, оказавшегося в районе бедствия.

Вахтенный помощник судна, принявшего вызов бедствия в ЦИВе от другого судна, должен:

♦ просмотреть формат принятого вызова и записать информацию в вахтенный радиожурнал;

♦ настроить радиостанцию на соответствующую частоту бедствия (**16** канал или **2182** кГц);

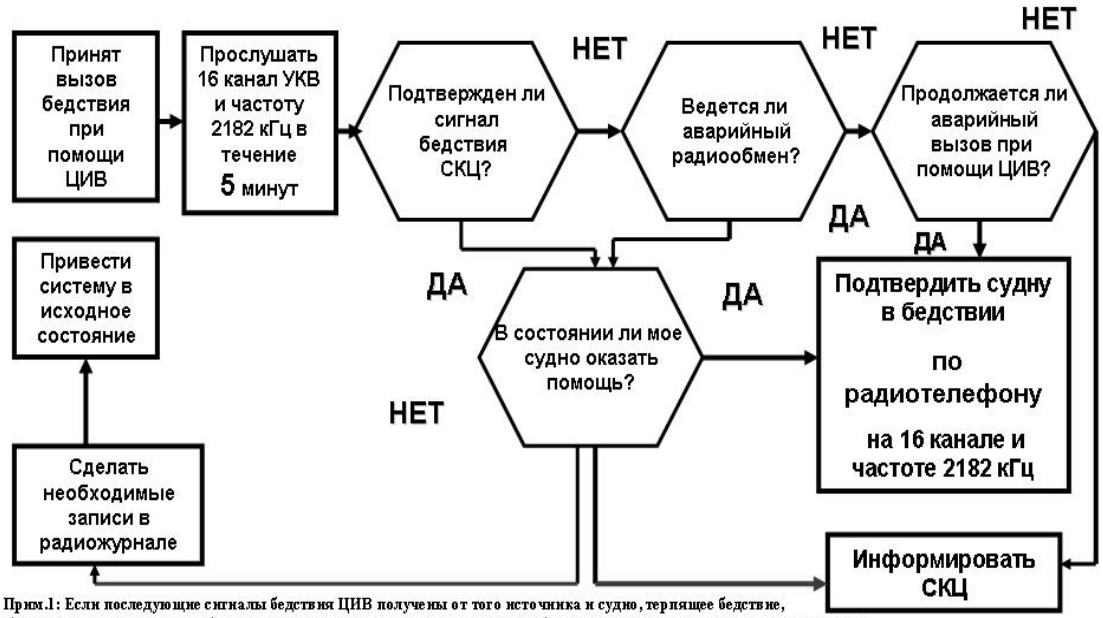
♦ вызвать капитана и нанести на карту местоположение судна в бедствии.

Если береговая станция в течение 5-ти минут не дала подтверждения в ЦИВе или по радиотелефону, то судно после повторного получения вызова бедствия обязано дать подтверждение бедствующему судну ***по радиотелефону*** в следующем формате:

- MAYDAY;
- девятизначный идентификатор судна в бедствии, повторенный 3 раза;
- THIS IS;
- девятизначный идентификатор (MID), позывные судна, принявшего вызов о бедствии, или другой его идентификатор, повторенный 3 раза;
- RECEIVED MAYDAY.

Действия судна, находящегося в зоне бедствия

УКВ/ПВ диапазон (район А1 или А2)



Прим.1: Если последующие сигналы бедствия ЦИВ получены от того источника и судно, терпящее бедствие, без сомнения находиться поблизости, после консультации с МСКЦ может быть передано подтверждение в режиме ЦИВ для того, чтобы прервать вызов.

Прим.2: Ни в коем случае судну не разрешается ретранслировать сигнал бедствия в режиме ЦИВ после приема сигнала бедствия ЦИВ на каналах УКВ или ПВ.

♦ прослушать сообщение о бедствии по радиотелефону и установить аварийный радиообмен с судном в бедствии;

♦ немедленно ретранслировать сообщение о бедствии любыми средствами связи с тем, чтобы информировать береговую станцию и рядом находящиеся суда;

♦ приступить к поисково-спасательной операции.

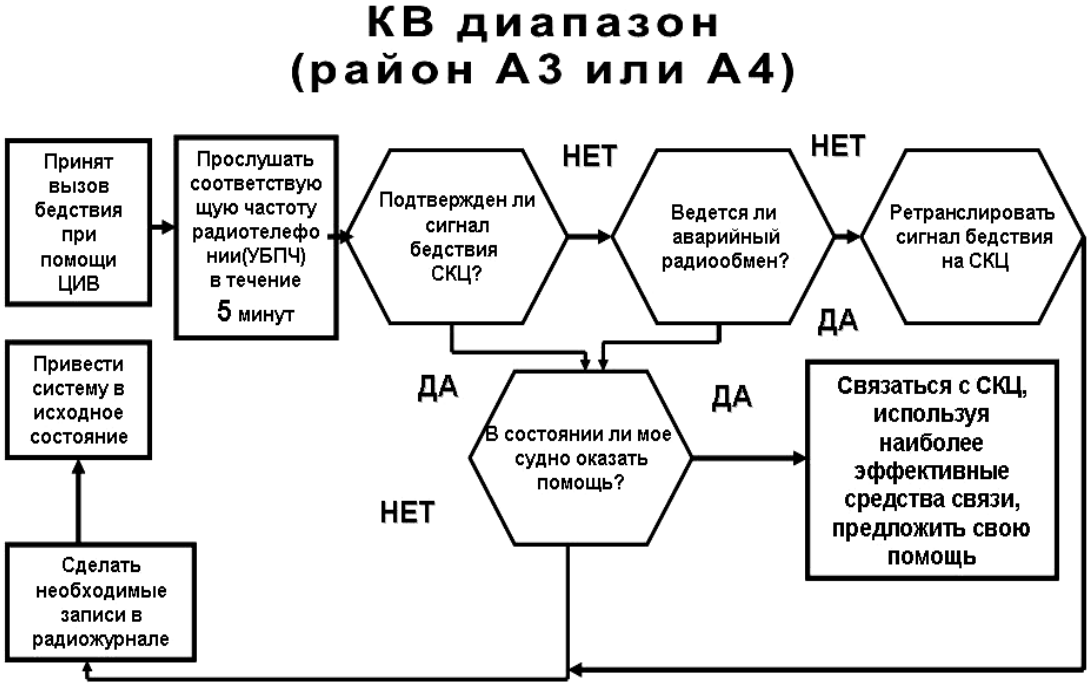
Морской район А3 или А4

Судно, получившее вызов бедствия от другого судна в КВ-диапазоне, ***не должно*** давать подтверждение ни при помощи ЦИВ, ни по радиотелефону, но обязано выполнить следующее:

1. Проследить передачу береговой станцией ЦИВ - подтверждения на частоте принятия вызова по бедствию.

2. Одновременно приготовиться к последующему аварийному обмену по радиотелефону (телексу), настроив радиостанцию на соответствующие частоты бедствия в КВ-диапазоне.

3. Если в течение 5 минут не получено подтверждение в ЦИВе от береговой станции и не установлен радиообмен между береговой станцией и судном, терпящим бедствие, то судно, принявшее вызов бедствия, должно информировать спасательно-координационный центр всеми доступными средствами связи.



Прим 1.: если ясно, что судно или человек, терпящие бедствие, находятся не поблизости и/или другие суда находятся в лучшем положении для оказания помощи, следует избегать излишних попыток связи, которые могут помешать проведению поисково-спасательной операций.
Прим. 2: Судно должно установить связь со станцией, контролирующей бедствие как ей указано, и предоставить необходимую требуемую помощь.
Прим 3.: Ретрансляция сигнала бедствия должна быть инициирована вручную.

Ведение переговоров при бедствии

Ретрансляция сообщения о бедствии (Distress relay alert)

Такой передаче сообщения о бедствии должен предшествовать вызов, переданный при помощи ЦИВ контроллера. Суда, принявшие ретранслированный вызов бедствия, настраивают радиостанции на соответствующие частоты и принимают сообщение. Береговая станция дает подтверждение по ЦИВ. Сообщение в телефонии состоит из:

⇒ MAYDAY RELAY MAYDAY RELAY MAYDAY RELAY;
⇒ This is (или DE);
⇒ позывной или любой другой опознавательный номер радиостанции, ретранслирующей сообщение о бедствии, произносимый 3 раза;
⇒ Following received from ship URCD on channel 16 at 13.26 UTC:

1) position;
2) nature of distress;
3) type of assistance;
4) other information;
5) weather condition.

Указание к молчанию станций, причиняющих помехи во время обмена при бедствии (Ordering radio silence)

Если какая-либо станция причиняет помехи радиообмену в случаях бедствия, то спасательно-координационный центр, береговая станция или координатор надводного поиска, руководящие этим обменом, могут обязать к молчанию все станции в зоне бедствия, причиняющие эти помехи:

⇒ MAYDAY
⇒ ALL STATIONS ALL STATIONS ALL STATIONS
⇒ THIS IS TOKYO RADIO TOKYO RADIO TOKYO RADIO
⇒ SEELONCE MAYDAY (силанс мэдэ)

Разрешение к возобновлению нормального обмена (Finishing of distress traffic)

Когда обмен закончен на частоте, которая использовалась для обмена при бедствии, станция, руководившая этим обменом, должна дать на этой частоте сообщение, адресованное всем станциям о том, что может быть возобновлена нормальная работа:

⇒ MAYDAY
⇒ ALL STATIONS ALL STATIONS ALL STATIONS (или CHARLIE QUEBEC CHARLIE QUEBEC CHARLIE QUEBEC)
⇒ THIS IS (или DELTA ECHO) URSD URSD URSD
⇒ TIME
⇒ MAYDAY
⇒ NAME OF SHIP IN DISTRESS
⇒ SEELONCE FEENEE (силанс фини).

Ограниченная работа на частоте обмена при бедствии (When distress traffic decreases)

Когда обмен в случаях бедствия еще не закончен, но полное молчание на частоте, которая используется для данного обмена, не является больше необходимым, станция, руководящая обменом, должна передать на этой частоте сообщение, адресованное всем станциям о том, что можно возобновить ограниченную работу. В этом случае разрешается передавать сообщения, касающиеся только срочности и безопасности.

⇒ MAYDAY
⇒ ALL STATIONS ALL STATIONS ALL STATIONS
⇒ THIS IS URSD URSD URSD
⇒ TIME
⇒ MAYDAY
⇒ NAME OF SHIP IN DISTRESS
⇒ PRUDONCE (прюданс).

Отмена ложного вызова бедствия

При ложной передаче вызова бедствия в ЦИВе необходимо как можно быстрее остановить его повторную передачу, выйти на связь **по радиотелефону** на частоте бедствия, соответствующей частоте передачи вызова в ЦИВе, и сообщить:

- ALL STATIONS ALL STATIONS ALL STATIONS;
- THIS IS;
- девятизначный идентификатор (MID);
- My position …;
- CANCEL my distress ALERT of;
- DATE, TIME, UTC.
- = Master, Name, Callsign
- DSC NUMBER, DATE, TIME UTC.

Если ложный вызов бедствия произошел в зоне действия береговой станции или в КВ-диапазоне, береговая станция подтверждает прием ложного сигнала бедствия по радиотелефону:

- идентификатор судна (MID);
- THIS IS SYDNEY RADIO;
- RECEIVED YOUR CANCEL ALERT.

Если ложный вызов произошел по INMARSAT, то необходимо связаться с СКЦ и сообщить следующее:

- NAME, CALLSIGN, IDENTITY NUMBER;
- POSITION;
- Cancel my INMARSAT-C distress alert of DATE, TIME, UTC;
- MASTER.

Если случайно сработал АРБ, необходимо связаться с ближайшим СКЦ и отменить вызов бедствия.

Все факты ложной передачи сигнала бедствия и их причины должны фиксироваться в судовом радиожурнале.

Процедуры связи, относящиеся к срочности и безопасности

Связь, касающаяся срочности. Вызов срочности (**Urgency**) означает, что вызывающая станция имеет очень срочное сообщение, касающееся безопасности подвижного объекта или лица. Вызов срочности передается в следующих случаях:

- падение человека за борт;
- срочная медицинская помощь;
- потеря управляемости судном;
- запрос на буксировку в аварийном случае;
- аварийный разлив нефтепродуктов;
- опознавание медицинского транспорта (плавучий госпиталь).

Передача сообщения осуществляется в два этапа:

1. делается вызов срочности при помощи ЦИВ;
2. передается текст сообщения по радиотелефону.

Формат вызова срочности при помощи ЦИВ составляется следующим образом:

1) выбрать одну или несколько частот ЦИВ при бедствии (**70** канал, **2187,5** кГц или одна из частот КВ-диапазона);

2) в формате вызова ЦИВ указать адрес – **ALL SHIPS**;

3) категорию вызова – **URGENCY**;

4) вид последующей связи;

5) частоту или канал, на котором будет передано сообщение по радиотелефону или телексу;

6) передать вызов срочности.

В телефонии текст сообщения срочности состоит из:

⇒ **PAN PAN,** произносимое три раза;

⇒ ALL STATIONS или наименование вызываемой станции, произносимое три раза;

⇒ THIS IS;

⇒ 9-значный идентификатор и позывной сигнал, либо название своего судна;

⇒ текст срочного сообщения.

Вахтенный помощник, принявший вызов срочности в ЦИВе, **не подтверждает** его получение ни при помощи ЦИВ, ни по радиотеле-

фону, а должен настроить приемник на частоту, указанную в формате вызова, и прослушать и записать сообщение срочности. Содержание сообщения доложить капитану.

Связь для обеспечения безопасности мореплавания. Вызов безопасности (**Safety**) означает, что вызывающая станция имеет важное навигационное или метеорологическое предупреждение.

Процедуры вызова и связи для обеспечения безопасности аналогичны процедурам связи, касающимся срочности, за исключением:

- в формате вызова ЦИВ используется категория **SAFETY**;
- в сообщении безопасности, передаваемом по радиотелефону или телексу, используется сигнал безопасности, состоящий из слова **SECURITE.**

15.5. МЕЖДУНАРОДНАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА МОРСКОЙ СВЯЗИ INMARSAT

Составной частью ГМССБ является система ИНМАРСАТ. В этой организации участвуют более 80 стран.

Основные услуги в рамках сети спутниковой связи Инмарсат: телефонная связь с прямым автоматическим набором, телекс, факс, электронная почта и электронная почта.

Инмарсат включает в себя три составляющие:

1. Космический сегмент, с 1998 года представляющий из себя 5 спутников-ретрансляторов 3-го поколения, находящихся на геостационарных орбитах над экватором на высоте 35000 км, имеющих точные географические координаты относительно Земли (долготы).

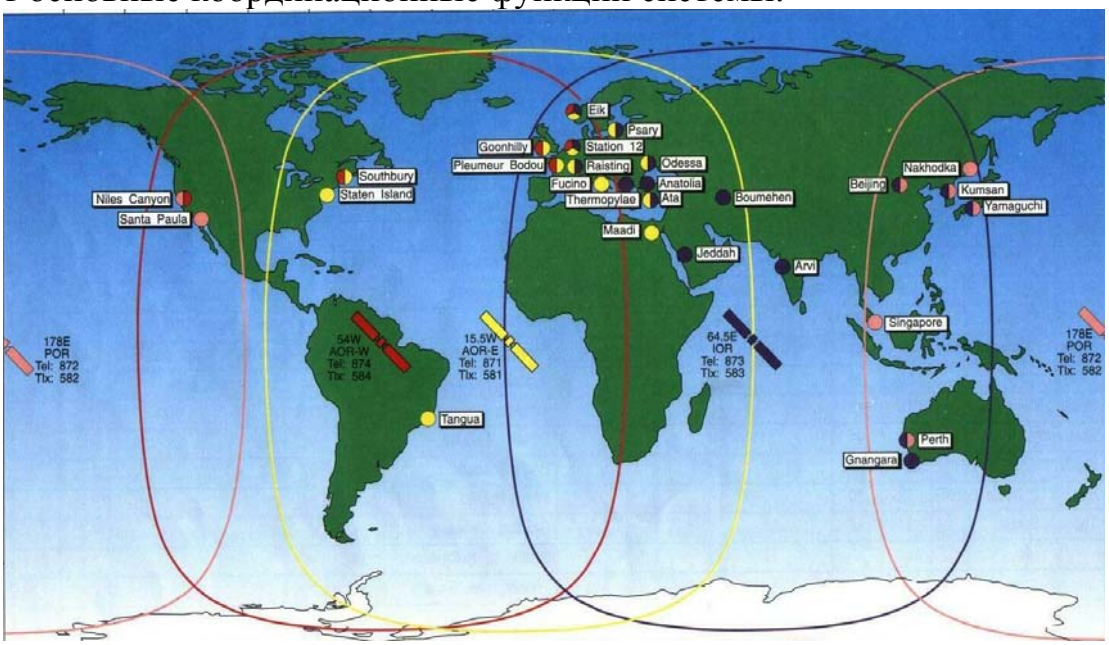
Координаты спутников

Atlantic Ocean Region – E	AOR–E	15.5 W	871 - Tel	581 - Tlx
Pacific Ocean Region	POR	178 E	872	582
Indian Ocean Region	IOR	64.5 E	873	583
Atlantic Ocean Region – W	AOR–W	54 W	874	584

Спутники Инмарсат охватывают практически всю земную поверхность за исключением небольших приполярных областей за пределами 70-х параллелей.

2. Береговые земные станции (БЗС или Land Earth Stations – LES) имеют двух или трехзначный цифровой идентификатор (в зависимости от системы INMARSAT) и принадлежат государству, на территории которого установлены. Коды БЗС для каждого океанского района указаны в Inmarsat Maritime Communications Handbook.

Центр контроля эксплуатации системы (Satellite Control Centre), расположенный в штаб-квартире INMARSAT в Лондоне, осуществляет основные координационные функции системы.



3. К подвижные станциям (mobile) относятся судовые земные станции СЗС (SES – Ship Earth Stations) различных классов и стандартов Инмарсат.

Каждая СЗС имеет свой идентификационный номер, состоящий из 7 или 9 цифр, где 1-я – опознаватель стандарта INMARSAT, следующие 3 цифры – код страны, которой принадлежит СЗС, (Maritime Identification Digits – MID), остальные три (пять) цифры – номер, присвоенный данной СЗС. Опознаватели стандартов INMARSAT следующие:

INMARSAT–A – 1 INMARSAT–C – 4 INMARSAT–M – 6
INMARSAT–B – 3 INMARSAT– – 5
Аэро

Процедура связи при бедствии

Инмарсат используется для обеспечения связи во время бедствий и аварий.

Осуществить передачу сообщения о бедствии можно двумя способами: с указанием и без указания кода береговой станции.

В режиме телефонии:

- снять телефонную трубку, после чего в течение 1.5 секунд подается тональный сигнал готовности;
- нажать красную кнопку и держать ее нажатой в течение 5 се-

кунд, после этого будет слышен непрерывный тональный сигнал;

- набрать код ближайшей к судну БЗС и нажать кнопку «#» (01# или просто # по умолчанию) – через несколько секунд установится связь с БЗС;
- БЗС автоматически соединяет с СКЦ, после этого передать сообщение о бедствии в следующем формате:

MAYDAY;
THIS IS ship's name/Callsign;
FROM POSITION latitude and longitude;
MY INMARSAT MOBILE NUMBER IS …;
USING THE (ocean region) SATELLITE;
MY COURSE AND SPEED ARE …;
NATURE OF DISTRESS:

Fire/explosion	Sinking
Flooding	Disabled and drift
Collision	Abandoning ship
Grounding	Attack by pirates
Listing	

ASSISTANCE REQUIRED: …

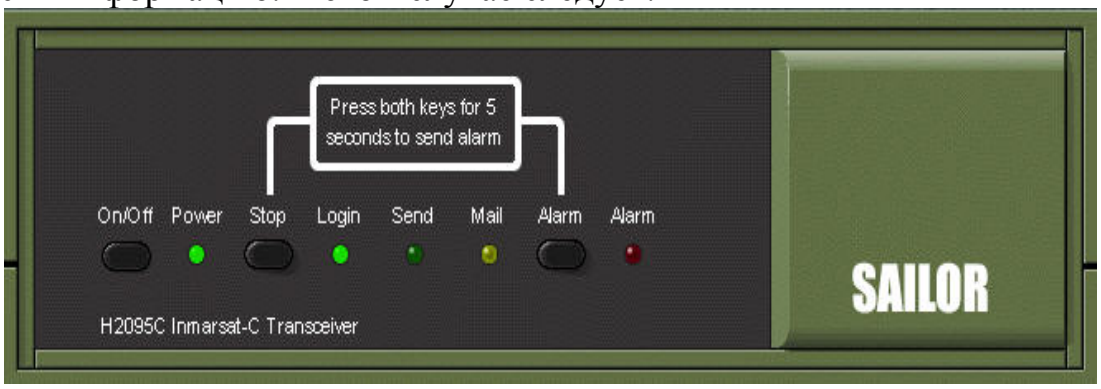
- для прекращения связи достаточно положить трубку.

В режиме телекса:

Возможны три способа передачи сигнала бедствия:

1. Использование дистанционной кнопки подачи бедствия;
2. Стандартная процедура передачи сообщения о бедствии.
3. Передача подробного сообщения о бедствии.

Первый способ используется тогда, когда время не позволяет ввести информацию. В этом случае следует:



- нажать одновременно кнопки Set и Alarm на панели управления приемопередатчика (или специальную красную кнопку, установленную на ходовом мостике) и удерживать до тех пор (около 5 с), пока не появится индикация (мигает индикатор Alarm). СЗС передала сообщение о бедствии;
- если в течение 5-ти минут подтверждения от БЗС и СКЦ не по-

ступило, повторить передачу сигнала бедствия.

При использовании этого способа будут переданы только ваши координаты и номер Вашей СЗС INMARSAT-C.

Второй способ предпочтителен, если имеется время для ввода информации. В этом случае следует выбрать функцию «Distress» в строке главного меню, после чего:

- выбрать ближайшую БЗС в данном океанском районе;
- ввести координаты судна, если они не вводятся автоматически от приемника GPS (в поле Status надпись INVALID);
- ввести курс судна и скорость;
- выбрать характер бедствия.

Unspecified	– необозначенное;	**Disabled and adrift**	– потеря управления и дрейф;
Listing	– опрокидывание;	**Collision**	– столкновение;
Fire/explos	– взрыв/пожар;	**Abandoning ship**	– покидание судна;
Sinking	– затопление;	**Grounding**	– посадка на мель;
Flooding	– затопление;	**Assistance required**	–требуется помощь.



- маркер переместится в поле <OK> и нажать <ENTER>, после чего на панели приемопередатчика одновременно нажать две кнопки – SET и ALARM, удерживать не менее 5-ти секунд;
- в верхнем левом углу экрана появится надпись <SOS> – это означает, что передача сообщения о бедствии осуществлена.

Если в течение 5-ти минут подтверждения от БЗС и СКЦ не поступило, повторить передачу сигнала бедствия.

Третий способ – передача подробного сообщения о бедствии осуществляется следующим образом:

- подготовить текстовое сообщение о бедствии (аналогичное телефонии), используя текстовый редактор. Адрес назначения не указывается, так как все сообщения с приоритетом бедствия автоматически направляются в адрес СКЦ;
- выбрать функцию Transmit (при этом может появиться окно адресной книги, если поле адреса пусто; в этом случае просто выберите *любой адрес*, так как этот адрес далее использован не будет);
- выбрать ближайшую БЗС в данном океанском районе, нажав клавишу <Spacebar> в поле Land Station;



- установить приоритет Distress нажатием клавиши <Spacebar> – в поле To: появится надпись SEARCH & RESCUE; послать сообщение о бедствии, установив маркер в поле SEND и нажав клавишу <ENTER>;
- ждать подтверждения от БЗС и сообщения от СКЦ.

Если в течение 5-ти минут подтверждения от БЗС и СКЦ не поступило, повторить передачу сообщения бедствия.

РЕТРАНСЛЯЦИЯ сообщения о бедствии и ***ОТМЕНА ЛОЖНОГО ВЫЗОВА БЕДСТВИЯ*** делается так же, как передача сообщения о бедствии (третий способ), только текст сообщения составляется в соответствующем установленном формате.

Передача сообщения с приоритетом СРОЧНОСТИ или БЕЗОПАСНОСТИ

В системе INMARSAT можно получить медицинскую консультацию, медицинскую и морскую помощь, используя установленные процедуры вызовов с приоритетами СРОЧНОСТИ или БЕЗОПАСНОСТИ. Для данных вызовов сначала необходимо установить связь с БЗС – набрать, например, **01#** в телефонии или **/01+** в телексе. Получив ответ от БЗС, набрать соответствующий код (например, 32# – TLF или 32+ – TLX, нажать <ENTER>). После соединения с СКЦ или госпиталем (получите автоответ госпиталя или СКЦ) передать подготовленное сообщение.



1. Снять трубку
2. Набрать код береговой станции (например 04#)
3. После соединения с БЗС набрать специальный код (например 32#)
4. Передать заранее составленное сообщение.

МЕДИЦИНСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ. После соединения с БЗС следует набрать на телефонном аппарате или на клавиатуре (в режиме телекса) двузначный цифровой код 32. Некоторые БЗС автоматически соединяют СЗС с госпиталем для оперативного получения консультации. Передаваемое с судна сообщение должно иметь следующий формат:

- MEDICO
- название судна;
- позывной судна и номер судна в стандарте INMARSAT-A;
- точные координаты судна;

- состояние больного или раненого;
- любая другая относящаяся к делу информация.

Для описания состояния больного рекомендуется использовать Международный свод сигналов (МСС-65) или специальную справочную литературу.

МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ. Данная помощь используется только в случае необходимости эвакуации больного с судна. После установления связи с БЗС следует набрать двузначный цифровой код 38. БЗС соединяет с ближайшим СКЦ для немедленного взаимодействия. Передаваемая информация аналогична при использовании кода 32.

МОРСКАЯ ПОМОЩЬ. После установления связи с БЗС следует набрать двузначный цифровой код 39. БЗС автоматически соединяют с ближайшим СКЦ для немедленного взаимодействия. Код 39 следует использовать только тогда, когда требуется немедленная помощь в случаях:

- человек за бортом;
- выход из строя рулевого устройства;
- аварийный разлив нефтепродуктов;
- запрос на буксировку Вашего судна.

Сообщение должно содержать следующую информацию;

* название судна;
* позывной судна и номер судна в системе INMARSAT-A;
* точные координаты судна;
* обстоятельства инцидента;
* детали требуемой помощи;
* любая другая относящаяся к делу информация.

Процедура установления связи с абонентом

Для установления связи ***в режиме телефонии*** с береговым абонентом судовой оператор должен:

1. Выбрать из Inmarsat Handbook код ближайшей к абоненту береговой станции с тем, чтобы уменьшить оплату за передачу информации по наземным сетям.

2. Снять телефонную трубку. Набрать код конкретной БЗС, закончив его нажатием клавиши <#> (04#). Примерно через 12 с в телефонной трубке будет слышен тональный сигнал готовности, означающий установление канала связи между БЗС и СЗС. Если в течение этого времени сигнал готовности не будет принят, повторить процедуру вызова снова.



1. **Снять трубку**
2. **Набрать код береговой станции (например: 04#)**
3. **После соединения с БЗС набрать номер абонента (например: 0074232517697# - б/а 008721234567# - с/с)**

Передать сообщение

4. И только после соединения с БЗС набрать:
   - двузначный сервисный код (00);
   - телефонный код страны;
   - код региона (города);
   - телефонный номер абонента;
   - знак окончания набора <#>.

Например: **0074232517697**#, где **00** – код автоматического соединения, **7** – код страны (Россия), **4232** – код города Владивосток, **517697** – номер берегового абонента, **#** – знак окончания набора.

Следует помнить, что после соединения с БЗС станция выделяет примерно 15 секунд для набора номера абонента, в противном случае произойдет автоматическое разъединение с БЗС. В этом случае следует положить трубку на место и повторить всю операцию сначала.

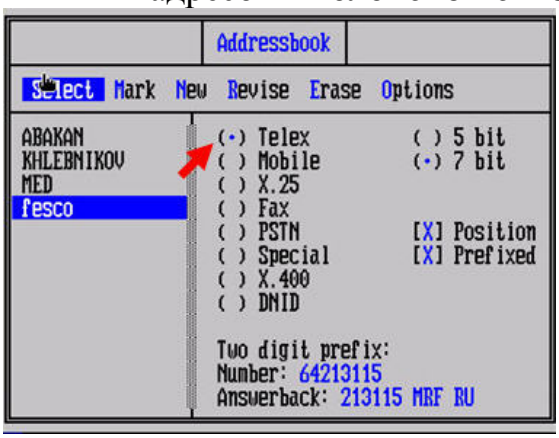
В том случае, если попытки автоматического установления соединения неудачны, можно заказать телефонный разговор через оператора береговой станции (код 11#).

В случае телефонной связи «судно–судно» ***только после установления связи с БЗС*** *набрать (например:008722731234#)*

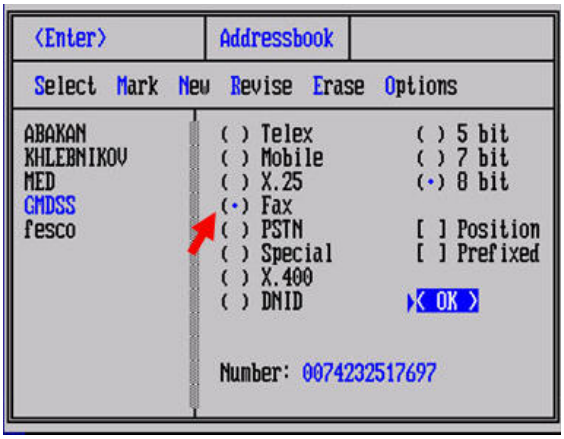
* сервисный код 00;
* код океанского района (спутника, на который настроена антенна вызываемого судна);
* номер вызываемой СЗС (выбрать из List of Ship's Stations);
* знак окончания набора «#».

Для прекращения телефонной связи и разъединения линии достаточно положить трубку.

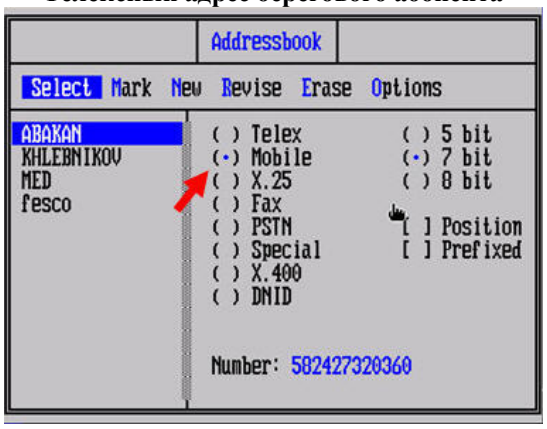
Типы адресов **в телексной связи** системы ИНМАРСАТ:



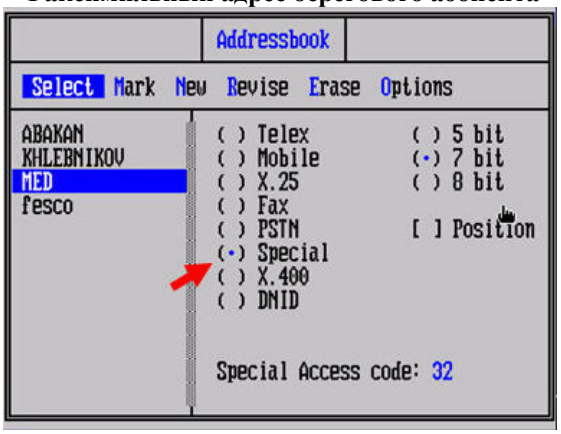
Телексный адрес берегового абонента



Факсимильный адрес берегового абонента



Адрес судовой станции



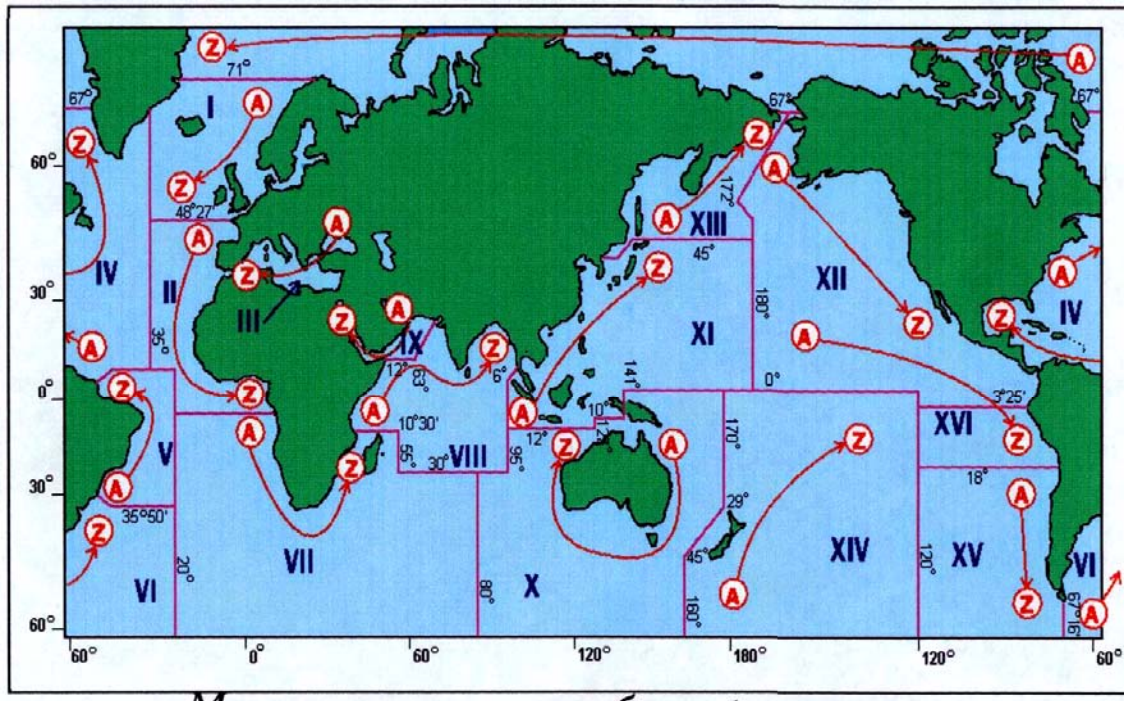
Адрес с использованием специальных кодов доступа

15.6. МЕЖДУНАРОДНАЯ СЛУЖБА ИНФОРМАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРЕ

Для унификации системы передачи навигационной и метеорологической информации с целью обеспечения безопасности мореплавания разработана мировая служба навигационных предупреждений NAVAREA, обеспечивающая координацию передач навигационных предупреждений по радио всеми морскими странами.

Всемирная служба навигационных предупреждений (ВСНП) должна обеспечивать передачу:

- навигационных предупреждений;
- метеорологической информации;
- сигналов тревоги и необходимой информации при поиске и спасании.



Международная служба информации по безопасности на море NAVAREA

Этой службой предусмотрено деление Мирового океана на 16 географических районов. За каждым районом закреплен координатор – страна, осуществляющая сбор, анализ и передачу радионавигационной информации по данному району в виде предупреждений (Admiralty List of Radio Signals, Vol.3; ITU, List of Radiodetermination and Special Service Stations, List VI, Section 10, 11). Информация передается не менее 2-х раз в сутки на английском и национальном языках. Россия является координатором района NAVAREA-XIII.

Навигационные предупреждения имеют свою сквозную нумерацию в течение всего календарного года, начиная с номера 0001 на 00.00 часов Всемирного координированного времени (UTC) 01 января.

Для передачи информации по безопасности используются следующие системы:

- NAVTEX - система для передачи прибрежных предупреждений;
- международная служба сети безопасности в спутниковой системе INMARSAT. Прием осуществляется с помощью оборудования расширенного группового вызова (РГВ);
- система КВ УБПЧ – система передачи информации с помощью узкополосной буквопечатающей телеграфии с помехоустойчивым кодированием в диапазоне коротких волн на частотах 4210, 6314, 8416,5, 12579, 16806,5, 19680,5, 22376 и 26100,5 кГц. Данная система обеспечивает режим автоматического приема, но допускает и ручную настройку приемника для приема передачи.

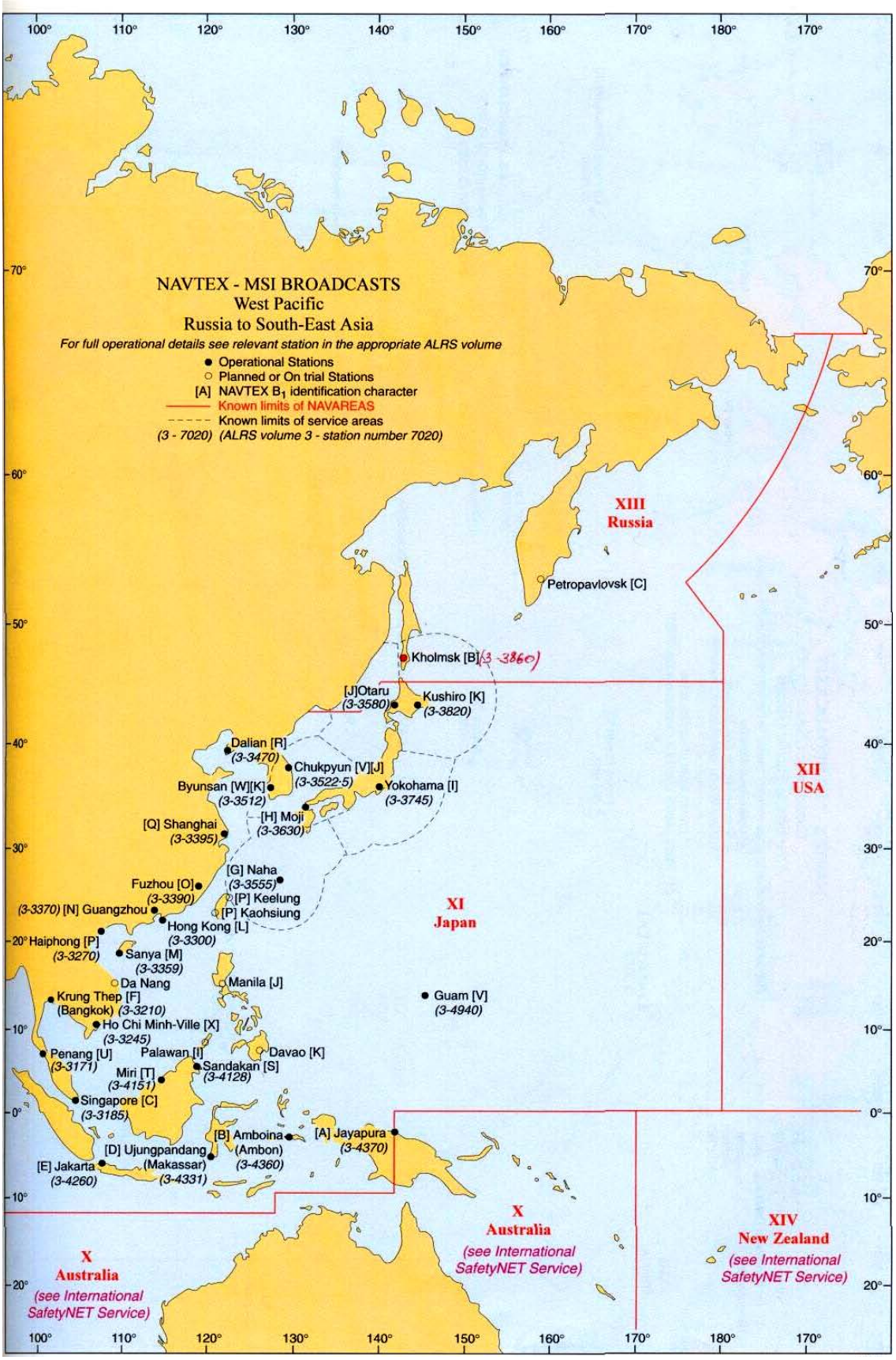
NAVTEX

NAVTEX (навигационный телекс) – международная автоматизированная система передачи навигационных и метеорологических предупреждений и срочной информации в режиме узкополосного буквопечатания. Служба использует частоту 518 кГц, информация передается на английском языке. Прием информации обеспечивается в радиусе от 250 до 400 миль от береговой радиостанции.

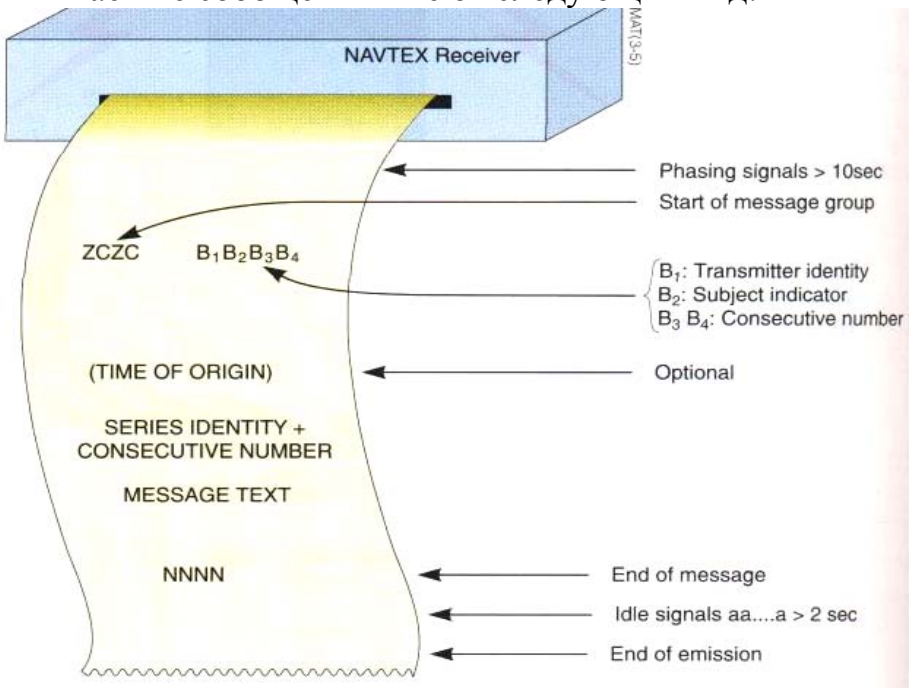
В каждом районе NAVAREA создана цепочка радиостанций со своим буквенным идентификатором. Распределение буквенных идентификаторов произведено так, чтобы максимально удалить друг от друга радиостанции, имеющие одинаковые идентификаторы в соседних районах NAVAREA.

Передача сообщений NAVTEX береговыми станциями осуществляется по расписанию.

Приемники NAVTEX осуществляют круглосуточный автоматический прием сообщений по заданной программе без участия человека.


NAVTEX - MSI BROADCASTS
West Pacific
Russia to South-East Asia
For full operational details see relevant station in the appropriate ALRS volume
Operational Stations
Planned or On trial Stations
[A] NAVTEX B1 identification character
Known limits of NAVAREAS
Known limits of service areas
(3 - 7020) (ALRS volume 3 - station number 7020)
XIII Russia
XII USA
XI Japan
X Australia
(see International SafetyNET Service)
XIV New Zealand
(see International SafetyNET Service)
Petropavlovsk [C]
Kholmsk [B] (3-3860)
[J]Otaru (3-3580)
Kushiro [K] (3-3820)
Dalian [R] (3-3470)
Chukpyun [V][J] (3-3522-5)
Byunsan [W][K] (3-3512)
Yokohama [I] (3-3745)
[H] Moji (3-3630)
[Q] Shanghai (3-3395)
[G] Naha (3-3555)
[P] Keelung
[P] Kaohsiung
Fuzhou [O] (3-3390)
(3-3370) [N] Guangzhou
Hong Kong [L] (3-3300)
Haiphong [P] (3-3270)
Sanya [M] (3-3359)
Da Nang
Manila [J]
Krung Thep [F] (Bangkok) (3-3210)
Ho Chi Minh-Ville [X] (3-3245)
Guam [V] (3-4940)
Penang [U] (3-3171)
Palawan [I]
Davao [K]
Sandakan [S] (3-4128)
Miri [T] (3-4151)
Singapore [C] (3-3185)
[B] Amboina (Ambon) (3-4360)
[A] Jayapura (3-4370)
[D] Ujungpandang (Makassar) (3-4331)
[E] Jakarta (3-4260)
100° 110° 120° 130° 140° 150° 160° 170° 180° 170°
70° 60° 50° 40° 30° 20° 10° 0° 10° 20°

Принимаемые сообщения имеют следующий вид:



где ZCZC – группа символов, обозначающая начало сообщения;
B1B2B3B4 – определитель сообщения, причем

B1 – идентификатор передающей станции (буквы от A до Z);

B2 – тип сообщения, включающий:

Буква	Тип сообщений	Цифра
***A**	Навигационные предупреждения	**1**
***B**	Метеорологические предупреждения	**2**
C	Ледовый обзор	**3**
***D**	Информация по поиску и спасанию	**4**
E	Прогноз погоды	**5**
F	Сообщения лоцманской службы	**6**
G	Сообщения системы ДЕККА	**7**
H	Сообщения системы ЛОРАН	**8**
I	Сообщения системы ОМЕГА	**9**
J	Сообщения спутниковой навигационной системы	**10**
K	Сообщения других средств электронной навигации	**11**
***L**	Навигационные сообщения (дополнительно к букве A)	**12**
M-Y	Символы зарезервированы, подлежат дальнейшему определению	**13-25**
Z	Нет сообщений	**26**

B3B4 – порядковый номер сообщения. Каждому сообщению NAVTEX в группе информации одного вида присваивается порядковый номер от 01 до 99, при достижении 99 нумерация возобновляется или по истечении 60÷72 часов вновь пришедшее сообщение стирает самое старое, но порядковые номера еще действующих сообщений не

используются. Номер 00 присваивается только для жизненно важных сообщений, таких как первоначальное сообщение о бедствии. Сообщения с таким номером будут всегда распечатываться, и сработает звуковая и световая сигнализация.

NNNN – группа символов, обозначающие «конец телексного сообщения» (если число ошибочно принятых символов-звездочек будет более 4% от всего количества символов в сообщении, то определитель сообщения не запоминается приемником (печатается NNN), и при повторной передаче сообщение с этим же определителем будет снова принято).

В текстах предупреждений применяются следующие сокращения:

NAVWARN – навигационное предупреждение;

JAN, FEB, MAR, APR, MAY, JUN, JUL, AUG, SEP, OCT, NOV, DEC – наименование месяцев;

151418 UTC JUL01 – 15 июля 2001 года 14:18 по всемирному координированному времени;

N, S, E, W – наименование координат и направлений;

IN PSN – в точке.

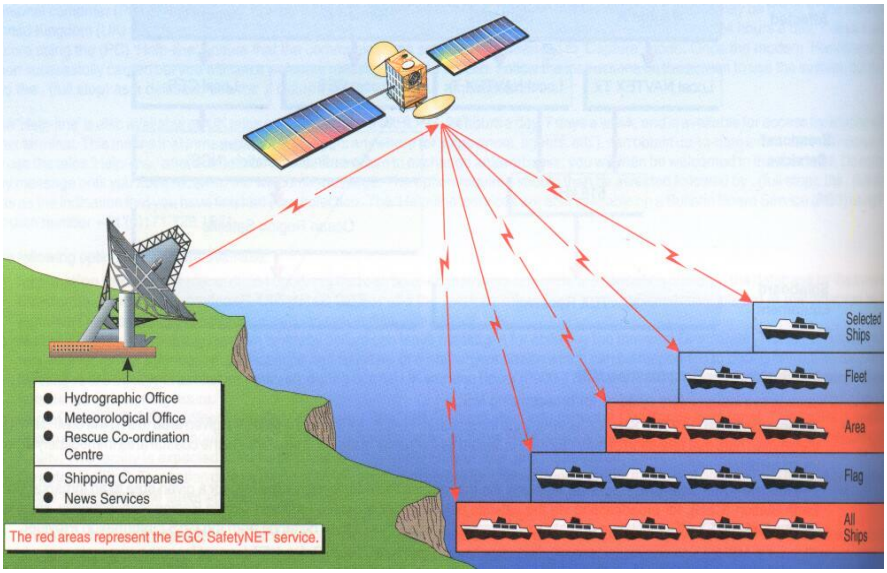
В случае отсутствия предупреждений на судне будет получено сообщение следующего вида: 241600 UTC MAY 01

QRU

NNNN

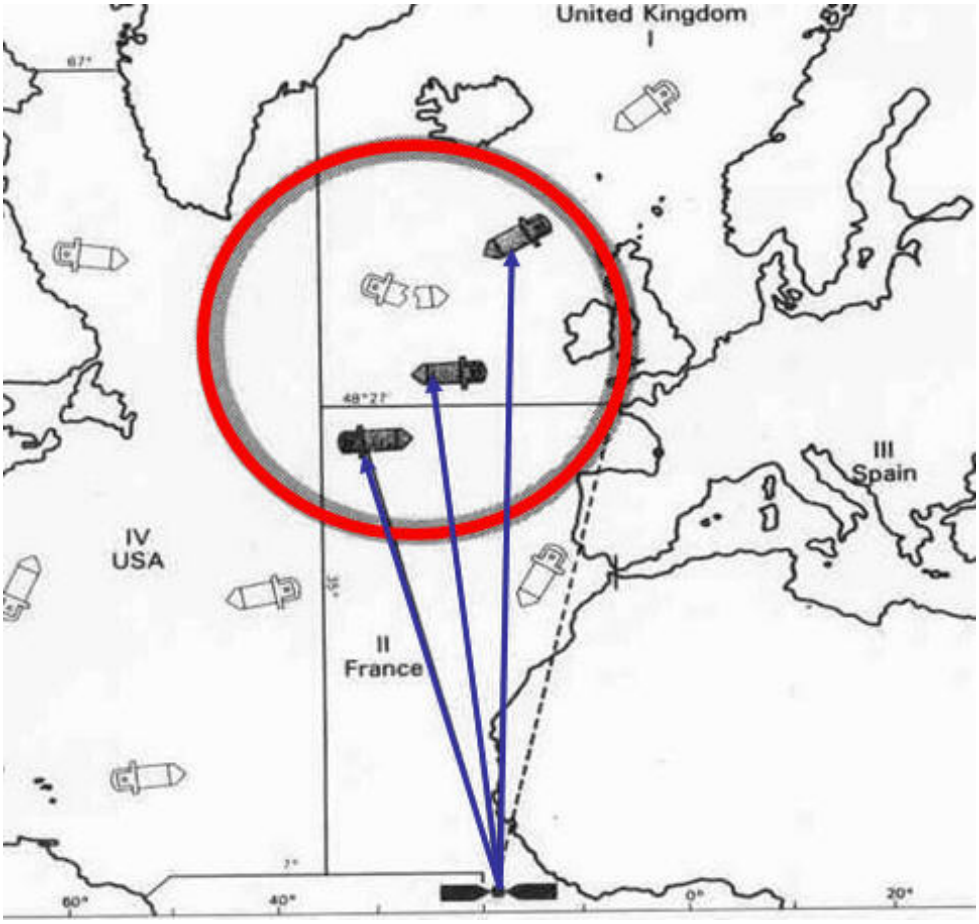
Расширенный групповой вызов (РГВ) (Enhanced Group Calling – EGC)

С вводом в действие ГМССБ в районе А3 осуществляются через INMARSAT – С.



Расширенный групповой вызов – это прием информации по безопасности на море, используя специальную возможность, предоставляемую системой INMARSAT-C. Сообщения РГВ можно разделить на три основные категории:

- **Safety NET** (сообщения сети безопасности) – информация по безопасности на. Береговая станция передает информацию в заданный географический район, который определяется или как прямоугольник со стороной примерно 240 морских миль, либо как круг с радиусом, равным примерно 700 миль, центр которого определяется координатами места события (координаты бедствующего судна, плавучей мины и т.п.). Географический район задается БЗС. Если судно находится в данном районе, то его приемник РГВ автоматически принимает информацию. В некоторые районы НАВАРЕА информация сбрасывается полностью на весь район (например, НАВАРЕА-XIII
- **Fleet NET** (сообщения сети флота) – информация от уполномоченных поставщиков коммерческой информации;
- **System** (системные сообщения) – эти сообщения поставляются системой INMARSAT.



15.7. РАДИООБОРУДОВАНИЕ СУДОВЫХ СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

1. В расписании по тревогам должны быть указаны лица, ответственные за доставку оборудования в спасательные шлюпки или плоты (рекомендуется указать и дублеров).

2. Каждый член экипажа должен уметь самостоятельно привести в действие радиооборудование спасательных средств (провести техзанятия с принятием зачета).

3. На каждом приборе (АРБ, SART и УКВ носимые радиостанции) должны быть сделаны водонепроницаемые наклейки с указание названия судна и позывных (на английском языке).

4. В месте расположения оборудования на переборке должна быть размещена стандартная маркировка на светопоглащающей пленке.

5. В месте расположения оборудования должна быть размещена схема использования данного прибора (плакаты), выполненная на светопоглащающей пленке.

Спутниковая система КОСПАС - SARSAT

Общие сведения

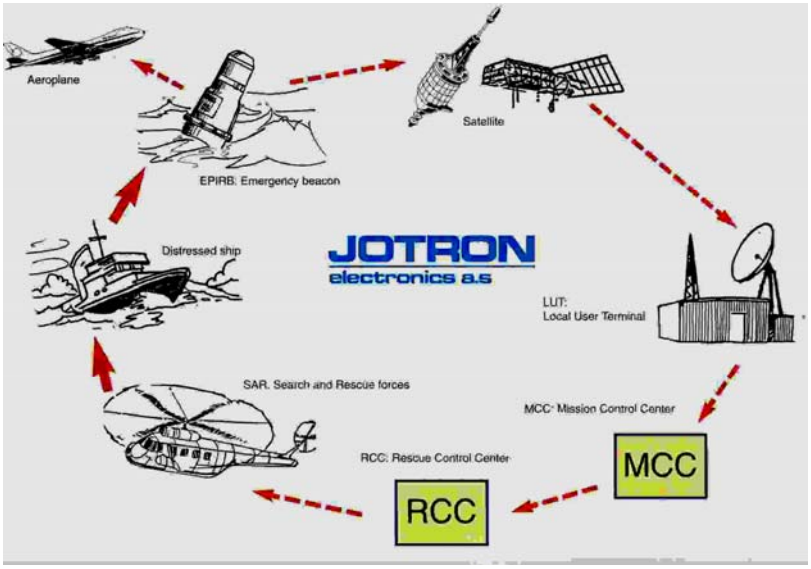
Международная спутниковая система КОСПАС-SARSAT является одной из основных частей ГМССБ и предназначена для обнаружения и определения местоположения судов, самолетов, других объектов, потерпевших аварию.

Система КОСПАС-SARSAT состоит из следующих основных комплексов:

1. аварийные радиомаяки АРБ=EPIRBs, которые передают сигналы в аварийной ситуации;
2. оборудование на борту геостационарных и низкоорбитальных спутников, которое позволяет обнаруживать сигналы, передаваемые аварийными радиомаяками;
3. наземные приемные станции, называемые Станциями приема и обработки информации (СПОИ=LUTs), которые получают и обрабатывают сигналы со спутников для генерирования аварийных сообщений;
4. координационные центры системы (КЦС=MCCs), которые получают аварийные сообщения от СПОИ и направляют их в Спасательно-координационные центры (СКЦ=RCCs).

Система КОСПАС - SARSAT включает в себя два типа спутников:

- спутники на низкой орбите Земли (НИО), которые обеспечивают глобальную зону видимости для радиомаяков 406 МГц и покрывают почти все материки для радиомаяков 121,5 МГц.
- спутники на геостационарной орбите Земли (ГЕО), которые включают в себя ретрансляторы 406 МГц на борту геостационарных спутников, а также наземные станции, называемые ГЕОСПОИ, которые обрабатывают получаемые от спутников сигналы.



Система осуществляет постоянный радиоконтроль на частоте 406,0 МГц, на которой передаются сигналы аварийных радиобуев. Координаты излучающих АРБ определяются автоматически с использованием эффекта Доплера с точностью не хуже 5 км.

Аварийные радиобуи

1. АРБ должен автоматически включаться после свободного всплытия. При погружении на глубину около 4 метров специальное устройство, управляемое ***гидростатом***, освобождает буй. Буй всплывает на поверхность и автоматически активируется.
2. Установленный АРБ должен иметь ручное включение. При этом может быть предусмотрено дистанционное включение с ходового мостика, когда АРБ установлен в устройстве, обеспечивающем его свободное всплытие.
3. АРБ должен быть снабжен плавучим линем, пригодным для использования в качестве буксира, и лампочкой, автоматически включающейся в темное время суток.



4. АРБ должен выдерживать сбрасывание в воду без повреждений с высоты 20 метров.
5. Устройство отделения АРБ должно обеспечивать его автоматическое отделение от тонущего судна на глубине 4 м при любой ориентации судна.
6. Источник питания должен иметь достаточную емкость для обеспечения работы АРБ в течение, по крайней мере, 48 часов
7. На наружной стороне корпуса АРБ указывается краткая инструкция по эксплуатации и дата истечения срока службы батареи. Ее следует контролировать для своевременной замены батареи.
8. АРБ должны иметь функции проверки работоспособности. Проверка осуществляется в соответствии с инструкцией.
9. АРБ должен быть устойчивым к воздействию морской воды и нефти.
10. АРБ должен быть хорошо видимого желтого/оранжевого цвета и иметь полосы световозвращающего материала.
11. АРБ должен легко приводиться в действие неподготовленным персоналом.
12. АРБ должен быть оборудован соответствующими средствами защиты от несанкционированного включения.

Работоспособность АРБ должна проверяться, по крайней мере, каждые три месяца, но не чаще одного раза в месяц. Для этого:

- нажать и удерживать нажатой (около 10 секунд – на все время теста) кнопку TEST.
- через определенное время (10 – 15 с) начинает мигать стробовая лампа;.
- после этого можно отпустить кнопку TEST.

Примечание: если в течение установленного времени стробовая лампа не начнет мигать, значит буй неисправен.

Результаты проверки обязательно записать в радиожурнал.

При случайном включении АРБ выполнить следующую процедуру:

- остановить передачу сигнала бедствия (вскрыть АРБ и отсоединить батарею);
- связаться с СКЦ и известить его о ложном сигнале тревоги.

Носимая УКВ радиостанция

Носимая УКВ радиостанция двусторонней связи является оборудованием спасательных средств и обеспечивает связь на месте бедствия между плавучими спасательными средствами и судами-спасателями. Она может быть использована и для работы на борту судна на соответствующих частотах.



Радиостанции устанавливаются в таком месте, откуда они могут быть быстро перенесены в спасательную шлюпку или плот. В судовом расписании по тревогам должен указываться ответственный за вынос УКВ станций к спасательным средствам.

Батарея должна иметь достаточную мощность для обеспечения работы в течение 8 часов при повышенной номинальной мощности и 48 часов работы в режиме приема. В качестве источника может использоваться: неперезаряжаемая батарея, имеющая срок хранения не менее двух лет, или аккумулятор.

Радиолокационный маяк – ответчик (SART)



Радиолокационный маяк-ответчик (Search And Rescue Transponder – SART) является основным средством обнаружения местоположения спасательных средств в ГМССБ.

Основные требования к радиолокационному ответчику:

1. Должен обеспечивать ручное включение и выключение, индикацию в режиме готовности, иметь плавучий линь.
2. Выдерживать сбрасывание в воду с высоты 20 метров.
3. Быть водонепроницаемым на глубине 10 м не менее 5 минут.
4. Должен быть оборудован визуальными или звуковыми средствами для определения нормальной работы и предупреждения терпящих бедствия о том, что он приведен в действие радаром.
5. Иметь емкость батареи для работы в режиме ожидания – 96 ча-

сов, в режиме излучения – 8 часов (по истечении режима ожидания).

6. Легко приводиться в действие неподготовленным персоналом.

7. SART должен быть оборудован средствами защиты от непреднамеренного включения.

SART работает в диапазоне частот 9,2÷9,5 ГГц (трехсантиметровый диапазон работы РЛС). Ответчики могут быть плавающими, установленными на плавсредствах (возможно использование телескопической антенны для увеличения дальности обнаружения), совмещенными с АРБ. Они обычно включаются (переходят в ждущий режим) после попадания в воду или вручную и начинают излучать ответный сигнал при облучении его приемного устройства импульсом судовой РЛС, работающей в данном диапазоне частот, сигнализируя об этом подачей звукового и светового сигнала. Сигнал SART на экране радара индицируется серией точек (12 или 20 в зависимости от фирмы-изготовителя прибора), расположенных на равном расстоянии друг от друга в радиальном направлении от местоположения ответчика.

Дальность обнаружения судовой РЛС (15 метров над уровнем воды) не менее 5 миль до SART, РЛС воздушного судна (самолет, вертолет), находящегося на высоте 1 км – 30 миль до SART.

При проведении на судне испытаний РЛО с использованием радара его работа должна быть ограничена до нескольких секунд, чтобы не создавать помех другим судам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов В.А. Теоретические вопросы управления судном. Владивосток, изд-во Дальневосточного государственного университета, 1988. - 112 с.
2. Алексеюк В.В., Литвиненко А.И., Цурбан А.И. Морская практика для матроса. М.: Транспорт, 1970. - 272 с.
3. Алексеев Л.Л. Практическое пособие по управлению морским судном. СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 1996. - 118 с.
4. Арпиайнен А.И., Чубаков К.Н. Азбука ледового плавания. М.: Транспорт, 1987. - 224 с.
5. Баранов Ю.К., Лесков М.М. и др. Сборник задач по использованию радиолокатора для предупреждения столкновений судов. 4-е изд. М.: Транспорт, 1989. - 96 с.
6. Безопасность плавания во льдах/Под ред. А.П. Смирнова. М.: Транспорт, 1993. - 335 с.
7. Боровлев Е.М. Матрос 1 класса. Одесса, Изд-во «Optimum», 2005. – 514 с.
8. Бурлаков С.В., Либензон М.Н., Письменный М.Н. Якорная стоянка судов на открытых рейдах. М.: Транспорт, 1968. - 136 с.
9. Витченко А.Г. Морское дело. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 288 с.
10. Выбор безопасных скоростей и курсовых углов при штормовом плавании судна на попутном волнении. РД 31.00.57.2-91.
11. Ганнесен В.В. Борьба за живучесть судна. Уч. пос. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2005. – 102 с.
12. Ганнесен В.В. Судовые спасательные средства. Уч. пос. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2006. - 101 с.
13. Генри Х. Хойер. Управление крупнотоннажными судами при маневрировании. Пер. с англ. М.: 1987. – 109 с.
14. Дамаскин А.М., Крысак М.С. Учебное пособие для матроса и боцмана. М.: Транспорт, 1975. - 272 с.
15. Дидык А.Д., Усов В.Д., Титов Р.Ю. Управление судном и его техническая эксплуатация. М.: Транспорт,1990. – 320 с.
16. Дунаевский Я.И. Снятие судов с мели. 2-е изд. М.: Транспорт, 1984. - 168 с.
17. Captain R.W. Rowe. The Shiphandler’s Guide. The Nautical Institute, London, 2004, - 172 с.
18. Жуков Е.И., Либензон М.Н. и др. Управление судом и его техническая эксплуатация / Под ред. А.И. Щетининой. 3-е изд. М.: Транспорт, 1983. - 655 с.
19. Замоткин А.П. Морская практика для матроса. 2-е изд. М.: Транспорт, 1993. - 256 с.
20. Захаров А.В., Захарьян Р.Г. и др. Учебное пособие для подготовки по специальности «Матрос»/Под ред. А.В. Лихачева. 2-е изд. СПб.:

ГМА им. адм. СО. Макарова, 2000. -124 с.
21. Инструкция по безопасности морских буксировок/Утв. Федеральной службой морского флота России от 08.06.96. № МФ-35/1921.
22. Казанский К.В., Филиппов И.Г. Штормование судов. М.: Транспорт, 1968. 112 с.
23. Кацман Ф.М., Ершов АА. Судоводителю о маневренных характеристиках судна: Учеб. Пос. СПб.: ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2001. - 60 с.
24. Козырь Л.А., Аксютин Л.Р. Управление судами в шторм. М.: Транспорт, 1973. - 110 с.
25. Коккрофт А. Н., Ламейер Дж. Н. Ф. Руководство по правилам предупреждения столкновений / Пер. с англ. СПб.: ООО «Морсар», 2005 г.
26. Корнараки В.А. Маневрирование судов. М.: Транспорт, 1979. - 126 с.
27. Кубачев Н.А., Кургузов С.С. и др. Рекомендации по использованию радиолокационной информации для предупреждения столкновений судов: Сб. задач по управлению судами. М.: Транспорт, 1984. - 140 с.
28. Лихачев А.В. Управление судном. СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2004, 504 с.
29. Макаров И.В. Морское дело. М.: Транспорт, 1989, - 288 с.
30. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС). СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 2002.
31. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года, измененная конференцией 1995 года (ПДМНВ-78/95). СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 1998.
32. Международные правила предупреждения столкновений судов в море 1972 г. (МППСС-72). М.: ООО «Моркнига», 2006.
33. Международный свод сигналов МСС-65.
34. Морское дело. Под. ред. А.И. Щетининой. Л.:Транспорт, 1967.– 879.
35. Морская практика / Под ред. И.И. Афанасьева. М.: Морской транспорт, 1952. - 723 с.
36. Наставление по борьбе за живучесть судов. СПб, ЗАО ЦНИИМФ, 2004.
37. Орлов Е.С. Маневрирование судов при швартовке. М.: Морской транспорт, 1962. – 59 с.
38. Письменный М.Н. Краткий курс по изучению МППСС: Владивосток, МГУ им. адм. Г.И.Невельского, 2003. - 42 с.
39. Письменный М.Н. Подготовка вахтенного помощника капитана по управлению судном. Владивосток, МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2003 г.
40. Письменный М.Н., Пузачев А.Н. Использование судовой автоматической идентификационной системы (АИС). Владивосток, МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2004 г.
41. Пламмер К. Дж. Маневрирование судов в узкостях/Пер. с англ. Л.: Судостроение, 1986. - 80 с.

42. Песков Ю. А. Практическое пособие по использованию САРП. М.: Транспорт, 1995. - 224 с.
43. Погосов С.Г. Швартовка крупнотоннажных судов. М.: Транспорт, 1975. - 176 с.
44. Правила классификации и постройки судов. СПб, Российский морской регистр судоходства, 2003.
45. Резолюция ИМО А.601(15). Представление на судах информации об их маневренных характеристиках.
46. Резолюция ИМО А.751(18). Промежуточные стандарты маневренных качеств.
47. Резолюция ИМО А.667(16). Об устройствах для передачи лоцмана. М.: В/О «Мортехинформреклама», 1991. - 72 с.
48. Резолюция ИМО А.917(22). Руководство по эксплуатации АИС на судах.
49. Рекомендации по организации штурманской службы на судах Минморфлота (РШС 89). М.: В/О «Мортехинформреклама», 1990. - 64 с.
50. Родионов А.И., Удалов В.И., Щеголев В.И. Средства маневрирования морских судов. М.: Транспорт, 1965. - 103 с.
51. Руководство по международному авиационному и морскому поиску и спасанию, т. 3. Лондон, 2005.
52. Снопков В.И. Управление судном. СПб, 2004 г.
53. Теория и устройство судов/Под ред. Ф.М. Кацмана. Л.: Судостроение, 1991. - 416 с.
54. Тихомиров В.П. Управление маневрами корабля. М.: Воениздат, 1963. - 340 с.
55. Третьяк А.Г., Козырь Л.А. Практика управления морским судном. М.: Транспорт, 1988. - 112 с.
56. Фатьянов А. И. Вахтенная служба на морских судах. М.: Транспорт, 1971. - 136 с.
57. Цурбан А.И., Оганов А.М. Швартовные операции морских судов. М.: Транспорт, 1987. - 176 с.
58. Шарлай Г.Н., Пузачев А.Н. Оператор ГМССБ. Владивосток, МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2005. – 351 с.
59. Шарлай Г.Н. Основы системы управления безопасностью в соответствии с требованиями МКУБ. Владивосток, МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2004. – 46 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. Маневренность судна 4

1.1. Общие понятия и определения
1.2. Влияние гребного винта фиксированного шага и руля на управляемость судна
1.3. Влияние гребного винта регулируемого шага и руля на управляемость судна
1.4. Управление двухвинтовыми судами
1.5. Что должен знать судоводитель о работе главных двигателей
1.6. Маневренные характеристики судна
1.7. Влияние различных факторов на поворотливость судна
1.8. Информация о маневренных характеристиках судна
1.9. Средства улучшения маневренных характеристик судна

Глава 2. Управление и маневрирование при постановке и съемке судна с якоря и бочек 36

2.1. Состав якорного устройства
2.2. Правила технической эксплуатации якорного устройства
2.3. Техника безопасности при якорных работах
2.4. Выбор места якорной стоянки
2.5. Расчет параметров якорной стоянки
2.6. Подготовка якорного устройства и отдача якоря
2.7. Постановка судна на один и два якоря
2.8. Постановка судна на бочки и бридели
2.9. Обеспечение безопасности при стоянке судна на якоре
2.10. Организация вахтенной службы при стоянке судна на якоре
2.11. Съемка судна с якоря и швартовых бочек

Глава 3. Управление и маневрирование судном при швартовых операциях 79

3.1. Состав швартовного устройства
3.2. Правила технической эксплуатации швартовного устройства
3.3. Техника безопасности при выполнении швартовых операций
3.4. Общие принципы выполнения швартовых операций
3.5. Самостоятельная швартовка судна
3.6. Особенности швартовки двухвинтовых судов
3.7. Швартовка судна с помощью буксиров
3.8. Обеспечение безопасности стоянки судна на швартовах у причала
3.9. Перетяжка судна вдоль причала и разворот у причала
3.10. Швартовка одного судна к борту другого
3.11. Особенности швартовых операций во льду
3.12. Отход судна от причала

Глава 4. Управление и маневрирование судном при выполнении буксировочных операций 133

4.1. Состав буксирного устройства
4.2. Правила технической эксплуатации буксирного устройства
4.3. Виды морских буксировок
4.4. Подготовка экипажа и несамоходного объекта к буксировке
4.5. Подача и крепление буксирного каната
4.6. Особенности управления судами при буксировке
4.7. Расчет буксирных линий и скорости буксировки

Глава 5. Управление и маневрирование судном при плавании на мелководье и в узкости 160

5.1. Краткая характеристика узкостей и мелководья
5.2. Особенности управления судном в узкостях и на мелководье

5.3. Сущность явлений, возникающих при движении судна в узкости и на мелководье
5.4. Просадка судна при плавании на мелководье
5.5. Управляемость и инерционные характеристики судна на мелководье и в узкости
5.6. Гидродинамическое взаимодействие расходящихся судов
5.7. Управление и маневрирование судном при плавании в канале
5.8. Общие рекомендации при плавании судна в канале и узкости

Глава 6. Управление и маневрирование судном в штормовых условиях 193

6.1. Факторы, воздействующие на судно в штормовых условиях
6.2. Общие сведения о ветре и волнении
6.3. Подготовка к плаванию в штормовую погоду
6.4. Влияние штормовых условий на мореходные качества судна
6.5. Выбор курса и скорости при плавании в штормовых условиях
6.6. Штормовое плавание судна на попутном волнении
6.7. Способы штормования судна
6.8. Изменение курса судна в штормовых условиях
6.9. Борьба с обледенением судна
6.10. Меры по обеспечению безопасности судна при плавании в шторм
6.11. Действия экипажа в аварийной ситуации

Глава 7. Управление и маневрирование судном при плавании во льдах 228

7.1. Навигационные характеристики морских льдов
7.2. Классификация судов и ледоколов
7.3. Подготовка судна к плаванию во льдах
7.4. Самостоятельное плавание транспортного судна во льдах
7.5. Скорость ледового плавания
7.6. Ледокольная проводка транспортных судов
7.7. Работа ледокола при проводке судов во льдах
7.8. Управление транспортным судном, следующем в караване
7.9. Буксировка судов во льдах ледоколами
Англо – русский словарь ледовых терминов

Глава 8. Снятие судна с мели 274

8.1. Причины посадки судна на мель
8.2. Действия экипажа судна, севшего на мель
8.3. Силы, действующие на судно на мели
8.4. Выбор способа снятия судна с мели
8.5. Снятие судна с мели собственными силами и средствами
8.6. Снятие судна с мели при помощи других судов

Глава 9. Управление судном при выполнении грузовых операций 301

9.1. Состав грузового устройства
9.2. Правила технической эксплуатации грузового устройства
9.3. Техника безопасности при работе с грузовым устройством
9.4. Организация вахтенной службы при проведении грузовых работ в порту
9.5. Грузовая марка и марки углубления
9.6. Особенности рейдовых грузовых операций и подготовка к ним
9.7. Техника, используемая для рейдовых грузовых операций
9.8. Расстановка плавсредств у борта судна
9.9. Безопасность при работе с плавсредствами
9.10. Обеспечение грузовых операций при различных условиях погоды
9.11. Перегрузка грузов на рейдах и в открытом море
9.12. Грузовые операции во льдах

Глава 10. Основы системы управления безопасностью в соответствии с требованиями МКУБ **354**
10.1. Основные международные документы, определяющие СУБ
10.2. Основные положения МКУБ
10.3. Система управления безопасностью Компании и судна
10.4. Функциональные судовые документы
10.5. Внешний аудит
10.6. Внутренний аудит СУБ
10.7. Государственный портовый контроль
Глава 11. Управление судном в аварийных ситуациях **378**
11.1. Определения
11.2. Общие положения
11.3. Организация действий экипажа при чрезвычайных ситуациях на судне
11.4. Обучение и подготовка экипажа к борьбе за живучесть судна
11.5. Организация вахтенного персонала для обеспечения живучести судна
11.6. Организация обеспечения непотопляемости судна
11.7. Организация пожарной безопасности судна
11.8. Маневрирование судна в аварийных ситуациях
Глава 12. Судовые спасательные средства и организация поисково-спасательной операции **412**
12.1. Коллективные спасательные средства
12.2. Индивидуальные спасательные средства
12.3. Вспомогательные спасательные средства
12.4. Организация поисково-спасательной операции
Глава 13. Предупреждение столкновений судов **453**
13.1. Международные правила предупреждений столкновений судов (МППСС-72)
13.2. Законодательные акты и распоряжения государственных органов РФ по вопросам мореплавания
13.3. Использование радиолокатора для расхождения
13.4. Использование САРП при расхождении
13.5. Использование АИС для расхождения
Глава 14. Организация вахтенной службы **515**
14.1. Планирование перехода
14.2. Общие принципы организации ходовой навигационной вахты в различных условиях плавания
14.3. Особенности организации навигационной вахты при плавании с лоцманом
14.4. Организация вахтенной службы в порту
Глава 15. Морская сигнализация и связь **538**
15.1. Средства связи и сигнализации
15.2. Особые виды сигналопроизводства
15.3. Правила пользования МСС - 65
15.4. Общие принципы ГМССБ
15.5. Международная спутниковая система морской связи ИНМАРСАТ
15.6. Международная служба информации по безопасности мореплавания
15.7. Радиооборудование судовых спасательных средств
Список литературы **580**
Содержание **583**