**Комплексного Государственного экзамена**

**для курсантов специальности 26.05.05 «Судовождение» в ФГБОУ ВО «КГМТУ»**

**1. Планирование плавания в районах ограниченной видимости вблизи берега, включая районы с большой плотностью движения судов. Организация вахтенной службы.**

Требования к плаванию в условиях ограниченной видимости распространяются на все суда и составы, за исключением маломерных и парусных, при плавании по внутренним судоходным путям с латеральной системой навигационного оборудования при визуальной видимости менее 1 км и на участках судоходных путей с не освещенной в темное время суток обстановкой.

Движение судов в условиях ограниченной (менее 1 км) видимости допускается, если на борту имеется и используется следующее оборудование:

- радиолокационная установка и прибор, указывающий скорость поворота (циркуляции) судна, или компас, находящиеся в исправном состоянии;

- радиостанция, позволяющая осуществлять радиосвязь между судами и между судном и берегом, находящаяся в исправном состоянии;

- устройство для подачи звуковых сигналов.

В условиях ограниченной (менее 1 км) видимости плавание судов разрешается при габаритах судового хода, позволяющих безопасное расхождение.

Запрещается движение судов с нефтегрузами, имеющими температуру вспышки паров ниже 60ºС, их остатками, взрывчатыми или ядовитыми веществами и их остатками на всех внутренних водных путях (кроме водных путей разряда "М") при ограниченной (менее 1 км) видимости.

При ограниченной видимости запрещается расхождение и обгон судов (составов) на участках, где судовой ход имеет ширину менее 200 м, если визуальная видимость составляет менее трех длин судна (состава).

Плавание в условиях ограниченной видимости должно осуществляться с соблюдением постоянного:

- визуального и слухового наблюдения;

- квалифицированного радиолокационного наблюдения;

- нахождения в рулевой рубке, кроме рулевого, двух судоводителей, один из которых является капитаном судна.

При принятии решения о движении, обгоне или расхождении в условиях ограниченной видимости и на участках судоходных путей с неосвещаемой в темное время суток обстановкой необходимо всесторонне оценить степень опасности и целесообразность таких действий, исходя из условий и обстоятельств плавания.

Особое внимание следует обращать на фактическую дальность видимости, интенсивность движения, соотношение габаритов судов (составов) и пути, эффективность радиолокатора в данном районе.

Суда должны немедленно остановиться при ухудшении видимости, наличии других судов, если местные условия судоходства не обеспечивают безопасности дальнейшего движения. Кроме того, если в составе визуальная связь между буксируемыми судами и буксировщиком становится невозможной, состав должен встать в ближайшем безопасном месте.

При остановке суда должны, по возможности, освободить судовой ход.

При движении и стоянке суда в условиях ограниченной видимости должны подавать сигналы.

Как только на судах, плавающих при помощи радиолокатора, будут замечены на экране суда (эхо - сигналы), положение или движение которых может создать опасную ситуацию, или когда они приближаются к такому участку, где могут находиться еще не видимые на экране суда, судоводители должны:

- подать: одиночные суда - "один продолжительный звук", а составы - "один продолжительный и два коротких звука". Сигнал должен повторяться так часто, как это необходимо;

- сообщить по радиосвязи судам, движущимся во встречном направлении, информацию, необходимую для обеспечения безопасности судоходства;

- уменьшить скорость до минимальной и в случае необходимости остановиться.

Судно, которое обнаружило присутствие другого судна только с помощью радиолокатора, должно определить: развивается ли ситуация чрезмерного сближения и столкновения.

**2. Планирование плавания в районах с интенсивными приливными явлениями.**

При планирование плавания в районах с интенсивными приливными явлениями следует изучить гидрометеорологические особенности района плавания (постоянные приливоотливные течения с сгонно-нагонные явления; опреснённость воды, колебания уровня моря(величина, характер, время, высота прилива, направление и скорость течения); влияние этих факторов на допустимую осадку и скорость судна при прохождении мелководных участков с учётом проседания судна; применяемая в портах сигнализация об уровне моря); Необходимую информацию можно найти в Лоции района плавания, в Таблицах приливов (Tide Tables), в .Атласе приливных течений (Tidal Stream Atlasses).

Приливы и отливы — периодические колебания водных масс под влиянием Луны и Солнца.

Необязательно: (Сизигийные приливы — колебания уровня моря в дни астрономических сизигий, когда Солнце, Луна и Земля находятся в одной плоскости, перпендикулярной земной орбите, т.е. в дни новолуния и полнолуния.

Квадратурные приливы — колебания уровня моря, наблюдаемые, когда Солнце и Луна располагаются по отношению к Земле в плоскостях взаимно перпендикулярных, т. е. когда Луна находится в первой и последней четверти.

Экваториальные, или равноденственные, приливы — колебания уровня моря, наблюдаемые в дни, когда склонение Луны близко к 0° (Луна находится вблизи экватора).

Тропические приливы — колебания уровня моря, наблюдаемые в дни, когда у Луны наибольшее северное или южное склонение (находится вблизи тропиков).

Возраст прилива — промежуток запаздывания наибольших приливов по отношению к астрономической сизигии, выражаемый в сутках и их долях.

Лунный промежуток — период времени между моментом верхней (или нижней) кульминации Луны на данном меридиане и наступлением ближайшей полной воды. Лунный промежуток выражается в часах и минутах.

Прикладной час порта — средний из лунных промежутков в дни сизигий при прохождении Луны и Солнца в плоскости экватора на среднем расстоянии от Земли. Прикладной час указывается на картах и в навигационных пособиях и представляет собой среднее значение лунного промежутка (для данного пункта), около которого при всех других взаимных положениях Луны, Солнца и Земли изменяются лунные промежутки.)

Получив рейсовое задание – судоводитель приступает к разработке навигационного плана, выполнения полученного задания.

Первый этап – установление районов через который проходит маршрут, подбор карт, подбор руководств и пособий, выбор наилучшего пути следования во время выполнения рейса.

Второй этап – общее знакомство с условиями плавания в намеченных районах и назначение маршрута перехода.

Третий этап - представляет собой детальное изучение намеченного маршрута в навигационном, гидрографическом и гидрометеорологическом отношениях , выбор наивыгоднейшего пути и его предварительную прокладку.

**3. Планирование океанского перехода. Плавание по ДБК.**

При планировании перехода через океан следует учитывать ряд факторов. Среди них, кроме очевидных, вроде достаточного запаса воды и пищи, а также подготовки судна к возможным трудным условиям плавания, есть и ряд специфических, которые не учитываются при передвижении в прибрежных и внутренних водах.

Уже говорилось об использовании секстанта для определения местоположения лодки. Кроме этого, нужно учитывать океанские течения, кривизну земной поверхности и преобладающие ветра.

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, характеристик 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.

**4. Планирование подхода судна к порту. Организация вахтенной службы.**

При подходе к порту штурманский состав под руководствомкапитана должен подготовить план подхода к порту, принимая вовнимание :

* имеющуюся информацию о порте прибытия;
* рекомендованные курсы при подходе к порту;
* последнюю сводку и прогноз погоды;
* информацию о приливах и течениях на подходах и акватории порта;
* минимальную и максимальную глубины на подходе к порту;
* ограничения в части осадки и дифферента судна, скорости, времени захода в порт и т.д.
* последнюю навигационную информацию о районе плавания.

В результате проработки плана на карте должен быть проложен маршрут с указанием точек изменения курса, снижения скорости или остановки двигателя. При необходимости должна быть произведена перекачка балласта или груза.

Судовая вахтенная служба является основным видом выполнения судовым экипажем служебных обязанностей, требующих повышенного внимания и непрерывного присутствия на посту или обусловленном рабочем месте.

Судовая вахтенная служба является круглосуточной. Расписание по вахтам по представлению старшего помощника и старшего (главного) механика утверждает капитан. В нем определяется структура и состав вахтенной службы с указанием вахтенных постов.

Структура и состав вахтенной службы зависит от назначения, технико-эксплуатационных характеристик, районов и условий плавания судна (на ходу, стоянке в порту или на якоре, при плавании в сложной обстановке и т.д.), международных и национальных стандартов (правил и норм) по безопасности и национального трудового законодательства (эти положения должны учитываться компанией при утверждении судовых штатных расписаний).

Судовая вахтенная служба в любой момент времени должна быть достаточной и соответствовать условиям и обстановке. Капитан вправе усилить вахтенную службу, если по его мнению близость опасностей, ограничения судовых технических средств, гидрометеорологическая обстановка, состояние видимости или иные обстоятельства, не позволяют обычным составом вахтенного персонала обеспечить безопасную эксплуатацию и нормальную жизнедеятельность судна. При этом капитан должен учитывать предстоящие судовые критические (ключевые) операции, нарушения порядка и технологии исполнения которых порождают аварии или создают угрозу судну, судовому персоналу или загрязнения.

Распределение судового экипажа по вахтам осуществляют старший помощник капитана и старший (главный) механик с учетом квалификации, компетентности и профессиональной подготовленности судового персонала. К несению вахты могут привлекаться лица, надлежаще подготовленные, проинструктированные и получившие соответствующий отдых.

Судовая вахтенная служба включает общесудовую (навигационную) и машинную вахтенные службы. Общесудовая (навигационная) служба возглавляется вахтенным помощником капитана, а машинная вахтенным механиком. Главным судовым вахтенным начальником является вахтенный помощник капитана. Он подчиняется только капитану и несет ответственность за безопасную эксплуатацию судна и предотвращение загрязнения. Присутствие капитана на мостике и старшего механика в машинном отделении не снимают ответственности с вахтенного помощника капитана и механика за принятие решений до тех пор пока они примут командование на себя и это будет правильно понято.

Вахтенная смена должна явиться к месту несения вахты заблаговременно и до вступления на вахту ознакомиться с условиями плавания, режимом работы судна и основных судовых технических средств, замечаниями сдающего вахту и распоряжениями вышестоящего начальника. Вахтенный не имеет права оставить свой пост или передать кому-либо исполнение своих обязанностей, кроме как по приказанию или разрешению вышестоящего начальника (вахтенный помощник капитана по приказанию или разрешению капитана, а вахтенный механик по приказанию или разрешению старшего (главного) механика).

**5. Плавание в системах разделения движения и в районах действия СУДС.**

Важнейшим звеном в системе обеспечения безопасности мореплавания в РФ являются береговые системы управления движением судов (СУДС). Они создаются, в первую очередь в районах и портах с интенсивным судоходством и повышенной экологической опасностью. Можно выделить три наиболее важных задачи, которые призваны решать СУДС:

1.Организация движения судов;

2. Навигационная помощь;
3. Информационное обеспечение.

В настоящее время в России СУДС различных категорий функционируют в портах Архангельск, Балтийск, Ванино, Владивосток, Восточный, Калининград, Мурманск, Находка, Новороссийск, Санкт-Петербург. Они показали высокую эффективность, прежде всего, за счет повышения ритмичности работы порта, сокращения простоев, а также ши- < рокие возможности по снижению аварийности и охране морской среды.
В зависимости от протяженности зоны действия, навигационных и гидрометеорологических условий, интенсивности движения судов и оснащенности техническими средствами в соответствии с присвоенной категорией СУДС должны выполнять целиком или частично следующие функции:
1.Обнаружение судов на подходах к зоне действия, установление связи с ними, получение необходимого перечня , данных о каждом судне, регистрация этих данных;
2. Регулирование движения судов на основе радиолокационного и визуального наблюдения за плаванием и стоянкой судов в зоне действия СУДС, а также радиообмена, контроля за соблюдением установленных путей, скоростей, и дистанций между судами, навигационной и другой информации для обеспечения движения судов;
3. Выдача информации судам для предотвращения аварийных ситуаций, при нарушении правил плавания, смещения с якорных стоянок, о смещении со штатных мест средств навигационного оборудования и наличии других факторов, влияющих на безопасность плавания судов, а также координация действий в аварийных ситуациях;
4. Выдача обязательных для выполнения судами указаний, касающихся: очередности движения;
маршрута и скорости движения; места стоянки;
5. Выдачаданных о местоположении судна при радиолокационной проводке, которые носят информационный характер;

6. Получение от соответствующих служб гидрометеорологической информации, передачу ее на суда, использование при выработке указаний о режиме движения;
7. Получение от соответствующих местных органов гидрографии, береговых организаций и лоцманов данных об изменениях в работе СНО и иной навигационно-гидрогра-фической информации в зоне действия СУДС, передачу полученных сведений на суда, использование их при выработке указаний о режиме движения;
8. Оказание содействия аварийно-спасательным, буксировочным, дноуглубительным и другим специальным работам в зоне действия СУДС;
9. Оказание содействия в установлении связи между судами, береговыми организациями и службами;
10. Контроль за нахождением на штатных местах плавучих СНО в зоне действия СУДС;
И.Сбор, обработка, документирование и хранение информации и статистических данных о движении судов.

СУДС создаются в портах и/или в прибрежных районах, где интенсивность судоходства и навигационно-гидрогра-фические условия плавания требуют централизованного упорядочения движения судов для обеспечения безопасности плавания, сокращения простоев судов, повышения ритмичности работы флота, портов и защиты окружающей среды. СУДС создается по согласованию с Росморфлотом, а также заинтересованными государственными предприятиями, учреждениями и организациями. СУДС в РФ являются неотъемлемой частью государственной системы обеспечения безопасности мореплавания.

**6. Плавание судна с лоцманом на борту. Организация вахтенной службы.**

Присутствие лоцмана на борту и выполнение им своих обязанностей не освобождает ка­-
питана или вахтенного помощника капитана от их обязанностей по обеспечению безопасности
судна. Капитан и лоцман должны обмениваться информацией относительно плавания, местных
условий и особенностей данного судна. Капитан и/или вахтенный помощник должны работать в
тесном контакте с лоцманом и следить за местоположением судна и его движением.

Если возникает сомнение в действиях или намерениях лоцмана, вахтенный помощник дол-
жен запросить у лоцмана разъяснение, а если сомнение все же остается, немедленно поставить
об этом в известность капитана и предпринять любые необходимые меры до его появления.

**СТОЯНОЧНЫЕ ВАХТЫ**

**Организация вахты**

Вахту на палубе, когда судно находится в порту, следует организовывать так, чтобы постоянно:

1) обеспечивалась охрана человеческой жизни, безопасность судна, порта и окружаю­-
щей среды, и безопасная эксплуатация всех механизмов, связанных с грузовыми
операциями;

2) соблюдались международные, национальные и местные правила; и

3) поддерживались порядок и нормальная деятельность судна.

Капитан судна определяет состав вахты и ее продолжительность в зависимости от усло­-
вий стоянки, типа судна и характера обязанностей.

Если капитан сочтет это необходимым, ответственным за вахту на палубе назначается ква­-
лифицированное лицо командного состава.

Необходимое оборудование должно быть так устроено и размещено, чтобы обеспечить
надлежащее несение вахты.

Старший механик, проконсультировавшись с капитаном, должен обеспечить, чтобы орга­-
низация машинной вахты соответствовала требованиям по несению безопасной машинной вах­-
ты в порту. При решении вопроса о составе машинной вахты, которая может включать соответ­-
ствующих лиц рядового состава машинной команды, следует принимать во внимание, в том чис­-
ле, следующие факторы:

1) на всех судах с мощностью главной двигательной установки 3000 кВт и более всегда
должен быть вахтенный механик;

2) на судах с мощностью главной двигательной установки менее 3000 кВт, по усмотре­-
нию капитана и по согласованию со старшим механиком, может не быть вахтенного
механика; и

3) вахтенные механики не должны выполнять какие-либо обязанности, которые могли бы помешать им нормально выполнять обязанности, связанные с наблюдением за работой судовых машин и механизмов.

**7. Гидрометеорологическая проработка рейса на этапе планирования перехода. Используемые пособия.**

При изучении района плавания, удаленного от берегов, уясняются:

общая навигационно-гидрографическая характеристика района, удаленность от берега и навигационных опасностей, рельеф дна и глубина, наличие банок, отмелей, отличительных глубин и их близость к предполагаемому маршруту следования;

гидрометеорологические особенности: преобладающие ветры, пути прохождения циклонов, волновой режим, вероятность пониженной видимости, ледовый режим и границы распространения плавучих льдов и айсбергов, районы возможного обледенения, действующие течения;

обеспеченность радионавигационными системами, приемоиндикаторами которых оборудовано судно, режимы их работы, точность, возможные ограничения в использовании;

ограничения при проводке судна по рекомендациям прог­ностических центров (высота волны, скорость ветра, направление волнения и др.);

система передачи прогнозов, штормовых и ледовых преду­преждений, оперативной навигационной информации по районам плавания.

5.1.3. Гидрометеорологические условия Изучение и анализ гидрометеорологических условий на период предстоящего плавания выполняют до выбора пути, руководствуясь лоция­ми, атласами, справочными картами и другими пособиями в соответ­ствии с рекомендациями РШСУ-98, учебника морской лоции, справочника судоводителя и на­стоящего методического руководства.

Для районов, где это необходимо, рассчитывают высоту прилива, приливные "окна" и приливо-отливные течения на время планируемого прохождения судна, руководствуясь рекомендациями учебников морской лоции и представляют результаты в виде приведенных там таблиц. Более под­робные сведения о судовождении в морях с приливами можно почерп­нуть из книги судовождения в морях с приливами.

При выполнении этой работы, как и других разделов проектирова­ния, недопустимо переписывание материалов из различных пособий. Необходимо тщательно отобрать только такие сведения, которые непос­редственно влияют на выбор пути и безопасность плавания. Эти сведе­ния надо располагать в последовательности планируемого перехода в виде описаний и таблиц с комментариями, что составляет гидрометео­рологическую часть Маршрутного листа и служит для представления обстановки и выбора пути на графическом плане перехода.

**Планирование плавания судов в зонах действия циклонов умеренных широт.**

Для оценки гидрометеорологической информации рекомендуется на генеральной карте наносить центры барических образований (циклоны и антициклоны), направления и скорости их перемещения, атмосферные фронты, изобары (линии равных давлений).
***Циклоны умеренных широт.***Циклоны характеризуются ветрами со скоростью 11-21 м/с (6-8 баллов), а на холодном фронте 21-28 м/с (9-10 баллов), шквалами, обложными осадками перед теплым и за холодными фронтами и ливневыми осадками перед холодным фронтом, плохой видимостью и возможными туманами перед теплым фронтом и в его тылу. Скорость перемещения циклона до 25 уз в общем восточном направлении. Как правило, 4-6 циклонов следуют друг за другом.
Схемы строения циклонов приведены на рис. 5.1.



Наиболее неблагоприятными для плавания являются области теплого фронта и теплой половины циклона. В тылу теплого фронта (рис. 5.2-5.3), за теплым сектором циклона, перемещаются холодные фронты. Прохождение холодных фронтов характеризуется резким усилением ветра до 14-28 м/с (7-10 баллов) и ливневыми осадками.



**8. Использование отечественных и зарубежных морских навигационных карт. Учет корректуры карт на судне.**

**Морские навигационные руководства (МНР)** представляют собой официальные издания для мореплавателей, в содержание которых входят правила, наставления, указания либо рекомендации навигационного и правового характера, невыполнение которых возлагает на мореплавателя ответственность за возможные последствия.

**К основным МНР относят:**

1. **Лоции** – служащие для получения навигационно-гидрографической и гидрометеорологической информации по району плавания;
2. **Огни и знаки** – служащие для получения сведений о навигационном оборудовании района плавания;
3. **Радиотехнические средства навигационного оборудования (РТСНО)** – служащие для выбора сведений о спутниковых навигационных системах, радиомаяках, радионавигационных системах, радиопеленгаторных станциях, радиолокационных маяках и др.;
4. **Расписания передач навигационных и гидрометеорологических сообщений для мореплавателей** – служащие для получения информации о радиостанциях передающих указанные сведения;
5. **Расписание факсимильных гидрометеорологических передач** – включаются в состав судовой коллекции при наличии на борту судна приемной факсимильной аппаратуры;
6. **Правила плавания** – дают описания и правила плавания по каналам, фарватерам и ВВП;
7. **Описания маршрутов** – которые дают описания маршрутов следования судов в некоторые основные районы лова рыбы;
8. **Каталоги карт и книг** – которые дают перечень карт и руководств для плавания, предназначенных для обеспечения общего мореплавания;
9. **Гидрометеорологические атласы и таблицы** – которые включают в себя атласы течений, атласы климатических данных и гидрометеорологических условий плавания, таблицы приливов и течений.

**Морские навигационные пособия (МНП)** представляют собой официальные издания для мореплавателей, содержащие гидрометеорологические, навигационно-гидрографические, геодезические, астрономические и различного рода справочные данные, предназначенные для использования при решении задач судовождения.

**К МНП относят:**

* Океанские пути Мира;
* МППСС-72;
* МСС-65;
* Общие правила морских торговых и рыбных портов государств;
* Обязательные постановления по морским портам;
* Описание особенностей судовых огней военных кораблей и сигналов, подаваемых кораблями для обеспечения безопасности плавания;
* Сборник Международных соглашений и законодательных актов по вопросам мореплавания;
* Таблицы ширины территориальных вод и специальных зон зарубежных государств;
* Условные знаки для морских карт и карт внутренних водных путей;
* Общие положения об установлении путей движения судов;
* Правила совместного плавания и промысла судов флота рыбного промысла;
* Наставления гидрометеорологическим станциям и постам ;

В первую очередь необходимо корректировать карты и посо­бия на район предстоящего плавания. Это должно быть сделано до выхода судна в море. Остальные карты судовой коллекции также необходимо корректировать, но это может быть сделано позже во время плавания. Журнал учёта корректуры» предназначен для систематизации и учёта вносимых на кар­ты изменений. Карты, входящие в судовую коллекцию, отмечаются в «Журнале» и для каждой из них записывается: номер фолио (Стандартной Адмиралтейской си­стемы фолио);дата публикации действующего издания карты; номера извещений, по которым корректировалась карта.

**9.Использование отечественных и зарубежных лоций и других пособий для мореплавания. Правила корректуры навигационных изданий.**

Основными пособиями для плавания являются лоции и дополнения к ним, руководства «Огни и знаки» н «Радиотехнические средства навигационного оборудования». Расписание радиопередач гидрометеорологических сведений и НАВИМ, «Таблицы морских расстояний» и «Извещения мореплавателям». Лоции. В промежутке между этими сроками издают Дополнения к лоциям. Каждая лоция предваряется листом для учета корректуры. В предисловии приведен перечень источников, по которым составлена лоция, и дата, по которую она откорректирована. В лоции помещается один или два сборных листа карт (советских и иностранных). Общий обзор в лоции подразделяется на навигационно-географический очерк (граница района, проливы и острова, глубины, рельеф дна и грунт, особые физико-географические явления, средства навигационного оборудования, порты и якорные места, ремонтные базы, лоцманская и спасательная служба, связь и др.), гидрометеорологический очерк (метеорологическая и гидрологическая характеристика и ледовый режим), а в лоциях на иностранные воды—Правила плавания (выдержки из правительственных распоряжений, регулирующих мореплавание в районе, описанном в данной лоции).
Навигационное описание разбито на главы, которые охватывают отдельные районы .в географической последовательности. Навигационное описание заканчивается наставлением для плавания по генеральным курсам.
Справочный отдел лоции включает сведения об основных портах и якорных местах, о слипах и эллингах, таблицы расстояний между основными пунктами района лоции и таблицы расстояний от главнейших портов России. В некоторых лоциях дан также краткий словарь морских и географических терминов, встречающихся в лоции.
В алфавитном указателе помещены географические названия объектов, встречающиеся в лоции. В лоциях на иностранные воды помещаются два алфавитных указателя (в русской и иностранной транскрипции).
Дополнения к лоциям издаются по мере накопления новых корректурных сведений. Каждое последующее Дополнение включает все не утратившие силу данные предыдущего Дополнения.
Материал в дополнениях расположен в виде поправок и вставок к страницам лоции и алфавитному указателю и печатается на одной стороне листа.
Новые сведения, а также сведения, изменяющие или отменяющие текст предшествующего Дополнения, заключают в квадратные скобки.
Руководства «Огни и Знаки» -издаются на отечественные воды, а руководства «Огни» — на иностранные воды. В них помещены необходимые сведения о маяках, знаках и других средствах навигационного оборудования. Справочники «Огни и знаки» имеют лист для учета корректуры и Описание систем навигационного оборудования плавучими предостерегательными знаками для тех стран, которые описаны в данной книге. В алфавитном указателе помещены названия маяков, знаков и буев с указанием их порядковых номеров. Кроме того, имеется перечень звукосигнальных средств, где также в алфавитном порядке помещены маяки и знаки, при которых установлены звукосигнальные средства.
Руководство «Радиотехнические средства навигационного оборудования» состоит из трех отделов. В первый отдел—«Секторные радиомаяки дальнего действия» включены схема расположения и описание радиомаяков, в котором даны следующие сведения: номер и название, координаты, режим работы (частота, род работы), дальность действия, характер радиосигналов, время работы и необходимые дополнительные данные. Во второй отдел—«Морские радиомаяки и аэрорадиомаяки» включены описание радиомаяков и сводная таблица морских радиомаяков. В третий отдел — «Радиопеленгаторные станции» включены порядок пользования, специальные правила различных стран и описание радиопеленгаторных станций. В приложении даны различные таблицы, алфавитный указатель собственных названий, алфавитный указатель опознавательных сигналов и распределение радиомаяков по частотам.

1. **Система ограждения навигационных опасностей МАМС. Принципы и правила системы ограждения.**

На точность положения ППЗ целиком полагаться нельзя, так как под влиянием различных причин буи и вехи могут быть снесены со своего штатного места.

Мореплавателям следует всегда помнить о деталях постановки ППЗ, при любой возможности проверять их положения и о всех расхождениях с картой, сообщать начальникам пароходств, портов и местным органам ГУНиО.

Система ограждений международной ассоциации маячных служб (МАМС)

Существующая система ограждения с помощью буев и вех - ре­зультат работы международных конференций по унификации сис­тем ограждения. В результате длительных дискуссий в 1976 г. Меж­дународная ассоциация маячных служб (МАМС) и Международ­ная морская организация (ИМО) разработали унифицированную систему, которая получила наименование "Система А - комбинированная кардинально-латеральная система плавучего огражде­ния (красный слева)".

Система включает плавучие знаки пяти типов:

1) латеральные;

2) кардинальные;

3) ограждающие отдельные опасности;

4) начальные точки и ось фарватера (канала) и середину прохода (осевые, или знаки чистой воды);

5) специального назначения.

Мировой океан разделен на два региона: регион А и регион Б , которые отличаются принципом использования красного и зеленого цветов для ограждения сторон фарватера латеральными знаками.

Страны, принявшие красный цвет окраски средств навигационного оборудования (СНО) с левой стороны фарватера, относятся к региону А; страны, принявшие зеленый цвет окраски СНО с левой стороны фарватера,- к региону Б.

При этом направление фарватера в обоих регионах считается с моря, а в отдельных случаях оговаривается специально.

Латеральные знаки, используемые в регионах А и Б для ограждения сторон фарватеров, отличаются друг от друга. Остальные типы знаков являются общими.11. Планирование навигационного использования РЛС на этапе предварительной прокладки пути судна. Параллельная индексация. Ограждающие изолинии.

Кардинальные знаки выставляются в одном, нескольких или во всех секторах и по их наименованию подразделяются на северные, восточные, южные и западные. Буи и вехи выставляются: северные к N. восточные к Е, южные к S, западные к W от опасности.

Для кардинальных знаков определенная форма не установлена, но, как правило, они представляют собой столбовидные буи и вехи.

Топовая фигура на кардинальных знаках имеет вид двух черных конусов.

Кардинальные знаки имеют особую систему проблесковых огней с характером — очень частый ОЧ (100 или 120 проблесков в минуту) или частый Ч (50 или 60 проблесков в минуту).

Цвет огня кардинальных знаков белый.

Число частых или очень частых проблесков 3, 6 или 9, установленное для кардинальных знаков, избрано для облегчения их запоминания с учетом того, что расположение знаков относительно опасности и число проблесков ассоциируется с расположением соответствующих цифр на циферблате часов.

Длительный проблеск продолжительностью не менее 2 с для огней южных кардинальных знаков установлен с целью отличия их от огней, имеющих 3 или 9 очень частых или частых проблесков.

*Северный*— ОЧ или Ч.

*Восточный*— 0Ч(3) или Ч(3) — три очень частых или частых проблеска с последующей темнотой.

*Южный* —0Ч(6) ДлПр или Ч(6) ДлПр —шесть очень частых или частых проблесков с последующим длительным проблеском продолжительностью не менее 2 с, за которым следует темнота.

*Западный* — 0Ч(9) или Ч(9) —девять очень частых или частых проблесков с последующей темнотой.

1. **Планирование навигационных использования РЛС на этапе предварительной прокладки пути судна. Параллельная индексация. Ограждающие изолинии.**

Радиолокационная станция применяется главным образом для определения места судна по измеренным расстояниям. При наличии точечных или имеющих характерные очертания ориентиров можно для этого использовать и радиолокационные пеленга.

Так как изображение берегов на экране только лишь в общих чертах совпадает по своему виду- с их изображением на карте, то при подходе к берегу с моря возникает задача опознавания района нахождения судна, а также объектов, эхо-сигналы которых видны на ИКО и которые затем могут быть использованы для определения места судна.



*Опознавание береговой черты.* Основными признаками для опознавания берега являются конфигурация береговой черты, отдельно лежащие в море скалы, островки и т.п. Для опознавания нужно использовать также все навигационные средства, особенно такие, как измерение глубин и радиопеленгование. Это в значительной степени поможет разобраться в изображении берега на экране. Изображение при этом следует ориентировать относительно меридиана.

Опознавание береговых объектов для последующего определения места судна может производиться несколькими способами.

1) Способ веера. Наблюдатель быстро измеряет пеленга и расстояния до характерных объектов *а, b, с, d, е,* f (рис. 17.13,а). Затем на кальке прокладывает линию пути судна и из любой точки этой линии по измеренным пеленгам и расстояниям в масштабе карты наносит места объектов – *a’*, *b’, c’, d’,e’, f’* (рис. 17.13,6).

Наложив кальку на карту в районе счислимого места, перемещает ее до тех пор, сохраняя параллельность линии пути, пока точки *a', b’, c'. d’, f’* не совпадут с характерными объектами на карте. Точка пересечения пеленгов будет приближенным местом судна, а объекты на экране можно считать опознанными. Для большей уверенности наблюдения следует повторить несколько раз, связывая полученные обсервованные точки счислением.

2) Способ траверзных расстояний. Наблюдатель измеряет расстояния до объекта, эхо-сигналы которых видны на экране, когда они приходят на один и тот же КУ, лучше всего на траверз, и в момент измерения расстояний замечает время и отсчет лага.



Затем на листке кальки прокладывает линию курса со счислимыми точками каждого измерения. Из соответствующих точек по КУ и расстоянию наносит объекты. Кальку накладывает на карту и перемешает, как и в первом случае. В результате совпадения объектов наблюдатель получает уточненное положение линии пути и опознанные объекты на экране РЛС.

*Определение места судна по расстояниям до нескольких ориентиров.*

1. Расстояния измеряются до точечных или имеющих характерные очертания

ориентиров (выступающих мысов и островков небольших размеров). Наблюдатель последовательно измеряет расстояния до нескольких ориентиров с помощью ПКД. При этом ПКД нужно совмещать с той частью изображения, которая больше всего выступает в сторону судна.

2. Расстояния измеряются до участка береговой черты с плавными очертаниями и точечного (или имеющего характерные очертания) ориентира. Измерения расстояний ничем не отличаются от предыдущего способа. Однако прокладка этих расстояний затруднена, так как на плавной береговой черте невозможно найти точку, до которой производились измерения.

3. Расстояния измеряются до участков береговой черты с плавными очертаниями. В практике часто встречаются случаи, когда на ИКО видны только плавные очертания береговой черты без каких-либо приметных ориентиров, например при входе в проливы, устья рек, широкие каналы и т.п.

1. **Определение поправки компаса в открытом море и при прибрежном плавании.**

В отсутствие компаса ИК можно определить по известному истинному пеленгу светила и курсовому углу светила КУ: ИК = ИП ± КУ (КУ левого борта прибавляется, КУ правого борта вычитается).
В открытом море единственный способ определения поправки компаса - астрономический, так же как и единственный путь для ориентирования по направлению движения (без компаса), - это курсоуказание относительно направления на наблюдаемое светило, с последующим вычислением ИК по КУ и ИП светила. Режим "открытого моря" в прибрежном плавании часто создается из-за потери из видимости береговых ориентиров при ухудшении горизонтальной видимости и т.п.

**Ориентирование относительно направления на Полярную.** Полярная - лучший объект для ориентирования по направлению (см. рис. 87), так как ее истинный пеленг находится достаточно точно при самом приближенном представлении о месте яхты и времени наблюдений.
ИП Полярной легко определяется по наблюдаемому на небе расположению созвездий Кассиопеи или Большой Медведицы, так как Полярная удалена от Северного полюса мира на 1° в сторону звезды Кассиопеи (противоположно направлению на Большой Медведицы). Если Кассиопеи или Бенетнаш наблюдаются на одной вертикали (в одной вертикальной плоскости) с Полярной, то ее ИП = 0° = 360°. Если Кассиопея наблюдается слева от Полярной (рис. 94, *а*), то приближенно можно принять ИП Полярной = 359° при широте места менее 50° или Полярной = 358° при широте места от 50° до 65°. Если Бенетнаш наблюдается слева от Полярной, то ИП Полярной соответственно широте места равен 1 или 2° (рис. 94, *б*).



**Рис. 94.** Истинный пеленг Полярной по расположению созвездий Кассиопеи и Большой Медведицы относительно горизонта.

Более точно и в любой момент наблюдений ИП Полярной получается из прилож. 4, *г* входом по широте места (или по высоте Полярной) и по звездному времени *tY*, которое может быть вычислено по приложению 4, *в* или 4, *д* (см. примеры 7 и 9) или же получено непосредственно глазомер оценкой часового угла звезды Кафф или звезды Фекда (см. § 7.2 и пример 8).
Измерив КП Полярной и вычислив ее ИП на момент измерения, можно найти поправку компаса: К=ИП - КП. Если непосредственное пеленгование звезды с компаса невозможно, то с несколько меньшей точностью получается при одновременном измерении курсового угла звезды и компасного курса: КП = КК ± КУ.
Найденная величина К полезна только для контроля правильного курсоуказания. Если на показания магнитного компаса не влияет близко положенное железо или магнитная буря, то поправка компаса **должна быть равна найденному по морской карте магнитному склонению в данной местности.** Нарушение этого равенства является одним из признаков неверного знания координат места наблюдений.
В отсутствие компаса курсоуказание по Полярной осуществляется приведением ее на курсовой угол, при котором яхта пойдет по намеченному пути: КУ = ИП - (ПУ-с). После приведения Полярной на вычисленный КУ, удобно заметить какое-либо яркое светило, наблюдаемое на малой высоте по носу яхты, и править по КУ на это светило. С течением времени направления на светила изменяются; изменение же ИП Полярной мало и легко определяется по прилож. 4, *г*. Курсовой угол вспомогательного светила, наблюдаемого по носу, необходимо уточнять по мере надобности.

1. **Определение местоположения судна астрономическими методами. Оценка точности полученного места судна.**

|  |
| --- |
| В мореходной астрономии для ОМС с достаточной точностью измеряются высоты светил. **Высота** - является **навигационным параметром.** |
| **Навигационным параметром** называется геометрическая величина, зависящая известным образом от положения точки на земной сфере и измеряемая для ОМС.  |
| Любой навигационный параметр задает **изолинию.** |
| **Изолинией** называется геометрическое место точек, в которых навигационный параметр является постоянной величиной.  |
| Каждая изолиния описывается уравнением, в котором связаны текущие координаты изолинии, измеренный навигационный параметр и координаты орентира (в мореходной астрономии - светила).Разберемся с этими основными понятиями в мореходной астрономии.Рассмотрим следующий рисунок северной части небесной сферы,в центре которой распологается северная часть земной полусферы. По определению небесной сферы плоскости земного и небесного экватора совпадают, продолжение земной оси вращения - есть ось мира небесной сферы. Центры земной сферы и знмной сферы совпадают. На небесной сфере расположено светило С. Спроэцируем светило С по отвесной линии на земную поверхность.  |
|

|  |
| --- |
| **Полюсом освещения** (ПО) называется проекция светила по отвесной линии на земную поверхность.Установим взаимосвязь между координатами полюса освещения и координатами светила.Из рисунка видно, что http://moryak.biz/astropic/lat.gifпо = http://moryak.biz/astropic/dec.gif        http://moryak.biz/astropic/long.gifW по = tгр         (4.1)Находясь в точке М на земной поверхности, наблюдатель в гринвичское время Тгр измеряет высоту h светила С. Z - есть зенит наблюдателя в точке М. Тогда дуга ZC - есть зенитное расстояние z = 90 - h данного светила. Из светила С радиусом r = z = 90 - h проведем малый круг, в точках которого зенитные растояния до светила есть постоянная величина. Поэтому этот малый круг называется **круг равных зенитных расстояний = КРЗР.**Спроецируем КРЗР на земную поверхность и получим **круг равных высот = КРВ,** т.е. изолинию измеренной высоты - геометрическое место точек, в которых измеренная высота есть постоянная величина.  |

 |

1. **Судовая служба времени. Измерители времени.**

Измерителями эталонного времени и его хранителями являются механические и кварцевые хронометры; но распространяется к местам наблюдений палубными часами и секундомерами. Судовое время воспроизводится судовыми часами — механическими или системой электрических часов, работаю­щих от центрального датчика.

Судовая служба времени должна обеспечить выполнение следующих за­дач: хранение точного времени на суд­не; распространение его по объектам; получение точного времени на любой момент (что требуется для навигацион­ных и астрономических наблюдений, связи с берегом, для судовой службы и нужд экипажа и пассажиров); выполне­ние различных расчетов, связанных со временем, например перестановка ча­сов, освещенность, эксплуатационные расчеты времени и т. п.

Для выполнения этих задач на суд­не имеются измерители времени, радио­аппаратура для приема сигналов вре­мени, а также осуществляются органи­зационные мероприятия — служба вре­мени. Судовая служба времени нахо­дится в ведении третьего помощника и контролируется старшим помощником и капитаном. Рассмотрим ' порядок вы­полнения основных задач службы вре­мени.

Наблюдение за хранением точного гринвичского времени*TTV>.* Хранение точного времени обеспечивается хроно­метрами: механическим или кварцевым, а в некоторых случаях и палубными ча­сами. На судах дальнего плавания должны быть два хронометра, на судах малого плавания — один. Желательно иметь также одни палубные часы. Хро­нометры должны быть поставлены по Тгр, идти непрерывно и при соблюде­нии рекомендаций обеспечивать расчет ТГр До ±0,5С. Хронометры нельзя вы­нимать из штурманского стола, следует следить, чтобы не нарушались условия хранения (температура + 20°, отсутст­вие сильных магнитных полей, вибра­ций, ударов). При сильном повышении влажности следует накрыть ящик дополнительным шерстяным чехлом. Все наблюдения по хронометру осуще­ствляются через верхнюю стеклянную крышку. Работа хронометра проверя­ется ежесуточно по его ходу — он не должен превышать 4еи по изменению хода — вариации, которая должна быть порядка ±0,5еи не более 2,3е. При на­рушении этих условий или при порче хронометра его останавливают и сдают на ремонт в навигационную камеру. Ремонт хронометра или его регулировка на судне запрещается.

Прием радиосигналов времени, ве­дение хронометрического журнала**.** При приеме сигналов времени отметку мо­мента лучше производить непосредст­венно по хронометру, а не по секундо­меру, для чего сигналы должны трансли­роваться к месту хранения хрономет­ров.

Поправку хронометра принимают ежедневно и вно­сят в журнал. В журнал также заносят вычисленные суточный ход, вариацию и ΔГК.

Наблюдение за хранением судового времени*(Тс)-* Судовые часы, установ­ленные в штурманской рубке и машин­ном отделении, должны показывать Тс с точностью до 0,5мбез введения по­правки и не рассогласовываться боль­ше, чем на эту величину. Часы в других помещениях должны показывать*Тс* до 1м. Часы в радиорубке идут по москов­скому времени с точностью до 6е. Про­верку показаний судовых часов произ­водит третий помощник.

*Проверка показаний и согласование судовых часов.* Проверку часов произво­дят с помощью «контрольных часов» — хороших часов с центральной секундной стрелкой, выверенных по хронометру до 5е. Судовые часы должен проверять ежедневно третий помощник. Результа­ты проверки и регулировки записывают в «журнал (блокнот) часов», где указы­вают поправку, ход и смещение регуля­тора: в сторону П — прибавить ход или У — убавить ход. Завод часов произво­дят раз в неделю. За показаниями ча­сов в штурманской рубке должны сле­дить все вахтенные помощники. Согла­сование показаний часов в штурманской рубке и машинном отделении произво­дят (кроме общей проверки) перед от­ходом и приходом, перед проходом уз-костей, выполнением маневров и вхо­дом в туман. .

*Перевод стрелок судовых часов при пересечении границ пояса.* Стрелки всех судовых часов (кроме хронометров и часов в радиорубке) переставляют при переходе границ пояса на 1 ч вперед при следовании к £ и назад — при следо­вании к *И.* Переставляют часы по ука­занию капитана в зависимости от об­стоятельств плавания. Перестановку вы­полняют с помощью контрольных часов и сразу на 1ч. Переставлять часы удоб­нее вечером или ночью.

1. **Основы теории и устройство навигационного секстана. Выверки секстана. Учет погрешностей измерения.**

*Секстаном* называется угломерный инструмент, построенный на принципе отражательной схемы и предназначенный для измерения углов на подвижном основании.

Принципиальная схема навигационного секстана. Пусть ПО (рис. 70) — направление луча от правого (или верхнего) предмета, ЛО — от левого или нижнего) предмета. Требуется измерить угол h между направлениями а эти предметы. На пути луча ЛО установим зеркало А, на пути луча ПО — зеркало В так, чтобы их плоскости были перпендикулярны плоскости угла h, а отражающие поверхности направлены внутрь. Поворачивая зеркало В вокруг оси, перпендикулярной чертежу, можно добиться такого его положения, при котором луч от правого предмета, отразившись от поверхности зеркал, пойдет в направлении АО; левый же предмет Л будет виден поверх зеркала А. Совмещая эти изображения в поле зрения трубы Т, получим определенное, единственное для данного угла, положение зеркала В относительно А. Установим зависимость между измеряемым углом h и углом со пересечения плоскостей зеркал. На основании закона отражения света «угол падения луча равен углу отражения его» имеем равные углы (3, (3 и а, а, а между плоскостями зеркал и лучами ПО и JIO. Применим теорему геометрии «внешний угол треугольника равен сумме внутренних, с ними не смежных» к ﮮОАВ, включающему угол h, и к ﮮЕАВ, включающему угол ω, получим:

ﮮВАЛ = 2α = 2β+h и ﮮВАЛ = α = β+ω

Откуда: h = 2(α-β) и ω = α-β

После постановки этого выражения получим:

h = 2ω

т.е. измеряемый угол равен двойному углу между плоскостями зеркал секстана при таком их положении, когда оба изображения предметов (прямовидное Л и дважды отраженное П) совмещены в поле зрения трубы. Выражение можно записать: , т.е. угол между зеркалами равен половине измеряемого.



Принцип измерения угла секстаном. После совмещения изображений предметов С и JI, например светила и горизонта (рис. 71), в поле зрения трубы угол h на основании соотношения можно заменить измерением угла ω. Для этого поместим зеркало В, называемое подвижным или большим зеркалом, на металлическую линейку BE (см. рис. 71), называемую алидадой. Второе зеркало А, называемое малым, крепится на раме R секстана и служит для отражения луча В А в глаз наблюдателя. Этот луч называется дважды отраженным (луч ЛА — прямовидимым). Алидада может поворачиваться около оси, проходящей через центр зеркала В. Другой конец алидады с индексом i перемещается вдоль дуги *лимба* L1L2 разделенного на полуградусные деления, но оцифрованного значениями целых градусов, чтобы произведенный отсчет не приходилось удваивать. Измеряют угол ω следующим путем: проведя из центра зеркала В линию ВМо, параллельную плоскости зеркала А, получим угол МоВМ, равный углу ω как накрест лежащий при параллельных. Этот угол измеряется дугой МоМ лимба, поэтому имеем М0М= ω = полуградусных делениях лимба MoM=h. MoM=h. Однако отсчет М на лимбе не дает еще значения угла. Измеряемый угол h получается как разность отсчетов М и Мо, т.е. отсчета М при совмещении изображений предметов С и JI и некоторого начального отсчета Мо, зависящего от положения плоскости ВМ0, т.е.

h=M-M0

1. **Визуальные методы определения местоположения судна.**

Учет перемещения судна путем ведения графического счисления не является достаточно точным методом.

Для уточнения своего положения судоводитель должен систематически определять место судна по наблюдениям различных ориентиров, положение которых известно. Место, полученное путем обработки результатов таких наблюдений, называется обсервованным. Если обсервованная точка признается надежной, дальнейшая прокладка ведется от этой точки.

Несовпадение обсервованной и счислимой точек называют невязкой. Значение и направление невязки рассчитывают при каждой обсервации, так как анализ вызвавших ее причин дает возможность установить, какие именно ошибки могли быть допущены в принятых к учету элементах счисления. Все величины, которые измеряют с целью определить обсервованное место судна (пеленги, расстояния, горизонтальные и вертикальные углы), называют навигационными параметрами.
По измеренным навигационным параметрам рассчитывают и прокладывают на карте изолинии или заменяющие их линии положения. Навигационной изолинией называют линию равных значений навигационного параметра (рис 40).
Точка пересечения двух таких изолиний и будет местом судна. На практике всю изолинию не строят, тем более, что на меркаторских картах она часто имеет вид сложной кривой, а заменяют её линией положения - отрезком прямой, касательной к изолинии вблизи счислимого места.

При визуальных способах определения места судна для наблюдений используют нанесенные на карту хорошо видимые и опознанные береговые и плавучие маяки, огни, неосвещаемые знаки, башни, церкви, а также различные естественные ориентиры: мысы, вершины гор, скалы и т.д. Не следует использовать для обсерваций буи, вехи и другие знаки плавучего ограждения, так как они могут быть снесены со своих штатных мест. Для указания на карте места судна, полученного по обсервациям, применяют условные обозначения:
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА СУДНА ПО ПЕЛЕНГАМ ДВУХ ОРИЕНТИРОВ

На берегу выбирают два хорошо видимых и опознанных ориентира А и В (рис. 41) с таким расчетом, чтобы угол между направлениями на них был по возможности близким к 90', но, во всяком случае, не меньше 30 и не больше 150°. Берут по компасу пеленги ориентиров. Время и ол замечают в момент Т вторых наблюдений. Компасные пеленги исправляют поправкой компаса в истинные и прокладывают на карте. При незначительных случайных ошибках наблюдений и уверенности в правильности учитываемой поправки компаса точность определения места судна по двум пеленгам вполне удовлетворительная. Если угол между направлениями на ориентиры меньше 30 или больше 150°, то к полученному обсервованному месту следует относиться с осторожностью.

*Определение места судна по пеленгам двух ориентиров*



ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА СУДНА ПО ПЕЛЕНГАМ ТРЕХ ОРИЕНТИРОВ

1. **Определение местоположения судна с использованием РЛС.**

Радиолокационные определения места судна представляют собой результат использования в различных комбинациях пеленгов и расстояний до опознанных ориентиров.

Способы определения места остаются те же, что и при визуальных наблюдениях, но РЛС в большинстве случаев расширяет возможности по измерению указанных навигационных параметров.

*Измерение пеленга.* Для определения направления на ориентиры используются электронные или механические визиры, которые совмещаются с отметками эхо-сигналов на экране РЛС. Если гирокомпас подключен к радиолокатору и изображение на экране стабилизировано по норду, то со шкалы снимается радиолокационный пеленг (РЛП). При стабилизации изображения по курсу со шкалы снимают радиолокационный курсовой угол (РЛКУ).

Расчеты ИП выполняются по соответствующим формулам:

ИП =РЛП+ΔГК; ИП = РЛКУ+КК+ΔК.

На точность радиолокационного пеленгования оказывают влияние ряд причин.

1. Ошибки визирования возникают при совмещении визирной линии с предполагаемой серединой отметки эхо-сигнала на экране РЛС. Основной причиной неточности совмещения является растягивание отметок эхо-сигналов по дуге пропорционально ширине диаграммы направленности (θ).

При различных отражающих способностях кромок объекта это растягивание бывает несимметричным. Ошибки визирования уменьшаются с удалением отметки от центра развертки. Так, средняя квадратичная ошибка визирования точечного объекта при удалении отметки на 1/3 радиуса экрана от центра развертки составляет ±0,6°, при удалении на 2/3 радиуса экрана — ±0,3°.

Особенно возрастают ошибки при пеленговании кромок протяженных объектов, облучаемых вдоль их водного уреза. В этом случае за счет ширины диаграммы направленности в горизонтальной плоскости эхо-сигнал на экране РЛС отмечается даже тогда, когда ее осевая линия не совмещена с кромкой объекта. Возникает угловая ошибка, учесть которую невозможно (рис. 102). По этой причине рекомендуется пеленговать только те мысы, которые вытянуты радиально по отношению к судну, т. е. облучаются «в упор».

|  |
| --- |
| http://www.trans-service.org/ru/info/navi/images/sud45.8.png |
| Рис. 102. Ошибка радиолокационного пеленгования:1 — участки удлинения мысов; 2 - эхо-сигнал; 3 — осевые линии диаграммы θ, соответствующие на экране РЛС пеленгам на мысы; 4 — отметка курса |

2. Ошибки эксцентриситета. Эти ошибки возникают в результате смещения центра развертки относительно центра вращения механического визира и могут достигать значительных величин. Например, при эксцентриситете в 1 мм ошибка в пеленге отметки, находящейся на удалении 1/2 радиуса экрана от центра развертки, составляет около ±0,7°.

Отсюда видно, насколько точно должна выполняться регулировка РЛС по совмещению центров вращения механического визира и развертки. В случае использования электронного визира ошибки эксцентриситета отсутствуют.

Точность радиолокационного пеленга, помимо перечисленных причин, зависит от ошибки в нуле отсчета (±0,3°), от инструментальной ошибки (±0,3'°), ошибки в поправке компаса.

Действие всех этих причин приводит к тому, что точность радиолокационного пеленга значительно ниже точности визуального. При использовании механического визира средняя квадратичная ошибка радиолокационного пеленга с учетом ошибки в ΔК составляет ±1,5°. *Измерение расстояний.* Почти во всех современных РЛС измерение расстояний выполняется с помощью дальномерного устройства, имеющего подвижное кольцо дальности (ПКД). В этом случае точность измерений зависит от инструментальной ошибки (±10 — 15 м), масштабной ошибки и ошибки совмещения ПКД с отметкой эхо-сигнала.

1. **Основы теории линий положения, графоаналитический метод определения места судна.**

**Линия положения**– геометрическое место точек *на земной поверхности* с одинаковым значением навигационного параметра.

*Определение места самолета.* Измерить одну линию положений, и вторую то на пересечении и будет ВС. Раньше это делалось графически. Но это возможно сделать и по формулам, но из-за сферичности земли сделать самому очень сложно поэтому их решают компьютеры.

*Основные виды линий положения*

В принципе в качестве навигационных параметров могут выступать самые разные величины. Но для того, чтобы их использовать для определения МС, на борту ВС должны иметься приборы, способные измерять эти параметры.

Для определения места судна необходимо и достаточно измерение двух навигационных параметров, изолинии которых имеют только одну общую точку в районе возможного нахождения судна.

Способы определения места различают в судовождении по разным признакам, но в первую очередь в зависимости от того, какие ориентиры и с помощью каких средств наблюдаются.

Различают следующие способы определения места судна:

- визуальные;

- радиолокационные;

- по радиопеленгам (секторных и круговых радиомаяков);

- по радионавигационным системам (фазовым, импульсным и импульсно-фазовым);

- астрономические;

- по навигационным спутникам;

- место, нанесенное по координатам с автосчислителя.

Если для определения места, кроме измерения навигационных параметров, используются элементы счисления, то получаемое место называеют счислимо-обсервованным. Если определяют место судна по разнородным навигационным параметрам, то его называют комбинированным.

Методы определений места судна подразделяют в зависимости от того, как обрабатываются результаты наблюдений для получения места судна: графические, аналитические и графоаналитические.

Графические методы широко применяются в практике судовождения и делятся на два вида: оперативную прокладку простейших изолиний и использование карт с сетками изолиний.

Оперативную прокладку простейших изолиний или их участков вблизи точки пересечения выполняют на карте во время определения места после измерения навигационных параметров. Этот метод наиболее распространен при визуальных и радиолокационных определениях, когда из-за небольших удалений от ориентиров участок Земли можно считать плоским.

Использование карт с сетками изолиний любой сложности на любых удалениях от ориентиров с учетом сферичности Земли значительно упрощает определения места и применяется обычно в радионавигации.

Аналитические методы разрабатывают и применяют для определений места судна с использованием цифровых вычислительных машин (ЦВМ). Методы делятся на два вида: алгебраические и численные.

Алгебраические методы состоят в том, что исходную систему тригонометрических уравнений навигационных изолиний путем замены переменных и преобразований сводят к алгебраическим уравнениям не выше второй степени, решив которые по правилам алгебры обратным переходом к исходным величинам, получают выраженные через них искомые координаты судна.

Численные методы позволяют найти решение системы уравнений навигационных изолиний, то есть получить обсервованные координаты места, не имея для них формул с явным выражением через исходные велечины (путем последовательных приближений).

Графоаналитические методы как и численные основаны на линеаризации уравнений навигационных изолиний, то есть на замене их небольших участков прямыми линиями положения. Графоаналитические методы предусматривают вычисление вспомогательных величин: элементов линий положения или координат определяющих точек.

1. **Отыскивание вероятнейшего места судна при избыточном числе линий положения. Оценка точности ОМС.**

При ОМС по двум ЛП или изолиниям имеет место существенный недостаток, а именно, практически отсутствует возможность проверить наличие систематических ошибок или промахов в измерениях и избавиться от их влияния. Частично эту проблему можно решить, получив избыточное число навигационных параметров, как правило, три или четыре.

Получив три ЛП (изолинии) и нанеся их на карту, вследствие влияния случайных и систематических погрешностей, линии положения сойдуться не в одной точке, а мы получим треугольник погрешностей. К сожалению вычесление промахов, кроме очень крупных практически невозможно, но от воздействия одинаковых систематических ошибок избавиться возможно.

Практически встают следующие вопросы:

· Каким образом лучше выбирать ориентиры?

· Где выбрать обсервованное место судна при равноточных и неравноточных измерениях?

· Как оценить точность полученного места и получить площадь, где находится место судна с наибольшей вероятностью.

В теоретическом курсе показывается, что если между двумя ЛП положения провести биссектрису угла, то полученная «разностная» линия будет свободна от действия систематических ошибок. Для построения достаточно двух биссектрис. Эту операцию иногда называют «разгоном» треугольника погрешностей.

Для построения биссектрис именно тех углов, при вершинах треугольника перпендикулярно линиям положения, наносятся стрелочки в направлении азимута, затем проводится биссектриса меньшего угла между стрелочками (Рис. 10).





Другой способ разгона треугольника погрешностей заключается в смещении всех ЛП (или изолиний) на одну и ту же величину, в одном направлении. Далее сходные углы соединяются линиями. На пересечении этих линий мы получим место свободное от систематических погрешностей (рис.11).

При построении биссектрис и определении обсервованного места может встретиться два случая:

Ориентиры расположены в одной половине горизонта, в этом случае точка пересечения биссектрис будет лежать вне треугольника погрешностей (Рис.10 а).

Вследствие того, что в реальных условиях на систематические ошибки накладываются ещё и случайные, приём может привести к грубым ошибкам в обсервованном месте, и его следует применять с большой осторожностью.

Ориентиры расположены в разных частях горизонта. В этом случае точка пересечения биссектрис будет лежать внутри треугольника ошибок(Рис.10 б).

Учитывая то, что внутри треугольника отклонение обсервованной точки от реальной значительно меньше, чем может быть снаружи, для обсервации **рекомендуется подбирать ориентиры лежащие в разных частях горизонта**.

Следует помнить, что вышесказанное справедливо, лишь при допущении, что действие случайных ошибок равно нулю. Поэтому нельзя считать, что наши построения обнаруживают систематическую ошибку, скорее наоборот, они сами являются следствием предположения, что действуют только равные систематические ошибки.

1. **Классификация ошибок измерения навигационных параметров. Способы учета и устранения воздействия случайных и систематических погрешностей.**

Основным требованием судоводителей к навигационным средствам является возможность надежного определения места судна на всем протяжении его пути.

Однако создать систему таких средств довольно трудно, т.к. требования, предъявляемые к средствам ориентирования в близких и отдаленных от берега районах, совершенно различны.

В условиях океанских переходов судоводитель обычно не нуж­дается в очень высокой точности определения места судна. При плавании на средних расстояниях от берега требования к точнос­ти судовождения повышаются. Еще более высокая точность требу­ется от навигационных средств, предназначенных для обслужива­ния прибрежных районов, особенно вблизи портов и на путях наиболее интенсивного движения судов. Этим и объясняется су­ществование в настоящее время большого количества навигацион­ных устройств и систем, основанных на различных по природе фи­зических принципах измерения навигационных параметров.

Современная навигация основана на использовании следующих физических явлений: магнитное поле Земли , гравитационное поле Земли , инерция физических тел , механические колебания среды (акустика) , электромагнитные колебания , собственные колебания физических систем. Кратко рассмотрим эти явления.

1. Магнитное поле Земли, как известно, характеризуется на­пряженностью - векторной величиной, изменяющейся как по вели­чине, так и по направлению в околоземном пространстве. Эта на­пряженность используется в магнитных и гиромагнитных компасах.

2. Гравитационное поле Земли используется в судовождении преимущественно для определения направлений. Наибольшее распространение имеют гироскопические указатели направлений, основанные на свойстве быстро вращающегося тела (гироскопа) сохранять неизменным в пространстве заданное направление оси вращения.

3. На принципе использования свойств инерции физических тел в настоящее время быстро развиваются инерциальные методы навигации. Принцип действия инерциальных систем заключается в непрерывном измерении и интегрировании ускорений при движе­нии судна в некоторой стабилизированной плоскости. Стабилизация осуществляется с помощью управляющих гироскопов, измерение ускорений - с помощью акселерометров. Для транспортного и промыслового судовождения наиболее приемлемы инерциальные системы, в которых с помощью акселерометров измеряются две горизонталь­ные составляющие ускорения судна (по меридиану и параллели). Навигационные инерциальные системы наилучшим образом отвечают требованиям автономности, помехоустойчивости, непрерывности, автоматического получения координат и управления.

4. На свойстве акустических колебаний отражаться от различных объектов в воде основано использование всех видов современных акустических приборов и систем. При этом в качестве физического параметра измеряется время распространения звукового луча - одна из характеристик колебательного процесса.

5. Распространение электромагнитных волн с практически постоянной скоростью позволяет определить физические величины (параметры), характеризующие геометрическое положение или элементы движения судна относительно источника информации.

6. Собственные колебания изолированных физических систем характеризуются высоким постоянством периода. В настоящее время кроме традиционныъ судовых хронометров, использующих постоянство периода крутильных колебаний пьезокварцевых пластин со стабильностью частоты 10-7 – 10-9. Сверхстабильность можно получить при использовании молекулярных, атомных и ядерных резонансов. Ощутить степень точности хранителей времени можно в сравнении: если морские хронометры имеют погрешность хода 1-4с за сутки, то ядерные генераторы стабильной частоты отличаются от истинного хода времени на 1с за сотни миллионов лет. Сверхстабильные стандарты времени необходимы для более полного раскрытия диапазона использования дальних и сверхдальних систем связи и радионавигации.

1. **Нанесение ходовой вахты в сложных навигационных условиях и особых районах плавания (ограниченная видимость, темное время суток, прибрежные воды, интенсивное судоходство).**

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.

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 обеспечению 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.
• 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.

1. **Принцип действия РЛС. Основные тактико-технические характеристики судовых РЛС.**

**Радиолокацией** называют особую отрасль радиотехники, задачей которой является обнаружение различных объектов на земле, воде или в воздушном пространстве и определение одной или нескольких их координат. В отличие от оптических, радиолокационные наблюдения возможны независимо от времени суток и атмосферных условий видимости. Максимальная дальность действия радиолокационной аппаратуры в большинстве случаев значительно превышает обычные дистанции оптических наблюдений (за исключением, разумеется, астрономических наблюдений). Совокупность специальных устройств, позволяющих производить радиолокационные наблюдения, называется радиолокационной установкой, или станцией (сокращенно РЛС). Центром системы определяемых координат различных объектов наблюдения всегда является сама РЛС.

**Принцип действия всех радиолокационных станций** основан на использовании отражения электромагнитных волн объектами наблюдения. Такое явление носит название радиоэхо, и для того, чтобы его обнаруживать, каждая РЛС среди многих частей, выполняющих те или иные специальные функции, обязательно имеет направленно и согласованно действующие мощный радиопередатчик и высокочувствительный радиоприемник.

Для определения направления на отражающие объекты во всех РЛС применяются передающие и приемные (или универсальные) антенны с хорошо выраженной направленностью излучения и приема, а расстояния измеряются с использованием того обстоятельства, что для распространения электромагнитных волн от РЛС до объектов радиолокационного наблюдения требуется затрата хотя и весьма малого, но вполне определенного времени. Скорость распространения электромагнитных волн в атмосфере достаточно постоянна и равна скорости света. Точное значение величины скорости света, по данным 1952 г., составляет 299 792,9 км/сек + 0,8 км/сек, однако без большой погрешности ее можно принять (и в радиолокационных расчетах она обычно принимается) равной 300000 км/сек.

Таким образом, в современной радиолокации используются следующие **три свойства радиоволн,** составляющие физические основы радиолокационного метода:

1)   способность радиоволн отражаться от проводящих и полупроводящих препятствий, а также диэлектрических неоднородностей на пути распространения;

2)   распространение радиоволн в атмосфере со всегда известной и практически постоянной скоростью и

3)   прямолинейность распространения ультракоротких и сантиметровых радиоволн.

К этому нужно добавить, что антенные системы, применяемые в радиолокационных установках, обычно делаются с весьма высокой направленностью действия, что позволяет определять направления на наблюдаемые радиолокационные цели с точностью до долей градуса.

Существует несколько систем радиолокационного наблюдения, которые могут быть разделены на две основных группы: системы с непрерывным излучением электромагнитных волн, когда и радиопередатчик, и радиоприемник действуют постоянно и одновременно, и импульсные системы, отличающиеся отчетливо выраженными прерывистостью и разновременностью работы передающей и. приемной частей РЛС.

Примером радиолокационного устройства с непрерывным излучением может служить радиоальтиметр, устанавливаемый на самолетах и позволяющий вести наблюдение за истинным расстоянием до земной поверхности по вертикали, которое во многих случаях, в особенности в гористой местности, значительно отличается от высоты полета, определяемой по альтиметру барометрического типа. Радиоальтиметр дает возможность точно измерять фактическую высоту полета над местностью самого сложного рельефа при ее изменениях в пределах от 1 ж до нескольких километров. Быстрые измерения расстояний до значительно удаленных объектов посредством радиолокационных устройств с непрерывным излучением затруднены, и поэтому в тех случаях, когда предполагаемые объекты наблюдения могут находиться на расстояниях от нескольких сотен метров до нескольких сотен километров, строятся РЛС, действующие по импульсному методу. Для аэрологических и метеорологических наблюдений используются именно такие РЛС.

1. **Магнитный компас. Принцип действия. Девиация магнитного компаса и способы ее уничтожения. Учет остаточной девиации.**

Компасом называют навигационный прибор, предназначенный для определения курса судна и направлений на различные береговые или плавучие предметы, находящиеся в поле зрения судоводителя. Компас используется также для определения направления ветра и дрейфа судна. По показанию магнитного компаса производится управление судном, с его помощью определяют пеленги на береговые предметы. Обычно магнитный компас устанавливается на высоком открытом месте в диаметральной плоскости судна.

В магнитном компасе использовано свойство магнитной стрелки устанавливаться своими концами в направлении действующего на нее магнитного поля. На стрелку судового компаса, кроме магнитного поля земли, действует также магнитное поле, создаваемое на судне железным корпусом и железными предметами оборудования. Под действием этих двух сил магнитная стрелка устанавливается в плоскости компасного меридиана. Магнитный компас подвержен влиянию и других внешних сил, возникающих при качке, поворотах судна, которые выводят стрелку из устойчивого положения. На стрелку компаса влияет также вибрация корпуса от работы двигателя.

У морских \* магнитных компасов роль стрелки выполняет система из четырех, шести и более тонких магнитов, помещенных в котелок с жидкостью, обеспечивающей быстрое гашение колебаний магнитной системы.

|  |
| --- |
| *\* У компасов, которыми пользуются на суше, в том числе и туристских, шкала с градусным делением нанесена на корпусе компаса. Такой компас, установленный на судне, будет вращаться вместе с судном и шкалой отсчета.* |

Воздушный поплавок поддерживает магнитную систему на плаву, что обеспечивает минимальное трение в точке подвеса. Морской магнитный компас снабжен специальным устройством — девиационным прибором, уменьшающим воздействие на магнитную систему компаса магнитного поля железного корпуса судна. С помощью карданового подвеса обеспечивается горизонтальное положение котелка во время качки, крена и дифферента.

Магнитная система чувствительного элемента морского магнитного компаса состоит не из одной стрелки, а из одной или нескольких пар постоянных магнитов, которые называются компасными стрелками. Компасные стрелки располагаются параллельно друг другу одноименными полюсами в одну сторону и жестко скрепляются между собой. Такая магнитная система обеспечивает компенсацию так называемых девиаций высшего порядка и придает чувствительному элементу необходимые динамические качества.

Для уничтожения других видов девиации компенсируют магнитное поле судна в том месте, где установлен компас, искусственно создавая с помощью постоянных магнитов и брусков мягкого железа такие магнитные силы, которые равны по величине и противоположны по направлению силам, вызывающим девиацию. В этом и заключается принцип уничтожения девиации.

В прямом положении судна девиация магнитного компаса является результатом действия на компас пяти магнитных сил: **А/, В/, С/, D/ и Е/.** Эти силы имеют различное происхождение и производят неодинаковую по характеру девиацию: **постоянную, полукруговую и четвертную.**

Силы **А/** и **D/**, **Е/**, вызывающие постоянную и четвертную девиацию, происходят от продольного и поперечного **мягкого** в магнитном отношении судового железа. Следовательно, и компенсация этих сил может быть осуществлена при помощи только мягкого в магнитном отношении железа. Например, если попытаться компенсировать силу **D/** при помощи постоянных магнитов, то компенсация не получится, так как при перемене курса судна направление силы **D/** относительно судна изменится, а направление сил образуемой постоянными магнитами, остается относительно судна неизменным.

Силы **В/** и **С/** вызывающие полукруговую девиацию, происходят главным образом от **твердого** в магнитном отношении судового железа (составляющие **Р** и **Q**) и частично от мягкого в магнитном отношении судового железа (составляющие **сZ** и **fZ**), расположенного перпендикулярно палубе. Следовательно, силы **Р** и **Q** надо компенсировать постоянными магнитами, а силы **сZ** и **fZ** - брусками мягкого железа.

1. **Принцип работы гирокомпаса. Погрешности гирокомпаса, причины их вызывающие и учет их в судовождении.**

Морские ГК предназначены для определения плоскости истинного меридиана. Гирокомпасы используют для:

- счисления пути;

- удержания судна на заданном курсе;

- выполнения манйвра курсом;

- визуального пеленгования навигационных ориентиров;

- стабилизации относительно истинного меридиана некоторых судовых антенн, изображения на экране РЛС;

- взятия радиопеленгов.

Общие характеристики гирокомпасов.

Принцип действия гирокомпаса основан на свойствах гироскопа сохранять направление в пространстве при отсутствии внешних сил и изменять это направление, или прецессировать, под воздействием внешних сил. В качестве внешней силы, сообщающей гироскопу свойства компаса, т. е. заставляющей его непрерывно процессировать вслед за плоскостью географического меридиана, используется сила тяжести (в маятниковых гирокомпасах) или управляющий момент, вырабатываемый с помощью индикатора горизонта (в гирокомпасах с косвенным управлением).

По конструкции чувствительного элемента (ЧЭ) гирокомпасы бывают одногироскопные и двухгироскопные. На судах транспортного и промыслового флота СССР наибольшее применение получили двухгироскопные гирокомпасы типов «Курс», «Амур».

За счёт маятниковости ЧЭ под действием суточного вращения Земли возникает направляющий момент, приводящий чувствительный элемент в плоскость истинного меридиана. Масляный успокоитель уменьшает погрешность от качки. Способ подвеса ЧЭ – жидкостно-электромагнитный. Система принудительного охлаждения – жидкостная.

Со второй половины 70-х годов на суда начали устанавливать двух-режимные одногироскопные гирокомпасы с электромагнитным управлением типа «Вега». По сравнению с ГК «Курс-4» «Вега» имеет небольшие габариты, два режима работы, в нём используется астатический гироскоп, схема коррекции, исключающая скоростную и широтную погрешности ЧЭ, жидкостно-торсионный подвес, дающий возможность налагать на ЧЭ управляющие и корректирующие моменты. Отсутствует система принудительного охлаждения.

Особенность гирокомпасов с косвенным управлением - возможность их использования в режиме гироазимута, т. е. корректируемого гироскопа направления. Это качество особенно ценно при маневрировании в течение не слишком продолжительных промежутков времени.

Для повышения точности при маневрировании в некоторых гирокомпасных системах производится автоматическое регулирование параметров. Такие гирокомпасы часто называются апериодическими.
Гирокомпасы разделяются также по способу гашения (демпфирования) колебаний (ЧЭ). В применяемых на судах морского флота маятниковых гирокомпасах этот эффект достигается с помощью гидравлического маятника, помещённого внутри ЧЭ, а в гирокомпасах с косвенным управлением - с помощью дополнительного управляющего момента, вырабатываемого по сигналам, поступающим от индикатора горизонта.

1. **Принцип действия и основные характеристики СНС. Навигационные аспекты использования СНС.**

**Спу́тниковая систе́ма навига́ции** — система, предназначенная для определения местоположения ([географических координат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%8B)) наземных, водных и воздушных объектов. Спутниковые системы навигации также позволяют получить скорости и направления движения [приёмника сигнала](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80_%28%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%29). Кроме того могут использоваться для получения точного времени. Такие системы состоят из [космического](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%A1%D0%97) оборудования и наземного сегмента (систем управления). В настоящее время только две спутниковых системы обеспечивают полное и бесперебойное покрытие земного шара — [GPS](https://ru.wikipedia.org/wiki/GPS) и [ГЛОНАСС](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%9B%D0%9E%D0%9D%D0%90%D0%A1%D0%A1).

Принцип работы спутниковых систем навигации основан на измерении [расстояния](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%B5) от [антенны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0) на объекте ([координаты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%8B) которого необходимо получить) до [спутников](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BF%D1%83%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B8), положение которых известно с большой [точностью](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C). Таблица положений всех спутников называется *альманахом*, которым должен располагать любой спутниковый приёмник до начала [измерений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%28%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%29). Обычно приёмник сохраняет альманах в памяти со времени последнего выключения и если он не устарел — мгновенно использует его. Каждый спутник передаёт в своём сигнале весь альманах. Таким образом, зная [расстояния](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%B5) до нескольких спутников системы, с помощью обычных геометрических построений, на основе альманаха, можно вычислить положение объекта в пространстве.

Метод измерения расстояния от спутника до антенны приёмника основан на определённости скорости распространения [радиоволн](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%8B)[[*прояснить*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D0%BE%D0%BD%3A%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%8F%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%82%D1%8C/doc)]. Для осуществления возможности измерения времени распространяемого радиосигнала каждый спутник навигационной системы излучает сигналы точного времени, используя точно синхронизированные с системным временем [атомные часы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%8B). При работе спутникового приёмника его часы синхронизируются с системным временем, и при дальнейшем приёме сигналов вычисляется задержка между временем излучения, содержащимся в самом сигнале, и временем приёма сигнала. Располагая этой информацией, навигационный приёмник вычисляет координаты антенны. Все остальные параметры движения (скорость, курс, пройденное расстояние) вычисляются на основе измерения времени, которое объект затратил на перемещение между двумя или более точками с определёнными координатами.

Основные элементы спутниковой системы навигации:

* Орбитальная группировка [спутников](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BF%D1%83%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B8), излучающих специальные [радиосигналы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB);
* Наземная система управления и контроля ([наземный сегмент](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%B0%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%B5%D0%B3%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D1%81%D0%BF%D1%83%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8&action=edit&redlink=1)), включающая блоки измерения текущего положения спутников и передачи на них полученной информации для корректировки информации об [орбитах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B1%D0%B8%D1%82%D0%B0);
* Аппаратура потребителя спутниковых навигационных систем («[спутниковые навигаторы](https://ru.wikipedia.org/wiki/GPS-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%91%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%BA)»), используемое для определения координат;
* Опционально: наземная система [радиомаяков](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%8F%D0%BA), позволяющая значительно повысить точность определения координат.
* Опционально: информационная радиосистема для передачи пользователям поправок, позволяющих значительно повысить точность определения координат.
1. **Навигационно-информационные системы ECDIS. Назначение, функциональные возможности, типы электронных карт. Факторы, влияющие на точность информации ECDIS.**

ECDIS – это навигационно-информационная компьютерная система (НИКС), удовлетворяющая специальным требованиям ИМО , МГО, МЭК , что позволяет судоводителям официально использовать её прокладку на электронной карте вместо прокладки на бумажных картах .

В ECDIS должны использоваться только векторные электронные карты ENC , данные которых подготовлены государственными гидрографическими организациями , стандартизованы по содержанию , структуре , действующему формату обмена картографической информацией и полностью удовлетворяющие специальным требованиям ИМО и МГО .

Аппаратное и программное обеспечение ECDIS должны обязательно сертифицироваться уполномоченным Классификационным Обществом в соответствии с требованиями IEC : International Standart 1174 , Maritime navigation and radiocommunication eguipment systems – Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS) – Operational and Perfomance Requirements , Method of Testing and Required Test Results ,1998 .

Чтобы стать легальным эквивалентом бумажных карт, ECDIS на случай выхода из строя должна быть обеспечена одобренной резервной системой. Требуется , чтобы резервная система имела достаточные средства для обеспечения безопасного судовождения на оставшейся части рейса в случае выхода ECDIS из строя . Резервная система может иметь ограниченные функции ECDIS , либо полностью дублировать её . Между основной и резервной системами должна быть возможность обмена информацией . По крайней мере , в резервную систему от основной должны передаваться данные предварительно прокладки и данные всех корректур .

Навигационно-информационная компьютерная система строится на основе персонального компьютера. Она включает в себя : системный блок , клавиатуру , манипулятор , средства отображения информации о процессе судовождения (СОИ) , устройства документирования и регистрации информации (УРД) , средства сигнализации.

В системномблоке находятся процессор, сопроцессор, оперативная память, накопитель на жестком магнитном диске, дополнительные блоки памяти, устройства для ввода информации с гибких магнитных и оптических дисков, порты ввода/вывода информации и др. устройства.

В качестве манипулятора используется трекбол , джойстик или мышка.

Средствами отображения информации являются один или несколько дисплеев, цифровые или аналоговые индикаторы.

К устройствам регистрации информации относятся устройства печати на бумаге и средства запоминания информации на носителях другого вида.

Потребителями информации НИКСявляются как её датчики, например, для автоматической коррекции скоростной погрешности ГК в него необходимо вводить широту и скорость судна, так и другие системы, например, автоматическое устройство подачи сигналов бедствия.

В результате применения ECDIS судоводитель на ходовой вахте освобождается от выполнения многих рутинных операций. Его основными функциями становится наблюдение за окружающей обстановкой, контроль ECDIS и других средств судовождения, управление их работой для получения требуемой обстановкой информации и принятие решений по управлению судном . ECDIS способна предоставлять судоводителю в интегрированном виде информацию, характеризующую различные стороны процесса судовождения, что позволяет ему уверенно и обоснованно принимать решения.

Применение ECDIS повышает результативность деятельности судоводителя, обеспечивает использование большего объёма и номенклатуры данных, увеличивает скорость их обработки, улучшает точность и достоверность результатов, повышает безопасность мореплавания и приводит к росту финансовых показателей работы судна.

1. **Автоматические идентификационные системы (AIS). Назначение, использование информации AIS.**

Автоматическая идентификационно-информационная система (АИС) является техническим средством судовождения, использующим взаимный обмен между судами, а также между судном и берегом, с целью опознавания судов, решения задач по предупреждению столкновений, контроля соблюдения режима плавания и мониторинга судов в море.

Согласно пересмотренного в сентябре 1999 г. правила 19 главы 5 «Конвенции по охране человеческой жизни на море» (СОЛАС), все совершающие международные рейсы суда валовой вместимостью от 300 рег.т. и более, каботажные грузовые суда от 500 рег.т. и выше, а также пассажирские суда независимо от их размера, следует в ближайшее время оборудовать АИС.

Так, все вновь строящиеся суда, которые будут входить в эксплуатацию после 1 июля 2002 г., обязаны иметь АИС.

Для судов, построенных до 1 июля 2002 г., определено следующее. На пассажирских судах и танкерах требуется установить АИС до 1 июля 2003 г. Суда, кроме пассажирских и танкеров, должны быть оборудованы АИС не позднее:

• Суда 50000 рег.т. и более -1 июля 2004 г.;

• Суда от 10000 до 50000 рег.т. -1 июля 2005 г.;

• Суда от 3000 до 10000 рег.т., -1 июля 2006 г.;

• Суда от 300 до 3000 рег.т., - 1 июля 2007 г.;

• Каботажные суда - 1 июля 2008 г. От выполнения указанных требований могут освобождаться суда, которые будут выведены из эксплуатации в течение двух лет после указанных дат.

Для обеспечения безопасного расхождения судов в море аппаратурой АИС необходимо оснащать не только транспортные, но и рыболовные суда, а также военно-морские, пограничные корабли и суда специального назначения.

Следует отметить, что внедрение АИС не требует больших затрат. Стоимость судовой аппаратуры АИС при массовых поставках будет составлять порядка 2+3 тыс. долларов США. Расходы на наземное оборудование, размещаемое на станциях УКВ-связи зоны А1 ГМССБ или на СУДС, не превысит 10-15 тыс. долларов.

**Назначение АИС.** Автоматические идентификационно-информационные системы предназначены:

• для обмена навигационными данными между судами при их расхождении в море;

• для передачи данных о судне и его грузе в береговые службы;

• для передачи с судна навигационных данных в береговые системы управления движением судов (СУДС) с целью обеспечения более точной и надежной его проводки в зоне действия СУДС. По линии АИС с берега могут передаваться навигационные и метеорологические предупреждения на суда, плавающие в прибрежных водах.

При намечаемом дальнейшем сопряжении судовой АИС со станцией спутниковой связи ИНМАРСАТ-С станет возможным осуществлять мониторинг флота в глобальном масштабе, включая прибрежные воды, рыболовную и экономическую зоны.

Режимы работы АИС. Основным режимом работы судовой АИС является «автономный и непрерывный» режим. Судовая АИС в этом случае передает блоки информации на одной частоте с короткими временными интервалами. Всемирная радиоконференция выделила в УКВ диапазоне для работы АИС две частоты: 161,975 МГц (AIS-1) и 162,025 МГц (AIS-2). Автономный режим используется при работе АИС во всех районах плавания.

Следует заметить, что при необходимости представители компетентной власти в районе действия СУДС могут переключить АИС с «автономного режима» на один из следующих режимов:

• «назначенный» (предписанный режим) - при котором интервал передачи данных либо различных блоков информации судовой АИС устанавливается дистанционно с берега;

• «по запросу» (контролируемый режим) - когда данные передаются судовой АИС только в ответ на запрос с берега или от другого судна.

Документы, определяющие использование АИС в судовождении. Эксплуатационные требования к АИС на настоящем этапе определены принятой 12 мая 1998 г. резолюцией ИМО MSC.74(69) -

**28. Принцип работы и использование современных лагов.**

*Относительные лаги.*

В настоящее время на судах применяются индукционные, гидродинамические и радиодоплеровские лаги, измеряющие скорость относительно воды.

*Индукционные лаги.*

Их действие основано на свойстве электромагнитной индукции. Согласно этому свойству при перемещении проводника в магнитном поле в проводнике индуктируется э.д.с., пропорциональная скорости его перемещения. С помощью специального магнита под днищем судна создаётся магнитное поле. Объём воды под днищем, на который воздействует магнитное поле лага, можно рассматривать как множество элементарных проводников электрического тока, в которых индуктируется э.д.с.: значение такой э.д.с. позволяет судить о скорости перемещения судна. С обрастанием корпуса судна индукционные лаги начинают давать заниженные показания.

*Гидродинамические лаги.*

Принцип действия основан на измерении гидродинамического давления, создаваемого скоростным напором набегающего потока воды при движении судна. Поправка гидродинамического лага, как правило, нестабильна. Основными причинами, обуславливающими её изменения во время плавания, являются дрейф судна, дифферент,

обрастание корпуса, качка и изменением района плавания. Рассчитать изменение поправки лага от влияния первых трёх причин не представляется возможным.

*Абсолютные лаги.*

Под абсолютными понимаются лаги, измеряющие скорость судна относительно грунта. Разработанные в настоящее время абсолютные лаги являются гидроакустическими и делятся на доплеровские и корреляционные.

*Гидроакустические доплеровские лаги (ГДЛ).*

Принцип работы ГДЛ заключается в измерении доплеровского сдвига частоты высокочастотного гидро-акустического сигнала, посылаемого с судна и отражённого от поверхности дна. Результирующей информацией являются продольная и поперечная составляющей путевой скорости. ГДЛ позволяет измерить их с погрешностью до 0.1% . Разрешающая способность высокоточных ГДЛ составляет 0,01 — 0,02 уз. При установке дополнительной двух лучевой антенны ГДЛ позволяет контролировать перемещение относительно грунта носа и кормы, что облегчает управление крупнотоннажным судном при плавании по каналам, в узкостях и при выполнении швартовых операции. Большинство существующих ГДЛ обеспечивают измерение абсолютной скорости при глубинах под килём до 200-300 м. При больших глубинах лаг перестаёт работать или переходит в режим измерения относительной скорости, т.е. начинает работать от некоторого слоя воды как относительный лаг. Преимуществом является тот факт, что антенны ГДЛ не выступают за корпус судна. Для обеспечения их замены без докования судна они устанавливаются в клинкетах. Источниками погрешности ГДЛ могут быть: погрешность измерения доплеровской частоты; изменение углов наклона лучей антенны; наличие вертикальной составляющей скорости судна. Суммарная

погрешность по этим причинам у современных лагов не превышает 0.5%.

*Корреляционные доплеровские лаги (ГКЛ).*

Принцип действия ГКЛ заключается в измерении временного сдвига между отражённым от грунта акустическим сигналом, принятым на разнесенные по корпусу судна антенны. На глубинах до 200 м ГКЛ измеряет скорость относительно грунта и одновременно указывает глубину под килём. На больших глубинах он автоматически переходит на работу относительно воды. Достоинствами ГКЛ по отношению к ГДЛ являются независимость показаний от скорости распространения звука в воде и более надёжная работа на качке.

* 1. **Принцип действия и основные параметры судовых навигационных и рыбопоисковых эхолотов.**

Прижившееся у нас название «эхолот» хорошо отражает заложенный в основу прибора принцип: «эхо» – отраженный звук, и «лот» – пришедший к нам из глубины веков измеритель глубины. Вместе это получается как «измеритель глубины с использованием отраженного звука».

Для реализации данного принципа в состав эхолотов входят четыре основных элемента – передатчик, приемник, преобразователь (часто встречаются названия «датчик», «излучатель», «тран-дюсер», «гидроакустическая антенна», которыми мы также будем пользоваться) и устройство отображения результатов поиска.

Передатчик вырабатывает следующие через определенные интервалы времени высокочастотные импульсы. В эхолотах обычно используются частоты от несколько десятков до нескольких сотен кГц. В настоящее время в современных любительских эхолотах применяются частоты 50 и 200 кГц, иногда встречается частота 192 кГц.

Излучаемые преобразователем звуковые сигналы распространяются в воде со скоростью около 1500 м/сек. и отражаются от дна, рыб, водорослей, камней и пр. предметов (**Рис**. **1**). Достигшие до преобразователя эхо-сигналы возбуждают в нем электрические импульсы, которые затем усиливаются в приемнике, выделяются из шумов и поступают в дисплей.

В дисплее осуществляется преобразование результатов зондирования в удобную для восприятия графическую или алфавитно-цифровую форму для отображения на экране прибора.

Морские радары - универсальное устройство для навигации и изучения надводного пространства вокруг судна. Установка буквально сканирует все вокруг, в результате чего вы можете видеть все объекты, находящиеся над водой, на экране монитора.

* сигнальные буи,
* выступы береговой линии,
* сооружения, выступающие за береговую линию,
* другие суда,
* острова, скальные выступы и т.д.

Все это может таить опасность для судна, особенно в *условиях плохой* видимости. Радар позволяет осуществлять навигацию в любых условиях, не опасаясь за свою яхту. В связке с эхолотом морской радар дает возможность одновременно отслеживать как надводное, так и подводное окружение судна, что также дает дополнительные преимущества при рыбалке и просто при водных прогулках.

* 1. **Принцип действия рыбопоисковых гидролокаторов.**

Принцип действия гидролокатора показан на рис. 6.5.



Рис. 6.5. Функциональная схема гидролокатора

Акустическая антенна 1, герметически защищенная оболочкой 2, сделанной из прозрачного для звука материала, находится в воде. Через кабель она соединена с коммутатором 3, который поочередно подключает к ней генератор 4 или приемник-усилитель акустических сигналов 5. Последний соединен с селектором сигналов 6, выход которого подключен к микропроцессору 7. Выходы последнего подключены к индикатору 8 и к интерфейсному блоку 9.

Работой гидролокатора автоматически управляет микропроцессор 7. Он подает на генератор 4 сигнал о начале зондирования водного пространства и команды о параметрах этого зондирования (частота ультразвука, продолжительность, структура и мощность УЗ импульсов, периодичность их повторения и т.п.). Затем микропроцессор 7 подает сигнал на коммутатор 3, который пропускает электрические колебания от генератора 4 к антенне 1. Там они с помощью пьезоэлектрического осциллятора превращаются в мощные акустические колебания и излучаются антенной в окружающее водное пространство.

В одних вариантах работы УЗ волна излучается равномерно во всех направлениях нижележащего водного полупространства. В других вариантах УЗ волна излучается в виде направленного конусообразного пучка волн. Распространяясь в воде, волны натыкаются на имеющиеся в ней объекты, отражаются и рассеиваются ими. Часть отраженных и рассеянных УЗ волн в значительно ослабленном виде возвращаются назад к акустической антенне 1. Независимо от углового распределения излучения угловая диаграмма направленности этой антенны на прием всегда достаточно узкая, что обеспечивает прием акустических сигналов лишь с того направления, куда "смотрит" антенна. Сразу же после посылки мощного акустического зондирующего сигнала микропроцессор 7 переключает коммутатор 3 на прием. При этом акустические сигналы, которые возвратились к антенне 1 от имеющихся в воде объектов, поступают на приемник 5, усиливаются и передаются в селектор 6. Селектор выделяет из них лишь информационно полезные составляющие, которые и передает на микропроцессор 7. Последний обрабатывает собранную информацию и формирует на индикаторе для пользователя картину, которая воссоздает окружающую обстановку в водной среде. Через интерфейсный блок 9 микропроцессор 7 может передавать некоторую важную информацию другим приборам и получать дополнительную информацию от них, также отображая ее на индикаторе (например, данные о температуре воды, атмосферном давлении, о направлении и силе ветра и т.п.).

Во многих гидролокаторах, особенно предназначенных для пассажирских, промышленных и военных кораблей, акустическая антенна 1 является подвижной. Чтобы "видеть" большой сектор окружающего водного пространства, она может вращаться вокруг горизонтальной и/или вертикальной оси. Вращение по азимуту обычно возможно на все 360 \deg. Тогда для привода антенны в составе гидролокатора имеется еще и сервоусилитель 10, управляемый тоже от микропроцессора 7.

Пусть l – это минимальная дальность, которую "просматривает" или "прослушивает" гидролокатор. УЗ волна проходит до объектов, удаленных на такое расстояние, и обратно за время

\tau=2l/v. ( 6.1)

Здесь v – это скорость распространения УЗ волн в воде. Длительность зондирующего УЗ импульса не должна превышать это время, поскольку иначе сигналы, отраженные от наиболее близких целей, не будут приняты.

Пусть L – это максимальная дальность, которую "просматривает" или "прослушивает" гидролокатор. УЗ волна проходит расстояние до самых удаленных объектов и обратно за время

t=2L/v. ( 6.1)

* 1. **Принцип работы, состав аппаратуры и применение приборов контроля орудий лова (ПКОЛ) с кабельным и гидроакустическим каналом связи.**

Приборы контроля параметров орудий лова или, как их иногда называют, сетевые зонды, относятся к телеметрической аппаратуре и предназначены для получения данных об эксплуатационных параметрах орудий лова и о подводной ситуации в зоне их действия. С помощью таких приборов обеспечивается передача на судно информации о раскрытии трала, его наполнении, отстоянии от поверхности воды и грунта, температуре в слое траления. Эти сведения необходимы для прицельного лова – решения задачи наведения трала на объект, подлежащий облову, при его отстоянии до

3000 м от судна. При необходимости упрощения схемы построения и конструкции сетевого зонда количество контролируемых параметров орудий

лова может быть неполным. Так, например, аппаратура ИГЭК (измеритель

глубины, эхолотный, кабельный) определяет только глубину хода трала

или отстояние его от грунта, наличие рыбы в устье трала, под или над ним.

 В состав сетевого зонда входят бортовая аппаратура и аппаратура, устанавливаемая непосредственно на верхней или нижней подборе трала. Информация от аппаратуры, установленной на трале, может передаваться на борт судна по кабельному или гидроакустическому каналу связи.

* 1. **Оборудование связи при бедствии АРБ, РЛО и УКВ радиостанции.**

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 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

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.

* 1. **Система КОСПАС – SARSAT. Состав, назначение.**

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=МССs), 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.

* 1. **Классификация маневренных характеристик судна. Судовая информация о маневренных характеристиках судна.**

Основные свойства конкретного судна относящиеся в первую очередь к его ходкости, поворотливости и инерционно-тормозным хар-кам - маневренные элементы. Информация вывешивается на ходовой рубке в виде таблицы. До 70-х 1 форма исодержание таблицы маневренных элементов определялась в каждой стране национальными правилами. В 1971 Резолюцией А.209 (7) ИМО была принята 1-ая рекомендация, устанавливающая пример набора сведений, подлежащих включению в таблицу маневренных элементов. В 1987 Резолюция А.601 (15) ИМО - новые рекомендации, в соответствии с которыми информация о маневренных характеристик судна состоит из 3-хчастей:

- лоцманская карточка;

- таблица маневренных характеристик;

- формуляр маневренных характеристик.

Что должно быть в формуляре маневренныххарактеристик (ИМО):

1 Общие описания:

1.1 подробные сведения о судне; 1.2 Характеристики судна.

2.Маневренные характеристики на глубокой воде:

2.1 Характеристики поворотливости; 2.2 Циркуляция; 2.3 Поворот с ускорением; 2.4 Проверка рыскания; 2.5 MOB; 2.6 Эффективность подруливания

3. Маневры торможения и изменения скорости в глубокой воде

3.1 Маневр торможения; 3.2 Характеристики уменьшения скорости; 3.3 Характеристики разгона

4. Маневренные характеристики на мелководье

4.1 Циркуляция; 4.2 Проседание

5. Маневренные характеристики в ветре

5.1 Моменты и силы от ветра

5.2 Возмущения удерживания на качке; 5.3 Дрейф под действием ветра

6. Маневренные хар-ки на малой скорости.

* 1. **Сущность экспериментально-расчетного метода определения характеристик торможения. Формы представления этих характеристик.**

Таблица инерционно – тормозных характеристик судна представляет собой линейные графики «время-скорость-расстояние» и позволяет определять любые два параметра по известному третьему. Линейны6е графики рассчитываются для следующих изменений режима движения судна:

-полный передний -стоп (ПХП - стоп);

-полный передний маневренный -стоп (ПХПМ - стоп);

-средний передний -стоп (СХП - стоп);

-малый передний –стоп (МХП -стоп);

-полный передний-полный задний (ПХП-ПХЗ);

-полный передний маневренный -полный задний (ПХПк -ПХЗ);

-средний передний-полный задний (СХП-ПХЗ);

-малый передний-полный задний (МХП-ПХЗ);

-самый малый передний-полный задний (СМХП-ПХЗ).

Инерционный путь с переднего хода на стоп ограничивается значением, когда скорость судна уже не обеспечивает его управляемость или становится равной 20% от начальной.

Процесс торможения судна, идущего передним ходом, условно можно разделить на три периода:

**Первый период**(время t1) длится с момента подачи команды по машинному телеграфу до момента прекращения подачи топлива на двигатель. В этот период судно следует с постоянной скоростью установившегося движения V. Путь судна, пройденный в этот период, определяется выражением S0=V0t. Для практических расчетов принимается tя=5С.

**Второй период**(время t2) для турбоходов при торможении с ПХП составляет примерно 1 минуту, а с других ходов уменьшается пропорционально уменьшению начальной скорости по сравнению со скоростью ПХП.

Для теплоходов при торможении с ПХП (возможно, ПХП и СХП) время зависит от Vрев., т.е. от максимального значения скорости при котором возможно уверенное реверсирование. При торможении с малых начальных скоростей t2 принимается равным 15С.

Движение судна в период пассивного торможения описывается дифференциальным уравнением:

где **m** – масса судна с учетом присоединенной массы воды, кг;

**К** – коэффициент общего сопротивления, кг/v.

Решение этого уравнения позволяет получить значение пути пассивного торможения (в м):

и значение времени (с) и скорости (м/c) на любом участке торможения:

(4.36)

**Третий период (время t3)** – это активный участок торможения судна при частоте вращения винта на задний ход в заданном режиме. Этот период длится с момента пуска двигателя на задний ход до момента остановки судна. Начальная скорость этого периода равна конечной скорости второго периода.

* 1. **Влияние параметров руля и корпуса на управляемость судна. Циркуляция судна и ее элементы.**

На управляемость судна оказывают влияние параметры корпуса, к которым в первую очередь относятся: отношение длины к ширине L/B, коэффициент обшей полноты 6, дифферент, а также форма кормовой оконечности, характеризуемая площадью кормового подзора (площадь подреза кормы) fк.

Площадь fк ограничивается кормовым перпендикуляром, линией киля (базовой линией) иконтуром кормы. В качестве критерия подреза кормы можно использовать коэффициентσк;

, где d— средняя осадка, м.

Параметр σкявляется коэффициентом полноты площади ДП.

К параметрам руля, существенно влияющим на управляемость, относятся его площадь, форма и размещение.

Форма руля характеризуется его относительным удлинением, определяемым по формуле,

, где h— высота руля по баллеру, м; Sp— площадь пера руля,м2**.**

Рассмотрим отдельно влияние каждого из перечисленных параметров на управляемость.

**Отношение L/B.**Увеличение отношенияL/Bприводит к росту сопротивления поперечному перемещению (росту поперечной гидродинамической силыRv), что приводит к уменьшению угла дрейфа на циркуляции и, следовательно, к сохранению высокой линейной скорости, так как лобовое сопротивление при малых углах дрейфа возрастает незначительно. Кроме того, возрастает демпфирующее влияние гидродинамического моментаmr, входящего в третье уравнениесистемы, что приводит к уменьшению угловой скоростиw) (скорости изменения курса). Таким образом, суда с относительно большем отношениемL/Bобладают худшей поворотливо­стью и лучшей устойчивостью на курсе.



**Коэффициентδ**. Увеличениеδприводит к уменьшению силыRyи уменьшению демпфирующего моментаmr, а следовательно, к улучшению поворотливости и ухудшению устойчивости на курсе.

**Дифферент.**Увеличение дифферента на корму приводит к смещению ЦБС от миделя в сторону кормы, поэтому возрастает устойчивость на курсе и ухудшается поворотливость. С другой стороны, дифферент на нос резко ухудшает устойчивость на курсе — судно становится рыскливым, что усложняет маневрирование в стесненных условиях.

Рис. *2.6.*К определению площади кормо­вого подреза:

а — корма с подвесным или полуподвесным рулем; б — корма с рулем за рудерпостом

**Коэффициент σ**к. Суда с большим**σ**к(малая площадь кормового подрезаfk) обладают худшей поворотливостью и лучшей устойчивостью на курсе.

**Площадь руляSp**. Увеличение Sp увеличивает поперечную силу руляPру, но в то же время возрастает и демпфирующее действие руля. Практически получается, что увеличение площади руля приводит к улучшению поворотливости лишь при больших углах перекладки.

**Относительное удлинение руля λр.**Увеличение**λр**при неизменной его площади Sp приводит к возрастанию поперечной силы руля, что приводит к некоторому улучшению поворотливости.

**Расположение руля.**Если руль расположен в винтовой струе, то скорость натекания воды на руль возрастает за счет дополнительной скорости потока, вызванной винтом, что обеспечивает значительное улучшение поворотливости. Этот эффект особенно проявляется на одновинтовых судах в режиме разгона, а по мере приближения скорости к установившемуся значению уменьшается.

На двухвинтовых судах руль, расположенный в ДП, обладает относительно малой эффективностью. Если же на таких судах установлены два пера руля за каждым из винтов, то поворотливость резко возрастает.

* 1. **Средства активного управления судном и их характеристика. Использование подруливающих устройств, раздельных повортных насадок. Применение крыльчатых движетелей.**

Назначение: улучшение управляемости судна при малых скоростях хода.

К средствам активного управления судном относятся: активные рули, поворотные направляющие насадки, подруливающие устройства, винторулевые колонки.

**Активный руль** (рисунок 3.2.1) представляет собой обычный руль, в пере 1 которого установлен небольшой гребной винт 2 в насадке, приводимый в действие от электродвигателя или гидромотора 3.



*Рис. 3.2.1. Устройство активного руля:*

*1 – перо руля; 2 – гребной винт активного руля; 3 – приводной двигатель; 4 – баллер; 5 – трубопровод; 6 – гребной винт.*

При перекладке активного руля этот гребной винт создаёт упор, поворачивающий корму судна даже при отсутствии хода. Активные рули применяют на некоторых промысловых и исследовательских судах.

**Поворотная направляющая насадка** (рис. 3.2.2) представляет собой профилированный цилиндр 7, диаметр которого несколько больше диаметра гребного винта. Насадка устанавливается на баллере 4 вместо руля так, чтобы она охватывала гребной винт 6. Управление движением судна осуществляется перекладкой насадки с одного борта на другой: при этом изменяется направление отбрасываемого гребным винтом потока воды, и усилие упора винта оказывается направленным под углом к ДП. Кроме того, поворотная насадка позволяет при одинаковой мощности энергетической установки увеличить скорость на 2 ¸ 4 %.



*Рис. 3.2.2. Поворотная насадка.*

Поворотные насадки применяются на служебно-вспомогательных и некоторых промысловых судах.

**Подруливающие устройства** туннельного типа (рисунок 3.2.3) получили широкое распространение.



*Рис. 3.2.3. Расположение подруливающего устройства на судне.*

В трубе, расположенной в носовой (реже кормовой) оконечности судна перпендикулярно к ДП со сквозными выходами на оба борта, закрываемыми обычно жалюзи, размещают гребной винт, крыльчатый движитель или водомёт. Они создают направленную перпендикулярно ДП судна струю воды, а следовательно и упор, под действием которого поворачивается нос (или корма) судна.

Применяется подруливающие устройства чаще всего на пассажирских и крупнотоннажных грузовых судах. Применение подруливающих устройств позволяет производить швартовку без использования буксиров, что снижает портовые расходы.

В настоящее время ВРК находят всё более широкое применение на судах. Полноповоротные винторулевые колонки позволяют направить создаваемое гребным винтом усилие под любым углом к ДП, что обеспечивает наилучшую управляемость судна. Обычно на судне устанавливают два таких агрегата на одном шпангоуте – по одному с каждого борта

**Винторулевые колонки** (ВРК) представляют собой одновременно и средство создания движения, и средство управления.

* 1. **Маневрирование в стестненных водах. Влияние ветра, течения и мелководья на управляемость судна.**

Большого внимания, учета всех изложенных выше обстоятельств и знания особенностей своего судна требует от судоводителя плавание на судоходных участках рек и в каналах с двусторонним движением, где часты случаи расхождения со встречными судами.

Как уже было сказано, область повышенного давления будет находиться в носовой части судна, а пониженного — в районе средней. При расхождении сдуов на влияние глубин и берегов канала будет накладываться действие гидродинамических полей расходящихся судов. Действие всех сил будет зависеть от относительного положения судов, их скоростей, размеров и характера потоков жидкости. обтекающей их корпус.

При плавании в узкостях необходимо учитывать влияние всех факторов и окружающей обстановки на управляемость судна. Например, судно в узкостях стремится идти в сторону больших глубин или выступа в стенке канала, образующего его уширение. Это объясняется уменьшением трения в указанных направлениях и большим давлением в носовой части с противоположного борта. На мелководье при Fr< 0,5 управляемость практически та же, то и на глубокой воде.

При 0,5 < Fr<C0,8 поворотливость улучшается, но устойчивость на курсе снижается по сравнению с условиями плавания на глубокой воде. При дальнейшем росте числа Фруда устойчивость на курсе улучшается, но поворотливость снижается.

В узкостях большое значение имеет влияние течения и ветра на циркуляцию судна. Когда судно совершает повороты на течении, траектория его движения, сохраняя свой характер (относительно воды), будет смещена по течению относительно грунта. При известных циркуляции судна и элементах действующего течения судоводитель с достаточной степенью точности может получить путь движения судна на повороте.

Ветер также оказывает влияние на циркуляцию. В данном случае по причине смещения судна относительно воды (дрейфа) траектория движения его будет растянута под ветер.

При плавании по рекам и некоторым проливам необходимо учитывать обстоятельства плавания на встречном и попутном течениях.

В случае встречного течения скорость судна относительно берегов будет уменьшена на значение скорости течения. Это даст судоводителю больше времени для наблюдения за окружающей обста­новкой и, кроме того, позволит в случае необходимости быстро остановить судно относительно грунта и избежать навала на береговые сооружения и стоящие на якоре или у причала суда. Однако следует иметь в виду, что судно будет хорошо управляться только в том случае, если оно следует точно против течения.

На попутном течении его скорость прибавляется к скорости судна. Это сокращает время наблюдения за окружающей обстановкой, усиливает угрозу навала на стоящие суда и береговые сооружения, но здесь судно легче привести на курс.

Крутые изгибы реки требуют от судоводителя большой внимательности и осторожности. В таких случаях и на встречном, и на попутном течении необходимо следовать при одностороннем движении строго по оси фарватера, а при двустороннем — по линии, ей параллельной. Преждевременные или запоздалые повороты на течении, когда диаметральная плоскость судка образует какой-то угол с его направлением. могут привести к тому, что судно не сможет выровнять курс и будет прижато к берегу.

На крутых поворотах в узкостях может появиться крен судна, который вызовет увеличение его осадки.

До входа в стесненные воды независимо от предполагаемой лоцманской проводки необходимо тщательно изучить по картам и руководствам для плавания район предстоящего плавания и действующие местные правила и выполнить предварительную прокладку.

При подготовке к плаванию в узкостях надо учитывать возможное увеличение осадки по различным причинам: проседание корпуса при плавании на ограниченных глубинах;

увеличение дифферента на корму, зависящее от скорости и особенно резко выраженное в каналах;

увеличение осадки в распресненных водах;

качка и орбитальное движение судна в районах, куда заходит морская зыбь.

* 1. **Управления движения судна. Силы действующие на судно при различных видах движения.**

Все силы, действующие на судно по принятой в настоящее время классификации, разделяются на три группы: движущие, внешние и реактивные.

К движущим относят силы, создаваемые средствами управле­ния с целью придания судну требуемого линейного и углового движения. К таким силам относятся упор гребного винта, боковая сила руля, силы, создаваемые САУ, и т. п.

К внешним относятся силы давления ветра, волнения моря, и течения. Эти силы, обусловленные внешними источниками энергии, в большинстве случаев создают помехи при маневри­ровании.

К реактивным относятся силы и моменты, возникающие в результате движения судна под действием движущих и внеш­них сил. Реактивные силы зависят от линейных и угловых скоростей.

По своей природе реактивные силы и моменты разделяются на инерционные и неинерционные.

Инерционные силы и моменты обусловлены инертностью судна и присоединенных масс жидкости. Эти силы возникают только при наличии ускорений — линейного, углового, центростреми­тельного.

Инерционная сила всегда направлена в сторону, противополож­ную ускорению. При равномерном прямолинейном движении суд­на инерционные силы не возникают.

Неинерционные силы и их моменты обусловлены вязкостью за­бортной воды, следовательно, являются гидродинамическими си­лами и моментами. При рассмотрении задач управляемости обыч­но используется связанная с судном подвижная система координат с началом в ц. т. Положительное направление осей: *X* — в нос;*Y* — в сторону правого борта;Z— вниз. Положительный отсчет углов принимается по часовой стрел­ке, однако, с оговорками в отношении угла перекладки руля, угла дрейфа и курсового угла ветра.

За положительное направление перекладки руля принимают пе­рекладку, вызывающую циркуляцию по часовой стрелке, т. е. пе­рекладку на правый борт (перо руля при этом разворачивается против часовой стрелки).

За положительный угол дрейфа принимается такой, при кото­ром поток воды набегает со стороны левого борта и, следователь­но, создает положительную поперечную гидродинамическую силу на корпусе. Такой угол дрейфа возникает на правой циркуляции судна.

***Инерционные силы и моменты***

При прямолинейном и криволинейном движении судна или со­става к силам упора движителей, сопротивления движению и силам, возникающим на корпусе и руле, может при­соединиться еще и сила инерции.

В соответствии с законами механики (законами И. Ньютона) инерционные силы могут быть определены так:

сила инерции при поступательном движении

(4.1)

центробежная составляющая силы инерции при установившем­ся криволинейном движении

(4.2)

В последних формулах:

—масса тела (судна или состава), *кг;*

— ускорение, *м/сек2;*

— радиус кривизны траектории движения, *м;*

— скорость движения тела, *м/сек.*

Уравнение (4.2) может быть переписано еще и так:

, (4.3)

где —угловая скорость вращения судна, *рад/сек.*

* 1. **Маневрирование на мелководье, учет уменьшения запаса воды под килем из-за увеличения осадки от скорости судна, бортовой и килевой качки, при поворотах.**

Мелководье оказывает существенное влияние на маневренные характеристики судна: при неизменной мощности главного двигателя скорость уменьшается, диаметр циркуляции и тормозной путь увеличиваются, посадка изменяется, проседание корпуса возрастает.

Влияние мелководья начинает проявляться при глубине (в м), определяемой по формуле Павленко:

,

где Т—средняя осадка неподвижного судна, м;

V—скорость судна, м/с;

g— ускорение свободного падения, м/с2.

Наиболее ощутимо мелководье сказывается при отношении (Н/Т)2. Поэтому плавание на таких глубинах осуществляют с повышенной осторожностью. Особенно тщательно следует учитывать проседание судна во время движения, увеличение осадки при крене, уменьшение проходной глубины от качки на волнении. Рекомендации сохранять запас глубины под килем при мягких грунтах не менее 0,3м**,** при плотных — не менее 0,4 м могут быть приемлемы только на хорошо обследованных подходных каналах и фарватерах и при условии, что скорость будет уменьшена насколько возможно, а маневрирование для расхождения с другими судами сведено к минимуму.

Степень влияния мелководья зависит от скорости судна V*,*выраженной в относительном ее значении в виде числа Фруда, рассчитываемого по глубине:

.

При Frн<0,3 влияние мелководья на скорость хода и проседание корпуса практически несущественно при любых значениях Н/Т. Однако трудности, связанные с управлением судном на таких скоростях, далеко не всегда позволяют двигаться на мелководье, не превышая при этом значение 0,3 числа Фруда.

Волнообразование, изменение посадки и другие явления на мелководье резко возрастают при Frн0,8. Они достигают максимальных значений при Frн=1, т. е. при наступлении так называемой «критической» скорости:

.

Угол раствора волн, образуемых судном, постепенно увеличивается и с наступлением «критической» скорости составляет 90° по отношению к ДП судна.

Обычные водоизмещающие суда эксплуатируют в докритической зоне; их скорость не должна приближаться к критической. Попытки увеличить скорость за счет небольшого резерва мощности главного двигателя положительного эффекта при приближении к Vкр не дают и приводят лишь к избыточному расходу топлива, увеличению проседания и ухудшению устойчивости на курсе.

Потерю скорости (в %) на мелководье при плавании в зоне докритических скоростей можно приближенно рассчитать по эмпирической формуле Демина:

,

где Н — глубина, м;

Т—средняя осадка, м;

g-— ускорение свободного падения, м/с2.

Значение ДУ должно получаться со знаком «минус», если же получается положительное значение, то потерю скорости считают равной нулю.

Мелководье существенно влияет на маневренные характеристики судов. Радиус циркуляции с уменьшением глубины возрастает, и при примерно на 30% больше, чем на глубокой воде.

Несмотря на повышение гидродинамического сопротивления движению на мелководье, рост присоединенных масс воды увеличивает силы инерции судна. Поэтому на мелководье тормозные пути судна как при пассивном, так и при активном торможении увеличиваются.

* 1. **Взаимодействие между движущимися параллельно судами. Взаимодействие собственного судна с близлежащими берегами (канальный эффект).**

При плавании в узкостях управление судном значительно усложняется стесненностью акватории, мелководьем и необходимостью частого расхождения и обгона судов.
*На мелководье* судно плохо слушается руля, особенно при разворотах машинами. Скорость уменьшается. Изменение глубин приводит к сильной рыскливости. При резком изменении глубин судно рыскает носом в сторону большей глубины.
При прохождении узкостями скорость судна замедляется до 25—30%, поворотливость снижается, рыскливость увеличивается. Рыскливость судна приводит к потерям эксплуатационного времени (удлинению времени перехода) до 5—6% и затрате дополнительного топлива на переход.
Глубина фарватера, при которой не сказывается влияние мелководья на сопротивление судна, определяется по приближенной Формуле


где Т — осадка судна, м; V — скорость судна, м/сек.


Рис. 186.
При управлении судном в узкостях .необходимо учитывать явление присасывания, возникающее от взаимодействия гидродинамических полей судов, движущихся близко друг к другу, а также в результате влияния течений, узкостей и мелководья. Явление присасывания особенно проявляется при обгоне одного судна другим, при подходе судна к месту стоянки другого судна, при проходе устоев мостов на реках с большим течением. Присасывание, являющееся следствием неравномерного давления воды вокруг судна и вызываемого им волнения, возрастает с ростом скорости и уменьшением расстояния между судами.
Взаимное присасывание двух одинаковых судов при обгоне имеет следующий характер (рис. 186). Судно А медленно обгоняет судно Б. Когда судно А перекроет 1/5 длины судна Б (положение 1), нос судна А будет уклоняться вправо, а корма судна Б — влево. Между судами возникнет сила притяжения, а вращательное усилие будет отклонять их вправо.
В положении II, когда перекрытие корпуса достигнет 2/5 L, суда продолжают отклоняться вправо, но сила притяжения уменьшается до минимума. Когда перекрытие достигнет значения 3/5 L (положение III) , суда начнут уклоняться влево, одновременно испытывая сильное притяжение, которое будет увеличиваться до момента выхода судна А на траверз судна Б (положение IV), где вращательное усилие перестанет действовать. Когда судно А выйдет вперед (положение V), сила притяжения будет равна нулю, а суда начнут уклоняться вправо.
Из рассмотренного видно, что при обгоне судна одинакового размера с обгоняющим оба судна отклоняются в одну и ту же сторону и столкновение маловероятно, но возможно опасное сближение судов друг с другом.
Наиболее опасной является ситуация, когда обгоняемое судно имеет значительно большие размеры, чем обгоняющее, а последнее движется в волновой области, образованной нагоняемым. Для устранения возможности столкновения обгоняющее судно должно идти вне волновой области. Обгоняющее судно должно выдерживать безопасную дистанцию между диаметральными плоскостями судов, которая должна быть равна не менее 0,9 длины обгоняемого судна.
Маневры по развороту судна в узкостях требуют особого внимания и осторожности. При отсутствии ветра и течения разворот осуществляют с помощью якоря. Для этого выбирают место с достаточными глубинами и шириной фарватера. На малом ходу подходят к бровке фарватера или берегу того борта, через который осуществляют разворот, и отдают якорь, соответствующий борту разворота. После этого кладут руль на борт и, работая машинами вперед, разворачиваются. Когда судно развернется на угол более 120—130°, руль перекладывают на другой борт и работают задним ходом до полного разворота. При этом следует остерегаться навала судна на бровку фарватера или берег.

* 1. **Маневрирование и управление судном при швартовке и отшвартовке с буксирами или без буксиров при наличии ветра, течения и приливных явлений.**

Количество буксиров, необходимое для отшвартовки судна, зави­сит от размеров судна, его маневренных возможностей и объема по­мощи, которую должны оказать буксиры, при отходе судна от причала.

Отшвартовка с использованием только одного буксира может вы­полняться в тех случаях, когда по сложившейся обстановке помощь буксира можно ограничить отводом от причала одной из оконечностей судна. Схема отшвартовки судна в условиях маловетрия с использо­ванием одного буксира показана на рис. 14.8. В этом случае буксир принимают с носа, отдают все кормовые швартовы и на носовом шпринге корму отбивают от причала (положение II). После этого от­дают или первоначально потравливают (судя по обстановке) носовые швартовы, и буксир начинает постепенно отводить нос от причала. В это время при необходимости осторожно подрабатывают машиной,



Рис.  14.8. Отшвартовка    судна с помо­щью одного буксира:

/,  //,  /// — положения  судна  при отшвартовке;

/, *2 —*положения буксира

переложив руль в сторону причала, чтобы не допустить навала кормы на причал. Также с носа принимают буксир и при отшвартовке судна на встречном течении или ветре. В этих условиях нет необходимости в пред­варительном отбрасывании кормы, так как она сама будет отходить от причала по мере оттягивания но­са. После закрепления буксира от­дают все кормовые швартовы и но­совой шпринг, а носовой продоль­ный первоначально потравливают по мере отхода носа от причала, а затем, когда судно тронется впе­ред,—отдают. Руль в процессе отхода держат переложенным в сторону причала с таким расчетом, чтобы судно отходило от причала пример­но лагом.

При отшвартовке на течении (ветре), действующем вдоль причала с кормы буксир принимают на корме. Схема маневрирования зависит во многом от конструктивных особенностей носовой части судна. При большом развале носовой оконечности или наличии носового бульба во избежание повреждения последнего и навала на береговые соору­жения буксир в первое время должен работать под небольшим углом к ДП судна. В этом случае первыми отдают носовые швартовы и кор­мовой шпринг, а уже затем, когда буксир преодолеет действие тече­ния, и кормовой продольный. Если нос плохо отходит от причала, да­ют небольшой толчок машине на передний ход при руле, предвари­тельно переложенном в сторону от причала, предупредив об этом буксир и внимательно наблюдая за его положением. После отхода носа судна от причала на достаточное расстояние буксир, постепенно увеличивая угол направления тяги, отводит судно полностью от причала.

При полных и тупых образованиях носа, когда его контакт с при­чалом безопасен как для судна, так и для причальных сооружений, допустимо сразу отбрасывание кормы на значительный угол для по­следующей буксировки судна кормой вперед на свободную акваторию. В этом случае первыми отдают все кормовые швартовы, а носовые, чтобы не допустить скольжение носа по причалу, только потравлива­ют по необходимости до окончания разворота судна. Их отдают, ког­да судно приобретет поступательное движение от причала.

Также с кормы принимают буксир для отвода от причала судна, ошвартованного с отдачей якоря. В этом случае от причала отводят сразу все судно. После отдачи носового и кормового шпрингов начи­нают выбирать якорную цепь, а буксир одновременно с этим отводит от причала корму. Потравливая продольные—носовой и кормовой, регулируют с их помощью отход судна от причала.

* 1. **Маневрирование и управление судном при постановке на якорь. Организация вахтенной службы при стоянке судна на якоре.**

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 маневрирова ния, 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.

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.

**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.

* 1. **Маневрирование и управление судном в штормовых условиях, выбор режима штормования.**

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.

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:

**T1 = fB/√h, с**

где h – поперечная метацентрическая высота, м;

f – коэффициент, зависящий от водоизмещения, отношения H/B, коэффициентов общей полноты ? и полноты ватерлинии ?, 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 Т1 = Δt/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 Т1 совпадает с кажущимся периодом волн τ´.

Влияние резонанса сказывается не только при Т1/τ´ = 1, но и в пределе 0,7 ≤ Т1/τ´ ≤ 1,3 или Т1/0,7 ≤ τ´ ≤ Т 1 /1,3.

Кажущийся период волн определяется следующим образом:



где λ – истинная длина волны, м;

Vc – скорость судна, уз;

q – курсовой угол направления бега волны, град.;

с = 1,25√λ – скорость бега волны, м/с.

Знак «+» относится к случаю движения судна против волны, «–» – по волне.

Практически кажущийся период волны может быть рассчитан по формуле: τ´ = Δt/(n – 1), где Δt – время прохождения нескольких гребней волны, сек.; n – число гребней за это время.

Длину волны на судне можно получить следующим образом:

**λ = τ´lcosq/Δt,**

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.

* 1. **Маневрирование и управление судном при пелагическом траловом лове.**

В настоящее время разноглубинный траловый промысел ведется, как правило, прицельно, что существенно увеличивает вероятность облова косяков. Процесс траления сводится к маневрированию судном и тралом с таким расчетом, чтобы вывести устье трала на ядро косяка. Для осуществления маневра используется изменение курса судна, его скорости или длины вытравленного ваера.

Разноглубинному траловому промыслу всегда предшествует мгст- ный поиск скоплений рыбы горизонтальным и вертикальным трактами гидроакустических поисковых приборов. Поиск можно вести как прямыми, так и ломаными галсами, которые прокладывают на крупномасштабном промысловом планшете так, чтобы за минимальное время можно было обследовать максимальную акваторию. Скорость судна в поисковом режиме плавания выбирают такой, чтобы при данных погодных условиях гидроакустическая аппаратура надежно фиксировала рыбные скопления.

Обнаруженные косяки классифицируют, т. е. определяют по индикации приборов видовой состав рыбы, ориентировочную массу косяка, измеряют по гидролокатору курсовой угол или пеленг на ядро косяка, расстояние до него, глубину залегания. На планшет по пеленгу и дистанции наносят положение косяка относительно судна, делают необходимые записи (время, отсчет лага) и ложатся курсом на косяк. Время плавания на этом курсе (курс сближения с косяком) может быть использовано для определения элементов движения косяка с помощью относительной (на маневренном планшете) или абсолютной (на промысловом планшете) прокладки. Более наглядной на промысле считается абсолютная прокладка, которая выполняется так же, как и при определении элементов движения встречного судна (см. § 20) .

Подойдя к косяку, ложатся на рекогносцировочный курс, цель которого заключается в уточнении параметров косяка. Этот курс должен обеспечить прохождение судна без трала над наиболее плотной частью косяка (над ядром) и по эхолоту точно определить глубину его залегания, а также вертикальную и горизонтальную протяженность. Уточненные размеры и положение косяка корректируют на промысловом планшете, наносят ядро косяка и направление его перемещения.

После тщательного обследования косяка выбирают курс "з а б е- г а", который должен вывести судно в точку постановки трала. Положение этой точки относительно ядра косяка определяется рядом факторов: горизонтом (глубиной) залегания косяка, направлением его наибольшей горизонтальной протяженности, вектором скорости косяка, направлением и силой ветра, наличием других судов, ведущих промысел в данном районе. Удовлетворить всем требованиям бывает затруднительно, поэтому в расчет принимаются самые весомые. Если в районе промысла работают однотипные суда одного флага под руководством флагмана, то он устанавливает курсы траления, которые обязательны для всех капитанов. При отсутствии таких регламентаций подошедшее в район промысла судно не должно своими действиями мешать уже установившимся курсам траления.

В общем случае, когда косяк находится на достаточном удалении от грунта и имеет форму круга, а сила ветра не превышает 4—5 баллов, крупнотоннажное судно может (при отсутствии других ограничений) выбрать курс "забега" по любому направлению. Если же при подобных условиях форма косяка напоминает вытянутый эллипс, то резонно курс выбрать по направлению большой полуоси эллипса.

Несколько сложнее решается задача, связанная с определением необходимого расстояния от кромки косяка до точки постановки трала. Оно должно быть таким, чтобы при подходе с тралом к косяку орудие лова находилось на нужном горизонте. Если трал окажется на этом горизонте раньше, то неизбежны потери промыслового времени (трал идет по чистой воде), а если позже, то резко падает вероятность иметь хороший улов. Чаще всего расстояние "забега" назначают с некоторым запасом, исходя из опыта прошлых тралений, однако это расстояние полезно проконтролировать несложным расчетом, дающим удовлетворительные результаты для промысловой практики. Задача решается исходя из следующих предпосылок. Если трал поставлен в точке спуска и вытравлена определенная длина ваера LB, то в установившемся режиме траления трал должен оказаться на горизонте, равном глубине 170 залегания косяка. Зависимость глубины хода трала от скорости траления и длины ваера, т. е. функция hr =/ (LB, ит), на судне должна быть известна.

* 1. **Маневрирование и управление судном при кошельковом лове.**

Лов кошельковыми неводами состоит из следующих операций:
1) Поиск косяков рыбы (визуальным способом или с помощью гидроакустических средств);
2) Подготовка невода к замету (наборка невода на неводную площадку, осмотр промысловых механизмов, проводка и крепление стяжного троса, проводника, бежного уреза, плавучего якоря);
3) Замет невода;
4) Кошелькование (за бежной и пятой урезы быстро стягивают клячи невода, закрепляют крылья, затягивают стяжной трос в канифас — блоки выстрела или на бортовые откидные блоки и подают его на лебедку).
5) Выборка и укладка невода (занимает 40 % времени цикла лова);
6) Выливка улова;
7) Доборка улова.
При выполнении замета лова учитывают направление и силу ветра, направление перемещения, особенности реакции на судно, степень подвижности косяка, размеры невода. Точку начала замета обычно выбирают так, чтобы после окончания замета судно относило от невода. Судно подходит к точке замета на малом ходу. Курсовой угол и дистанцию начала замета выбирают в зависимости от направления движения косяка и его реакции на судно. На рис. 2 и рис. 3 показаны примерные схемы замета кошелькового невода.

Рис.2. Схема замета кошелькового невода при неподвижном скоплении (а), при различном относительном направлении ветра и перемещения косяка (б, в, г, д).
Невод выметывают по окружности или чаще по вытянутым кривым. Чем осторожнее рыба, тем на большем расстоянии держится судно во время замета. Форму замета корректируют, используя показания гидролокатора или сообщения авианаблюдателя
Во время замета невод самопроизвольно стягивается за борт с неводной площади, стяжной трос сходит с вышки или расторможенных барабанов траловой лебедки, а стяжные кольца – с кронштейна. Стяжной трос травят спокойно, так как это увеличивает скорость погружения нижней подборы.

Рис.3 Схема замета кошелькового невода из условия наиболее эффективного облова скопления.
Замет производят с помощью шлюпки или с применением проводника (бесшлюпочный замет). В первом случае, шлюпка, на которую подан конец пятного уреза невода, выполняет роль плавучего якоря, а по окончании замета рыбак с шлюпки передает пятной урез на судно.
При бесшлюпочном замете с судна сбрасывают плавучий якорь с буем, к которому крепится пятной урез невода и специальный трос-проводник, намотанный на вьюшку-лебедку. До половины замета проводник травят о вьюшки, а затем выбирают. Выборка проводника заканчивается подъемом на судно якоря с буем и пятного уреза. С проводником ловят рыбу при большом ветре и волнении. Однако, при бесшлюпочном замете из-за отставания при выборке проводник провисает, может испугать рыбу и способствовать уходу рыбы из обметанного пространства.
Бесшлюпочный замет иногда выполняется без проводника. В этом случае к пятному урезу крепят буй с дрейф — якорем, который способствует стягиванию невода в воду. После окончания замета буй вылавливают отпорным крюком или якорем-кошкой.
Помимо информации о положении косяка относительно судна капитан во время замета получает сообщения о величине невыметанной части невода. В соответствии с этой информацией, регулируют траектории судна так, чтобы в конце замета весь невод был в воде, а расстояние между его клячами оказалось возможно меньше. При несоблюдении этого условия часть невода остается на судне, а значит, затрачивается время на сбрасывание оставшейся части невода в воду или между клячами невода образуется большой зазор, через который рыба может уйти из наметанного пространства.

* 1. **Маневрирование и управление судном при лове рыбы дрифтером, ярусом.**

Дрифтерный лов является одним из важнейших видов лова. В качестве орудий лова используются дрифтерные сети, соединяемые в порядки. Дрифтерные сети представляют собой обьячеивающие орудия лова морского типа. Будучи выметанными, они дрейфуют в море под действием морских течений, объячеивая встречную рыбу. В отечественном рыболовстве дрифтерный лов применяется на Каспии, в Баренцевом море и других районах Севера - для лова сельди, в морях Дальнего Востока - кроме того, для лова лососевых и скумбрии. Развит этот лов также в крупных озерах, например в Байкале (лов омуля). Однако наиболее развит дрифтерный лов в Северной Атлантике и в Северном море на промысле сельди. Широко применяется дрифтерный лов в рыболовстве многих зарубежных стран. Дрифтерные порядки, длина которых достигает 3-4 км и даже больше, одновременно облавливают большой участок, что очень важно в условиях морского и океанического рыболовства. Кроме того, порядки можно опускать на различную глубину в соответствии с горизонтом нахождения рыбы. Порядок находится в воде длительное время, автоматически и непрерывно вылавливая рыбу, причем не только густые косяки, но и разреженную рыбу и даже единичные экземпляры.

Таким образом, при длительном нахождении порядка на удачно выбранном месте улов будет обеспечен. Лов дрифтерными порядками удобно производить с крупных судов, имеющих неограниченный район плавания, могущих промышлять в океанических и удаленных морских промысловых районах. В настоящее время для дрифтерного лова в Северной Атлантике широко применяются суда типа СРТ-400, СРТР-600 и др. Производственные процессы дрифтерного лова хорошо механизированы и легко поддаются дальнейшей автоматизации и механизации. Кроме того, дрифтерный лов дает ценную рыбу. Все это приводит к тому, что дрифтерный лов имеет и еще долгое время будет иметь большое значение в рыболовстве. Вместе с тем этому виду лова присущ ряд недостатков и прежде всего пассивность. Кроме того, уловистость дрифтерных порядков ниже, чем, например, тралов или кошельковых неводов, вследствие чего ниже и производительность труда. Велика также трудоемкость работы с дрифтерными порядками и длинен производственный цикл. Эти и ряд других причин приводят к тому, что дрифтерный лов, несмотря на его большое значение, стремятся заменить более совершенным видом лова, например траловым, ловом на электросвет и т.д.

Широко применяются сети в открытых морях, где из большого числа сетей составляют длинные порядки, которые дрейфуют под влиянием морских течений, объячеивая встречную рыбу. Такие сети называют морскими плавными или дрифтерными, а лов - морским плавным или дрифтерным. Этот вид лова имеет большое значение в рыболовстве всего мира.

Дрифтерный лов принадлежит к активным видам лова. Суда, снабженные сетями, топливом, продуктами, водой и т. д., уходят на промысел далеко в море, разыскивают рыбные косяки, облавливают их и возвращаются на береговые базы идя сдают уловы на приемные суда и плавучие базы-матки. Наиболее широко дрифтерный лов применяется в Северной Атлантике, которая является основным районом сельдяного промысла, начатого здесь в 1948 г. Сначала промысел проводился лишь в весенне-летний период. Однако опыт работы промыслового флота показал, что промысел можно с успехом проводить круглый год и что в осенне-зимний период уловы значительно выше. Определился и тип дрифтерного порядка: в весенне-летний период, когда сельдь держится в верхних горизонтах, стали применять порядок с нижним вожаком, а в осенне-зимний, в связи с опусканием сельди на глубины, применяют порядки с верхним вожаком.  Наличие скоплений сельди в течение всего года в Северной Атлантике у Фарерских островов, Исландии, Ян-Майена и даже в Северном море обусловило возможность создания наиболее крупного экспедиционного лова.

В настоящее время сотни судов типа СРТ выходят в этот район из Мурманска, Калининграда, портов Латвии, Эстонии, Литвы. Рейс СРТ продолжается 100- 130 суток и даже больше. В море суда базируются на матки- крупные океанские пароходы, куда они сдают продукцию и откуда получают все необходимое. Суда сведены в отряды (по 10-20 судов в каждом) с флагманом во главе. Большую роль на промысле играет хорошо организованная промысловая разведка и оснащение судов новейшей поисковой аппаратурой. На Каспийском море существует два вида дрифтерного промысла - весенний и зимний экспедиционный.

* 1. **Взаимодействие судна и буксира. Маневрирование и управление судном при морской буксировке.**

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. Как правило, все это выполняется специалистами научных учреждений морского флота и опытными капитанами в том случае, если буксировочная операция планируется заранее. В случае вынужденной (случайной) буксировки эти расчеты должны выполняться капитанами судов на основе принятых в морской администрации страны рекомендаций по буксировке.

Теория буксировки судов в море была разработана русским академиком А.Н. Крыловым в 1924 году. Все расчеты, связанные с проведением буксировки сводятся к определению:

• скорости буксировки;

• длины буксирного троса или буксирной линии;

• прочности буксирного троса или линии.

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.

Существуют следующие способы буксировки:

* буксировка в кильватер за нос на длинном буксирном тросе (основной способ буксировки – применяется при морских и дальних океанских плаваниях) *Lб > 200 м*;
* буксировка в кильватер за нос на коротком буксирном тросе (во льдах, в портах, на мелководье, при вспомогательной буксировке) *Lб = 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 – применяется в основном на реках и озерах.

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

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

1. укомплектовать оба судна опытными экипажами (очень важно);
2. снабдить основным и запасным буксирным снаряжением;
3. подкрепить буксирные устройства;
4. обеспечить суда дополнительными средствами аварийной связи;
5. обеспечить аварийно-спасательным имуществом;
6. осуществить проработку предстоящего перехода и наметить вероятные порты-убежища;
7. произвести снабжение обоих судов топливом, водой и запасами, исходя из планируемой продолжительности рейса и с учетом штормовых запасов;
8. рассчитать на прочность детали буксирного снаряжения;
9. рассчитать остойчивость обоих судов;
10. принять меры к уменьшению рыскливости буксируемого судна;
11. подкрепить корпус, надстройки, рубки, палубные устройства;
12. произвести герметизацию объекта, буксируемого без экипажа;
13. предусмотреть способы по борьбе за живучесть судна и меры по снятию людей с объекта
	1. **Меры предосторожности при намеренной посадке судна на грунт (beaching a ship).**

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 дальнейшего 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 приливоотливных 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.

* 1. **Практические меры, предпринимаемые при плавании во льдах или вблизи льда, или в условиях обледенения 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.

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

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

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

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

При обледенении в первую очередь ото льда освобождаются ходовые огни, навигационные, сигнальные и спасательные средства, проходы для членов экипажа

* 1. **Поиск и спасение на море. Руководство IAMSAR.**

Спасание подразделяется на поиск и спасение. Оно может быть прибрежным, морским и океанским. В поиске и спасении принимают участие как специализированные морские и воздушные суда, так и привлекаемые морские суда всех ведомств, в том числе и транспортные. Способ спасения людей определяется на месте капитаном судна-спасателя.
Для спасения людей, в том числе из воды, используют коллективные средства спасания (катера, шлюпки, плоты). Их нужно подводить или подбуксировать к борту аварийного судна как можно ближе.
При пожаре на судне к людям, находящимся в воде, рекомендуется подходить с наветренной стороны, а к надувным плотам - с подветренной. При спасательных работах в штормовых условиях, когда необходимо сгладить волны, применяют растительные масла и животные жиры. Нефтепродукты для этих целей применять запрещено, но если возникает крайняя необходимость, как исключение, можно использовать смазочные масла.
На аварийном судне посадку людей в спасательные средства коллективного пользования производят с помощью имеющихся на судне всех видов трапов (парадные, штормтрапы, шлюпочные и т. д.), спасательных шкентелей с мусингами, растительных и стальных сеток. Эти же спасательные средства применяются и, для подъема людей на судно-спасатель, дополнительно используют грузовые устройства (краны, стрелы, для подъема сеток с людьми).
К индивидуальным спасательным средствам относятся: спасательные нагрудники, жилеты, гидрокостюмы, спасательные круги, аварийные буйки, представляющие собой пробковые поправки, а при необходимости применяются все подручные средства и материалы, способные плавать, на которых люди, находящиеся в воде, могут держаться: бочки, бидоны, пробковые матрацы, спасательные скамейки, аварийные брусья, пробки и т. д.

**Международная конвенция по поиску и спасанию на море** 1979 года — ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *International Convention on Maritime Search and Rescue*) (часто именуется «Конвенция САР») была заключена в [Гамбурге](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BC%D0%B1%D1%83%D1%80%D0%B3) ([Федеративная Республика Германия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)) [27 апреля](https://ru.wikipedia.org/wiki/27_%D0%B0%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BB%D1%8F) [1979 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/1979_%D0%B3%D0%BE%D0%B4). Конвенция создает международную систему поиска и спасания (САР) с целью обеспечить, чтобы независимо от района [Мирового океана](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%BE%D0%BA%D0%B5%D0%B0%D0%BD), в котором происходит авария, действия по поиску и спасанию терпящих бедствие людей координировались между расположенными в этом районе службами САР[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D0%BE_%D0%BF%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83_%D0%B8_%D1%81%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8E_%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5#cite_note-autogenerated1-1).

Конвенция предлагает договаривающимся сторонам обеспечить наличие в их странах соответствующих средств для поиска и спасания, заключать между собой соглашения по поиску и спасанию, в частности, предусматривающие облегченный доступ спасательных средств одного государства в [территориальное море](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5) другого государства, а также устанавливать общие процедуры для эффективного и быстрого поиска и спасания. Конвенция также предусматривает создание государствами спасательно-координационных центров и подцентров, включая назначение координатора на месте проведения операции[[2]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D0%BE_%D0%BF%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83_%D0%B8_%D1%81%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8E_%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5#cite_note-2).

После принятия Конвенции по решению Комитета по безопасности на море [Международной морской организации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F)(ИМО) Мировой океан был разделен на тринадцать поисково-спасательных зон. В каждой из зон соответствующие государства должны установить границы районов, в которых они несут ответственность за проведение поисково-спасательных операций[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D0%BE_%D0%BF%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83_%D0%B8_%D1%81%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8E_%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5#cite_note-4).

Стороны Конвенции устанавливают так называемые системы судовых сообщений, в пределах которых суда должны сообщать о свом местоположении. В случае аварии на море такая система позволяет значительно сократить время, затрачиваемое на поиск судна и оказание услуг по спасанию. Эта система также помогает оказывать, при необходимости, срочную медицинскую помощь морякам на судах..

Технические требования Конвенции САР содержатся в Приложении, состоящем из пяти глав.

В связи с тем, что возлагаемые на государства обязательства требовали существенных финансовых затрат (например, установление береговых сооружений), Конвенцию ратифицировало незначительное число государств, поэтому темп осуществления Конвенции был крайне медленным.

В 1995 году было принято решение внести в Конвенцию несколько важных поправок.

* 1. **Действия судоводителя в ситуации, когда посадка судна на мель неизбежна. Первоначальные действия после посадки 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 дальнейшего 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 приливоотливных 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.

* 1. **Силы и моменты, действующие на судно, севшее на мель. Способы снятия судна с мели.**

***Силы, действующие на судно, севшее на мель.***

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.



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.

*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.

***Способы снятия судна с мели собственными силами.***

Снятие судна с мели без посторонней помощи возможно в тех случаях, когда посадка на мель произошла на малой скорости и, следовательно, потеря плавучести была незначительной или когда при плавании на мелководье предварительно был сделан дифферент на нос судна, а, следовательно, после соответствующей дифферентовки давление на грунт будет уменьшено и при работе на задний ход судно может сойти с мели.

Съемка своими силами возможна, если судно село на мель во время наступления малой воды в районе с большой амплитудой приливно-отливных течений и ко времени наступления полной воды погода (ветер и волнение) не ухудшила положение судна на мели. Снятие с мели работой машины без посторонней помощи возможно и при других обстоятельствах посадки, но при условии, что экипаж сможет обеспечить уменьшение давления судна на грунт или изменить дифферент перебалластировкой и перегрузкой груза, если имеется возможность увеличить осадку кормой с тем, чтобы уменьшить давление на грунт носовой части до значения, при котором упор винта сможет преодолеть сопротивление сил сцепления корпуса с грунтом.

До начала работ по съемке судна с мели необходимо убедиться, что корпус судна не поврежден или повреждения имеют такой характер, что судну не грозит затопление при снятии его с мели. Попытки снять судно с мели рекомендуется делать в направлении, обратном его посадке. Если судно в момент посадки изменило курс или стало разворачиваться при работе машины на задний ход, нужно давать ход на непродолжительное время, наблюдая за изменением курса и останавливая машину, если винт задевает за грунт. Когда несколько попыток снять судно с мели при работе машины на полный задний ход не дают видимого результата, прибегают к попытке раскачать судно на мели попеременными ходами. При работе машины на задний ход руль ставят прямо, а на передний ход — перекладывают руль на оба борта. Работа машины на задний ход при посадке на мягкий грунт может повлечь за собой засорение системы охлаждения главного двигателя, а при длительной работе винта на задний ход привести к намыву грунта под днищем судна.

Задача по снятию с мели собственными силами усложняется и не дает положительного результата, если при условиях посадки, показанных выше, будет нарушена водонепроницаемость корпуса и через пробоины поступит забортная вода и затопит отсеки или трюмы. В таком случае давление корпуса на грунт увеличится соответственно объему влившейся волы, а первоочередной работой экипажа становится заделка пробоин и осушение помещений, в которые поступила забортная вода.

* 1. **Действия, которые должны предприниматься, если столкновение неизбежно, и после столкновения.**

Действия, направленные на предотвращение непосредственно угрожаемой опасности, должны выполняться в любых условиях и во всех случаях при движении судов по внутренним водным путям, когда настоящие Правила не могут дать какого-либо конкретного предписания на то или иное действие судоводителя, так как сочетания причин, условий и обстоятельств могут быть самыми разнообразными (отказ технического устройства, внезапное появление судна или плавсредства впереди по курсу, шквал с сильным дождем и т. д.). Меры, продиктованные условиями и обстоятельствами, могут быть в виде отступления от приоритета, предусмотренного Правилами, например, при пересечении курса судна, идущего по основному судовому ходу, другим судном в опасной близости.

В случае неясности или угрозы столкновения рекомендуется применение следующих мер: снижение скорости вплоть до минимальной, подача звуковых и зрительных сигналов (отмашки), отвороты вправо или влево по ходу. Отворот влево допускается, если судоводитель убедится, что встречное судно, в силу каких либо причин, не способно повернуть вправо по ходу. При невозможности отворотов возможно применение экстренного торможения, т. е. дается ход «полный назад». При явной неэффективности принимаемых мер не исключается и такая мера, как преднамеренная посадка судна на мель. Если, несмотря на все принятые меры, столкновение неизбежно, то принимаются меры к уменьшению его последствия путем вывода из-под удара наиболее уязвимых частей судна, уменьшения угла столкновения и т. п.

В некоторых случаях эффективной мерой может быть быстрое увеличение скорости для уклонения от удара другого судна, удара о препятствие, избежание посадки на мель, раскатки в яр и т. п.

При угрозе столкновения требования данного пункта Правил должны выполнять оба судна с учетом обстоятельств и независимо от того, кто первым допустил нарушение или не допускал нарушений.

При угрозе затопления рекомендуется поставить судно на грунт к берегу или на отмель.

Здесь же речь идет о практике судовождения. Практика судовождения считается хорошей, если она признана и отражена в наставлениях, инструкциях, положениях, рекомендациях, технических журналах, учебниках и других изданиях, которые проверяются или рецензируются компетентными в судовождении органами.

Хорошая практика судовождения сочетает в себе положительный опыт, а также неукоснительное выполнение Правил, учет особенностей района и условий плавания, маневренных качеств своего и, по возможности, встречных судов, погоды, времени суток, интенсивности движения, видимости и т. п.

При движении и маневрировании судна в ряде случаев могут возникнуть ситуации, когда судоводитель затрудняется принять то или иное решение из-за неясности в действиях другого судна, несвоевременности согласования или подачи требуемых сигналов при расхождении или производстве обгона. Особо опасным случаем следует считать полную или частичную потерю ориентировки из-за недостаточного знания района плавания, из-за пренебрежения рекомендациями навигационных пособий, либо вследствие действия каких-либо других факторов, таких как: движение навстречу солнцу (по «солнечной дорожке» на воде), потеря видимости.

Итак, при появлении малейшей неясности в складывающейся ситуации или взаимодействии между судами следует немедленно уменьшить ход или остановить движение.

Для уточнения обстановки можно использовать радиолокатор, прожектор (если они есть). Должно быть усилено наблюдение за «объектом» неуверенности и тщательная проверка ситуации, прежде чем будут предприняты необходимые действия. Предположения не должны делаться на основании неполной или недостаточной информации.

Действия, которые наилучшим образом способствуют предотвращению возникновения той или иной аварийной ситуации путем выбора безопасной скорости, характера предстоящего маневра (отворот, остановка) должны быть своевременными, уверенными и, по возможности, заблаговременными и понятными другому судну.

Своевременность действия должна обеспечивать выполнение без промедления комплекса мер по согласованию действий и маневрированию.

* 1. **Оценка состояния судна после аварии. Судовое аварийно-спасательное имущество.**

При обследовании аварийного отсека запрещается открывать водонепроницаемые закрытия до полной уверенности в безопасности открытия.

Наличие и уровень воды в смежных отсеках может быть установлен путем пуска водоотливных средств на осушение, а также обнаружением косвенных признаков затопления (шум поступающей в отсек воды; фильтрации воды из заполненного отсека через неплотности в переборках, палубах, втором дне, через сальники трубопроводов и кабелей; шум воздуха, выходящего через мерительные и воздушные трубы и различные неплотности; глухой стук, издаваемый стальными конструкциями, отделяющими затопленный отсек; отпотевание стальных конструкций, отделяющих затопленный отсек; выпучивание переборки).

Прекращение или ограничение (задержание) распространения воды по судну. Наиболее распространенными повреждениями корпуса судна являются пробоины с рваными и загнутыми краями как внутрь, так и наружу корпуса, разошедшиеся швы сварных и заклепочных соединений, различные гофры, вмятины и другие деформации корпусных конструкций и трещины в обшивке, а также водотечность забортных закрытий судовых систем и устройств.

Если при столкновении судна, взрыве, навале на причал и др. место поступления воды и характер повреждения определить достаточно легко, то при появлении трещин и свищей в корпусе судна, а также повреждении трубопроводов, установить причину и место водотечности не так просто.

Группа разведки должна установить место и характер повреждения, размеры повреждения, какие помещения затапливаются, наличие людей в затапливаемом районе, определить пути эвакуации людей из района затопления.

Независимо от того, будет заделываться пробоина или нет, из аварийной зоны должны быть выведены люди, не входящие в состав аварийной партии или разведки. Командир группы разведки докладывает командиру аварийной партии о возможности заделывания пробоины изнутри, потребности в материалах и людях и, если имеется доступ к пробоине, приступает к ее заделыванию.

Борьба с водой предусматривает решение трех основных задач: предотвращение распространения воды по судну (фильтрации), заделка пробоины и удаление уже попавшей внутрь судна воды за борт.

Наибольшую угрозу судну, сохранившему непотопляемость в первый момент после повреждения, представляет дальнейшее распространение по нему воды. Поэтому во всех случаях первоочередным в борьбе за непотопляемость является выполнение мероприятий по прекращению распространения воды по судну, восстановление и поддержание непроницаемости и прочности переборок и палуб, заделка пробоин.

Заделка пробоины в корпусе судна эффективна при следующих условиях:

• медленное нарастание крена судна, время до его возможного опрокидывания занимает достаточно большой промежуток времени (часы);

• размеры пробоины не превышают предельных для имеющихся на судне средств заделки пробоин;

• количество экипажа на судне позволяет выполнить работу по заделке пробоины или уменьшению через нее водотечности.

Уменьшение или прекращение поступления забортной воды от пробоины в борту или концевых отсеках возможно путем кренования или дифферентовки судна.

Размеры пробоины можно определить по скорости поступления воды в корпус судна. Количество воды (в тоннах), поступающей через пробоину за один час, примерно равно площади пробоины в квадратных сантиметрах. На глубине 4 м это количество удваивается, а на глубине 8м - утраивается.

Время работы судовых водоотливных средств на откачку воды рассчитывают исходя из скорости поступления воды через пробоину.

При невозможности заделать пробоину необходимо постоянно вести откачку воды за борт и форсированным ходом следовать в порт-убежище. В случае исчерпания этих и других мер, возможна преднамеренная посадка судна на мелководье.

* 1. **Закономерности относительного движения. Способы оценки опасности столкновения. Линейный и временной критерии.**

**Движение судна относительно грунта** представляется:

• перемещением по меридиану Y - расстоянием, на которое ЦМ судна смещается в направлении оси оу;

• перемещением по параллели X - расстоянием, на которое ЦМ судна смещается в направлении оси ох;

• вектором VИ истинной линейной скорости ЦМ (скорости относительно гр

унта);

• угловой скоростью со вращения относительно ЦМ.

Кинематическими параметрами, отражающими перемещение судна относительно грунта, также являются:

- модуль VИ вектора истинной скорости;

- путевой угол ПУС - угол между плоскостью меридиана и направлением вектора истинной скорости судна относительно грунта.

В системе координат **х о у** вектор истинной скорости может быть представлен:

- Составляющей скорости по меридиану Vиу - компонентой вектора истинной скорости ЦМ судна в направлении меридиана;

- Составляющей скорости по параллели Vих - компонентой вектора истинной скорости ЦМ судна в направлении оси Ох;



Рис. 5. Координатные системы и кинематические параметры судна

Среди всех наблюдаемых целей рекомендуется в первую очередь определять опасные и потенциально опасные. Опасной принято называть цель, перемещение эхо-сигнала которой в соответствии с принятыми критериями создает опасность столкновения и вызывает необходимость выполнения маневра для расхождения.

Потенциально опасной, считается цель, перемещение эхо-сигнала которой не требует (в соответствии с установленными критериями опасности) маневра для расхождения в данный момент. Но такой маневр может стать необходимым в будущем (при дальнейшем сближении, неблагоприятном маневре другого судна, после выполнения нашего маневра для расхождения с опасной целью, после поворота на новый курс по навигации. Большим преимуществом САРП является возможность заранее предвидеть или предсказать такие ситуации, которые могут потребовать более сложного решения (ручная прокладка была бы при этом достаточно сложной). Полученная оценка позволяет предпринять заблаговременный маневр до того, как судно окажется связанным в своих действиях правилами маневрирования МППСС-72. При этом важную роль играет так называемое образное мышление судоводителя, позволяющее предвидеть (прогнозировать) ход процесса расхождения с судами и возможные изменения параметров их движения. Умение предвидеть является важным профессиональным качеством судоводителя, формируемым в процессе обучения, тренажерной подготовки, накопления профессионального опыта.

САРП обеспечивает не только необходимую информацию, но и дополнительные технические приемы прогнозирования развития ситуации - возможность "растягивания" векторов целей и своего судна, возможность проигрывания маневра (или нескольких последовательных маневров) в ускоренном масштабе времени.

Прогнозируя развитие ситуации, всегда следует учитывать возможность маневра встречного судна. Предположение, что приближающееся судно, следующее, по-видимому, безопасным курсом, сохранит этот курс, является настолько же распространенным, насколько и рискованным. Предположения не должны делаться на основании неполной информации, и особенно радиолокационной [правило 7(с)].

* 1. **МППСС-72: назначение, структура правил, их применение.**

МППСС-72 являются основным документом, определяющим действия судоводителей при расхождении судов. Эти Правила предъявляют также целый ряд технических требований к оборудованию судов необходимыми для безопасного расхождения сигнальными средствами. Правила для предупреждения столкновений судов решают следующие основные задачи:

* помочь своевременно обнаружить судно (огни, звуковые сигналы);
* понять, куда идёт другое судно, какой его ракурс (взаимное расположение и цвет огней);
* обнаружить своевременно манёвр другого судна (сигналы маневроуказания, изменение взаимного расположения огней);
* определить род деятельности и состояние судна (на ходу, на якоре, на мели, ограниченное в возможности маневрировать, лишённое возможности управляться и т. д.);
* ограничить область предпринимаемых манёвров, чтобы исключить, по возможности, несогласование маневрирования судов (правила плавания и маневрирования);
* определить перечень применяемых сигналов бедствия.



* 1. **Использование САРП. Режимы ориентации и стабилизации изображения. Оценка опасности столкновения.**

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.

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 предельное расстояние; неисправное функционирование САРП, выявившееся при автоматической тестовой проверке и т. д.

Если САРП работает в режиме ЛОД, то у всех сопровождаемых целей высвечиваются на экране индикатора ЛОД за установленное оператором время прогноза. Увеличивая время прогноза, оператор удлиняет все ЛОД и, сопоставляя расстояния от своего судна до ЛОД (используя НКД), оценивает предполагаемую дистанцию расхождения *DKP.* Зная время прогноза, оценивает *tKP.* Время прогноза может меняться оператором произвольно (с интервалом 1 мин) или принимать фиксированные значения (например, 15 мин и 30 мин) в зависимости от типа САРП. Время прогноза высвечивается на световом табло или непосредствен­но на экране индикатора.

Как правило, во всех САРП режим ЛОД используется без смещения центра развертки. Однако есть САРП (очень немногочисленные), в которых центр смещается по линии курса своего судна. В этом случае надо быть осторожным, чтобы избежать возможной ошибки интерпретации**,**так как ЛОД не совпадают с хвостами послесвечения.

В тех САРП, где символы имеют форму кораблика, а не окружности, можно в режиме ЛОД оценить и ракурсы целей.

Режим ЛОД является наиболее удобным для оценки опасности сближения. Он позволяет наглядно и достаточно точно определить дкр непосредственно с экрана индикатора ситуации. Единственные погрешности при формировании векторов ЛОД — это погрешности системы сопровождения.

* 1. **Проигрывание маневра в САРП и его практическое выполнение.**

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 предельное расстояние; неисправное функционирование САРП, выявившееся при автоматической тестовой проверке и т. д.

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.

* 1. **Таблица маневренных элементов судна. Использование данных таблицы при выполнении маневрирования.**

Таблица маневренных элементов представляет собой обязательный для каждого судна оперативный минимум данных, который может быть дополнен по усмотрению капитана судна или службой мореплавания.

Таблица должна включать:

**Инерционные характеристики.**

(ППХ – стоп; ПМПХ – стоп; СПХ – стоп; МПХ – стоп; ППХ – ПЗХ; ПМПХ – ПЗХ; СПХ – ПЗХ; МПХ – ПЗХ; разгон из положения «стоп» до полного переднего хода).

Инерционные характеристики представляются в виде графиков, построенных в постоянном масштабе расстояний и имеющих шкалу значений времени и скорости.

Тормозные пути с передних ходов на «стоп» должны быть ограничены моментом потери управляемости судна или конечной скоростью, равной 20 % скорости полного хода, в зависимости от того, какая величина скорости больше.

Над графиками инерционных и тормозных путей указаны возможное направление (стрелкой) и величина (в кбт) бокового уклонения судна от линии первоначального пути и изменения курса в конце манёвра (в град.). Перечисленные характеристики представляются для двух водоизмещений судна – в грузу и балласте.

**Элементы поворотливости.**

В виде графика и таблицы при циркуляции ППХ на правый и левый борт в грузу и в балласте с положением руля «на борт» (35 град.) и «на полборта» (15 – 20 град.).

Информация должна содержать промежутки времени на каждые 10 град, в диапазоне изменения начального курса 0 – 90 град (на графике достаточно через 30 град), на каждые 30 град в диапазоне 90 – 180 град, на каждые 90 град в диапазоне 180 – 360 град; наибольший диаметр циркуляции; выдвиг судна по линии первоначального курса и смещение по нормали к нему; начальную, промежуточную (90 град) и конечную скорости; угол дрейфа судна на циркуляции.

**Элементы ходкости. (В грузу и балласте).**

Зависимость скорости судна от оборотов винта (положение ВРШ) в виде графика и таблицы через постоянный интервал в оборотах. На графиках условным знаком (цветом) выделена зона критических оборотов.

**Изменение осадки судна под влиянием крена и проседания.**

Элементы манёвра для спасения человека упавшего за борт. (Для правого и левого бортов); угол поворота от начального курса; оперативное время перекладки руля на противоположный борт; выхода на контр курс и прихода в точку начала манёвра; соответствующие действия (сбрасывание круга, подача команды рулевому, объявление тревоги, наблюдение за упавшим и кругом).

* 1. **Понятие об остойчивости и прочности морского судна.**

Остойчивость, которая проявляется при продольных наклонениях судна, т.е. при дифференте, называется **продольной**.



Несмотря на то, что углы дифферента судна редко достигают 10 град., а обычно составляют 2-3 град, продольное наклонение приводит к значительным линейным дифферентам при большой длине судна. Так, у судна длиной 150 м угол наклонения 1 град. соответствует линейному дифференту, равному 2,67 м . В связи с этим в практике эксплуатации судов вопросы, относящиеся к дифференту, более важны, чем вопросы продольной остойчивости, поскольку у транспортных судив с нормальными соотношениями главных размерений продольная остойчивость всегда положительна.
При продольном наклонении судна па угол ψ вокруг поперечной оси Ц.В. переместится из точки С в точку C1 и сила поддержания, направление которой нормально к действующей ватерлинии, будет действовать под углом ψ к первоначальному направлению. Линии действия первоначального и нового направления сил поддержания пересекаются в точке.
Точка пересечения линии действия сил поддержания при бесконечно малом наклонении в продольной плоскости называется **продольным метацентром М**.
Радиус кривизны кривой перемещения Ц.В. в продольной плоскости называется **продольным метацентрическим радиусом R**, который определяется расстоянием от продольного метацентра до Ц.В.
Формула для вычисления продольного метацентрического радиуса R аналогична поперечному метацентрическому радиусу; R = IF / V , где IF момент инерции площади ватерлинии относительно поперечной оси, проходящей через ее Ц.Т. (точка F); V - объемное водоизмещение судна.
Продольный момент инерции площади ватерлинии IF значительно больше поперечного момента инерции IX . Поэтому продольный метацентрический радиус R всегда значительно больше поперечного r. Ориентировочно считают, что продольный метацентрический радиус R приблизительно равен длине судна.
Основное положение остойчивости заключается в том, что восстанавливающий момент является моментом пары, образованной силой веса судна и силой поддержания. Как видно из рисунка в результате приложения действующего в ДП внешнего момента, называемого **дифферентующим моментом** Мдиф, судно получило наклонение на малый угол дифферента ψ. Одновременно с появлением угла дифферента возникает восстанавливающий момент Мψ, действующий в сторону, противоположную действию дифферентующего момента.
Продольное наклонение судна будет продолжаться до тех пор, пока алгебраическая сумма обоих моментов не станет равной нулю. Поскольку оба момента действуют в противоположные стороны, условие равновесия можно записать в виде равенства: Мдиф = Мψ.
Восстанавливающий момент в этом случае будет:

Мψ = D' × GK1     (1)

где GK1 - плечо этого момента, называемое **плечом продольной остойчивости**.
Из прямоугольного треугольника G M K1 получаем:

GK1 = MG × sinψ = H × sinψ     (2)

Входящая в последнее выражение величина MG = Н определяет возвышение продольного метацентра над Ц.Т. судна и называется **продольной метацентрической высотой**.
Подставив выражение (2) в формулу (1), получим:

Мψ = D' × H × sinψ     (3)

Где произведение D' × H - коэффициент продольной остойчивости. Имея в виду, что продольная метацентрическая высота Н = R - а, формулу (3) можно записать в виде:

Мψ = D' × (R - a) × sinψ     (4)

* 1. **Нормирование остойчивости морских судов классификационными обществами и ИМО.**

Нормирование остойчивости эксплуатируемых, строящихся, а также капитально ремонтируемых и переоборудуемых судов регламентируется *Правилами классификации и постройки морских судов (часть IV) Российского Регистра Судоходства* в соответствии с *Кодексом остойчивости неповрежденных судов всех типов, на которые распространяются документы ИМО (резолюция ИМО А.749 (18)*. Данные Правила (2005г.) предъявляют к остойчивости судов общие и дополнительные требования. Общим требованиям должны удовлетворять все суда, независимо от их назначения. Дополнительные требования дифференцированы в зависимости от назначения судна.

Общие требования к остойчивости дифференцированы в зависимости от района плавания судна.

Согласно Правил, если судно предназначено для плавания в ограниченном районе, то в основной символ класса добавлен знак I, II, IIСП, III или IIIСП. Для судов неограниченного района плавания никакого знака в символе нет.

I – плавание в морских районах на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 8,5 м, с удалением от места убежища не более 200 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 400 миль.

II – плавание в морских районах на волнении с высотой волны 3% -ной обеспеченности 7,0 м, с удалением от места убежища не более 100 миль и с допустимыми расстояниями между местами убежища не более 200 миль.

IIСП – смешанное (река-море) плавание на волнении с высотой волны 3%- ной обеспеченности 6,0 м, с удалением от места убежища:

- в открытых морях не более 50 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 100 миль;

- в закрытых морях не более 100 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 200 миль.

IIIСП – смешанное (река-море) плавание на волнении с высотой волны 3% -ной обеспеченности 3,5 м, с учетом конкретных ограничений по району и условиям плавания, обусловленных ветроволновыми режимами бассейнов, с установлением при этом максимально допустимого удаления от места убежища, которое не должно превышать 50 миль.

III – портовое, рейдовое и прибрежное плавание в границах, установленных Регистром в каждом случае.

Предусмотренные ограничения определяют допустимые условия эксплуатации судна, обусловленные его остойчивостью и прочностью**,**которые указываются в Свидетельстве о годности к плаванию и в Классификационном свидетельстве.

Конкретные ограничения по району и условиям плавания судам смешанного (река-море) плавания IIIСПустанавливаются в виде географического названия бассейнов или их частей с указанием в необходимых случаях географической границы района плавания внутри бассейна, ограничений по удалению от места убежища и ограничений эксплуатации календарными сроками, или в виде указания рейса между конечными портами. При этом, для установления ограничений, учитывающих ветроволновые режимы бассейнов, используются данные специальной таблицы либо данные из предоставляемых Регистру обоснований возможности эксплуатации судна в определенном районе или рейсе, выполненные по одобренной Регистром методике.

* 1. **Диаграммы статической и динамической остойчивости. Оценка остойчивости судна по диаграммам.**

*Динамической остойчивостью* называется способность судна противостоять, не опрокидываясь, динамическому воздействию внешних моментов.

До сих пор при рассмотрении вопросов остойчивости предполагалось, что кренящий момент действует на судно статически, т.е. кренящий момент mкр был равен восстанавливающему моменту mΘ. Это могло быть:

1) либо при столь медленном нарастании mкр, что в любой момент осуществлялось равенство mкр = mΘ;

2) либо в положении судна, когда с момента mкр приложения прошло достаточно много времени.

В действительности во многих случаях кренящий момент прикладывается к судну динамически (накат волны, шквальный ветер и т.п.). В этих случаях нарастание кренящего момента происходит быстрее, чем восстанавливающий момент и равенство между моментами не соблюдается. В результате процесс наклонения судна совершается с ускорением.

Наибольший угол крена, которого достигает судно при наклонении с ускорением, называется *динамическим углом* крена Θдин. Величина Θдин значительно превышает величину статического угла крена Θс (при mкр.дин = mкр.ст). Возможен случай, когда при значительном угловом ускорении величина Θдин окажется настолько большой, что судно опрокинется (при неопасном для судна статическом приложении равного по величине mкр).

В теории судна при изучении динамических наклонений обычно делается допущение, что вода и воздух не оказывают сопротивления такому наклонению; это допущение приводит к погрешности в безопасную сторону.

**3.11.1 Наклонение судна при динамическом воздействии кренящего момента.** Предположим, что к судну, имеющему Θ = 0, динамически приложен момент mкр, который затем продолжает действовать статически, не изменяясь по величине с изменением угла крена Θ (рис. 3.25).

На участке наклонения судна от Θ = 0 до Θст, когда mкр > mΘ, происходит накопление кинетической энергии за счет избыточной работы кренящего момента, угловая скорость растет dΘ/dt, угловое ускорение d2Θ/dt2 положительное, но величина его уменьшается вследствие противодействия восстанавливающего момента. При Θ = Θст, когда mкр = mΘ, скорость наклонения судна и кинетическая энергия достигают максимальных значений, а ускорение равно нулю.

На участке наклонения судна от Θст до Θдин, когда mкр < mΘ, накопленная ранее кинетическая энергия погашается противоположной по знаку избыточной работой восстанавливающего момента, скорость наклонения уменьшается, ускорение отрицательное и с нарастанием угла Θ величина его растет. Наклонение судна прекращается в точке Θдин, в которой наблюдается равенство работ кренящего Акр и восстанавливающего моментов АΘ. Эти работы можно записать как





Рисунок 3.25 – К рассмотрению динамических наклонений

Положение судна с Θ = Θдин не является положением равновесия. Под действием избыточного восстанавливающего момента судно начнет спрямляться (до Θ = Θст ускоренно, а затем замедленно) и придет в положение Θ = 0 (при отсутствии сил сопротивления) с нулевой угловой скоростью. После этого явление повторяется - судно будет колебаться около положения Θ = Θст. При отсутствии сопротивления этим колебаниям со стороны воды и воздуха они могли бы продолжаться бесконечно. В действительности судно совершает в рассматриваемом случае затухающие колебания и в итоге останавливается в положении равновесия с углом Θст.

* 1. **Факторы, влияющие на посадку и остойчивость судна и меры, предпринимаемые для обеспечения заданной посадки и остойчивости судна.**

Факторы, влияющие на остойчивость судна:

а) На остойчивость судна наиболее ощутимо влияет его ширина: чем больше она по отношению к его длине, высоте борта и осадке, тем выше остойчивость.

б) Остойчивость небольшого судна повышается, если изменить форму погруженной части корпуса при больших углах крена. На этом утверждении, например, основано действие бортовых булей и пенопластового привального бруса, которые при погружении в воду создают дополнительный - восстанавливающий момент.

в) Остойчивость ухудшается при наличии на судне топливных баков с зеркалом поверхности от борта до борта, поэтому эти баки должны иметь внутренние перегородки

г) На остойчивость наиболее сильно влияет размещение на судне пассажиров и грузов, их следует располагать как можно ниже. Нельзя допускать на судне малых размеров во время его движения сидение людей на борту и их произвольное перемещение. Грузы должны быть надежно закреплены, чтобы исключить их неожиданное смещение с мест укладки д) При сильном ветре и волнении действие кренящего момента очень опасно для судна, поэтому с ухудшением погодных условий необходимо отвести судно в укрытие и переждать непогоду. Если этого сделать невозможно из-за значительного расстояния до берега, то в штормовых условиях нужно стараться держать судно "носом на ветер", выбросив плавучий якорь и работая двигателем на малом ходу.

Непотопляемость. Непотопляемость - это способность судна после затопления части судна сохранять плавучесть.

Непотопляемость обеспечивается конструктивно - делением корпуса на водонепроницаемые отсеки, оборудованием судна блоками плавучести и водоотливными средствами.

Незатапливаемые объемы корпуса чаще всего представляют собой блоки из пенопласта. Необходимое его количество и расположение рассчитываются для обеспечения аварийного запаса плавучести и поддержания аварийного судна в положении "на ровном киле".

Безусловно, что в условиях сильного волнения далеко не каждая получившая пробоину моторная лодка и катер обеспечат выполнение этих требований.

* 1. **Влияние повреждения корпуса и последующего затопления какого-либо отсека на посадку и остойчивость судна. Меры, которые необходимо принимать в таких случаях.**

Непотопляемостью называется способность судна оставаться на плаву, сохраняя в достаточной степени остойчивость и некоторый запас плавучести, при затоплении одного или нескольких отсеков, образованных внутри корпуса судна водонепроницаемыми переборками, палубами и платформами.

Поступление забортной воды в корпус судна, в результате его повреждения или намеренного затопления отсеков, приводит к изменению характеристик плавучести и остойчивости, управляемости и ходкости. Перераспределение сил плавучести по длине судна вызывает дополнительные напряжения в корпусе судна, который должен сохранить при этом достаточную прочность. Кроме того, решение задачи об обеспечении непотопляемости транспортного судна затрагивает ряд очень важных технико-эксплуатационных показателей.

В процессе расчета непотопляемости определяют посадку судна и остойчивость судна после затопления одного или нескольких водонепроницаемых отсеков. Если оказывается, что аварийный крен, минимальная высота аварийного надводного борта и остойчивость поврежденного судна лежат в пределах, предусмотренных требованиями к непотопляемости, то непотопляемость судна считается обеспеченной. В противном случае принимают меры к улучшению аварийной посадки и остойчивости.

Масса влившейся внутрь корпуса воды изменяет посадку, остойчивость и другие мореходные качества судна. Непотопляемость судна обеспечивается его запасом плавучести: чем больше запас плавучести, тем больше забортной воды оно может принять, оставаясь на плаву.

Выбор числа переборок на судне (помимо ряда других обстоятельств) определяется с учетом влияния затопления каждого из отсеков на посадку и остойчивость судна.

Объем любого отсека или их группы должен быть меньше запаса плавучести, а уменьшение остойчивости при затоплении отсека или группы отсеков не должно сопровождаться опрокидыванием.

Количество непроницаемых переборок и расстояния между ними определяют с использованием кривой предельных длин отсеков, получаемой путем выполнения специального расчета. Ординаты кривой представляют собой наибольшие длины отсеков, которые может иметь судно, чтобы при затоплении какого-либо из них оно не погружалось глубже предельной линии погружения, проходящей на 76 мм ниже бортовой линии палубы переборок (палуба, до которой доходят поперечные непроницаемые переборки).

При установке на судне продольных водонепроницаемых переборок необходимо тщательно анализировать их влияние на непотопляемость. С одной стороны, наличие этих переборок может вызвать недопустимый крен после затопления отсека, с другой — отсутствие переборок отрицательно скажется на остойчивости из-за большой площади свободной поверхности воды.

Таким образом, деление судна на отсеки должно быть таким, чтобы при бортовой пробоине плавучесть судна исчерпывалась ранее его остойчивости: судно должно тонуть без опрокидывания.

Для спрямления судна, получившего крен и дифферент в результате пробоины, производят принудительное контрзатопление заранее подобранных отсеков с одинаковыми по величине, но с обратными по значению моментами. Эта операция выполняется с использованием таблиц непотопляемости — документа, с помощью которого можно с минимальной затратой времени определить посадку и остойчивость судна после повреждения, выбрать отсеки, подлежащие затоплению, а также оценить результаты спрямления до его выполнения на практике. Впервые принцип контрзатопления был предложен в конце прошлого века ученым-кораблестроителем С.О. Макаровым и в дальнейшем разработан академиком А.Н. Крыловым, который и предложил составлять для каждого судна таблицы непотопляемости.

* 1. **Перерезывающие силы, изгибающие и торсионные моменты. Диаграммы допускаемых изгибающих моментов и перерезывающих сил.**

При растяжении-сжатии и кручении прямых брусьев их оси, прямые до деформации, остаются прямыми и после деформации. В отличие от этих видов деформации изгиб представляет собой такую деформацию, при которой происходит искривление оси прямого бруса или изменение кривизны оси кривого бруса. Напомним, что осью бруса называется геометрическое место точек центров тяжестей поперечных сечений бруса, т.е. сечений, нормальных к оси бруса. Изгиб связан с возникновением в поперечных сечениях бруса изгибающих моментов.

Если изгибающие моменты являются единственным силовым фактором, возникающим в поперечных сечениях бруса, то такой вид изгиба называют чистым изгибом.

Если же изгибающие моменты возникают совместно с перерезывающими силами, то брус испытывает поперечный изгиб.

Брус, работающий на изгиб, принято называть балкой. Балками часто моделируют основные агрегаты планера: крыло большого удлинения, фюзеляж, оперение и т.д. Изгиб называется плоским, если ось балки после деформации остается плоской линией. Плоскость расположения изогнутой оси балки называется плоскостью изгиба. Плоскость действия нагрузочных сил называется силовой плоскостью. Если силовая плоскость совпадает с одной из главных плоскостей инерции поперечного сечения, изгиб называется прямым. В противном случае имеет место косой изгиб. Главная плоскость инерции поперечного сечения - это плоскость, образованная одной из главных осей поперечного сечения с продольной осью бруса. При плоском прямом изгибе плоскость изгиба и силовая плоскость совпадают.

Рассмотрим консольную балку нагруженную распределенной нагрузкой интенсивностью *q*, сосредоточенными нагрузками *P* и сосредоточенным моментом *M* (рис. 2.37).Плоскость действия нагрузки совпадает с плоскостью проходящей через главную центральную ось сечения и ось балки, т.е. реализуется симметрический поперечный изгиб. Применяя метод сечений последовательно на каждом участке, на произвольном расстоянии *х* от его начала отсечем правую часть балки и для нее составим уравнения равновесия.

Выражения для перерезывающей силы *Q* и изгибающего момента *M*, полученные на последнем участке обобщим на случай действия на отсеченную часть *k* сосредоточенных пар, *m* сосредоточенных сил и *n* распределенных нагрузок, получаем:

Эти выражения можно сформулировать в виде правил определения Q(x) и M(x).

Перерезывающая сила Q(x) в сечении балки численно равна алгебраической сумме всех внешних активных и реактивных сил, лежащих по одну (любую) сторону сечения. Перерезывающая сила Q считается положительной, если внешняя сила P направлена вверх, когда рассматривается левая часть балки, или сила Р направлена вниз, когда рассматривается правая часть балки.

Изгибающий момент M(x) в сечении балки численно равен алгебраической сумме моментов относительно главной центральной оси сечения, создаваемых всеми внешними парами и силами, лежащими по (любую) сторону от сечения.

Изгибающий момент M от внешней нагрузки считается положительным, если внешняя нагрузки изгибает балку выпуклостью вниз, а отрицательным, если выпуклость направлена вверх. Это правило совпадает с правилом «сжатого волокна», по которому изгибающий момент считается положительным, если внешняя нагрузка изгибает балку таким образом, что сжатые волокна находятся сверху балки.

* 1. **Грузовой план судна. Общая характеристика, порядок составления грузового плана судна.**

Составляется с учетом всех требований к размещению груза на судне, По *форме* грузовые планы бывают: одно, двух и трехплоскостными. По *времени загрузки* различат грузовые планы: предварительные, исполнительные, окончательные.

Предварительный грузовой план составляется на судне грузовым помощником (старшим или 2-м помощником капитана) на основании документов на заявленный к погрузке груз (Спецификация на груз, Booking List), либо в грузовом отделе данного порта. Предварительный грузовой план проверяется, уточняется и подписывается капитаном судна, после чего становится основным документом разрешающим производить погрузку судна. В линейных перевозках этот грузовой план часто подписывается агентом агентирующей фирмы, после согласования с капитаном судна.

*Исполнительный грузовой план*— отражает фактическую загрузку судна со всеми её изменениями с согласия капитана судна в процессе погрузки.

*Окончательный грузовой план*— фактический план полной загрузки судна на конец загрузки всего заявленного груза.

*Одноплоскостной грузовой план*-расположение груза  по грузовым помещениям в разрезе судна по ДП (диаметральной плоскости судна).На нем наносится кратко наименование груза, количество мест, вес, получатель/отправитель по каждой партии + общий вес по каждому грузовому помещению, общий вес по каждому трюму (грузовому танку- на танкерах и судах с грузовыми танками для жидких грузов) и общее количество груза на судне + отдельно для каждого получателя груза, порт отхода, порт прихода, осадка носом, кормой, средняя.

*Двухплоскостной грузовой план-* в  случае перевозки палубного груза- дается расположение груза в разрезе по ДП и вид сверху на главную палубу + все остальные данные, указанные выше.

*Трехплоскостной грузовой план* в двухплоскостном грузовом плане дается дополнительно информация по размещению груза на палубе или отдельном грузовом помещении, которая не уместилась на двухплоскостном грузовом плане + вся остальная информация, указанная выше.

В случае *перевозки опасных грузов*, предварительный грузовой план должен быть согласован с пожарно-технической службой ВОХР в портах Украины или с соответствующей службой в иностранных портах.

По размещению ОГ все суда (кроме взрывчатых веществ класса 1) делятся на две основные группы:

Группа1. Грузовые или пассажирские суда, перевозящие не более 25 пассажиров или одного пассажира на каждые3 метранаибольшей длины судна;

Группа 2.Другие пассажирскаие суда, превышающие лимит. В каждом отдельном списке в Кодексе опасных грузов (IMDG Code) томах II , III  и  IV категория размещения внесена в список специально для каждого вещества.

Различают следующие категории размещения ОГ:

Категория А-группа 1-на палубе или под палубой;гр2- то же

Категория В-гр.1-на палубе или под палубой; гр2- только на палубе

Категория С- гр. 1-только на палубе, гр.2- то же

Категория Д- гр.1-только на палубе, гр.2- запрещается

Категория Е- гр. 1-на палубе или под палубой; гр.2-запрещается.

Там, где это возможно, ОГ ( за исключением грузов класса 1), всегда должны быть размещены под палубой (это обеспечивает большую защиту от выделения дыма и токсичных испарений), но всегда следует соблюдать укладку согласно Кодекса ОГ.

Размещение на палубе предписывается в случаях, когда :

* требуется непрерывное наблюдение за ОГ;
* особо требуется доступность для осмотра;
* существует большой риск образования смеси взрывчатых газов, образование высоко токсичных паров или незаметной коррозии судна.
	1. **Определение количества погруженного груза по осадке судна (draftsurvey). Текущий контроль остойчивости судна кренованием и по периоду качки.**

В практике грузовых операций часто возникает необходимость в определении количества груза на борту судна. Такая операция производится при погрузке угля, руды, зерна и других навалочных, насыпных и наливных грузов. Данная методика применяется в морской практике перевозки грузов, когда они размещаются на судне без взвешивания. Возможно также применение данного способа с целью контроля погруженного или выгруженного груза с известным весом. В грузовых документах при перевозке навалочных (насыпных) грузов указывается, что масса груза принята по заявлению отправителя.

 Во избежание разногласий как с отправителем, так и с получателем груза, перевозчик обязан контролировать количество груза по изменениям посадки и водоизмещения судна до и после погрузки (выгрузки) также точно, как это производят профессиональные инспекторы грузоотправителя и грузополучателя.

 В мировой практике принято считать расчет достаточно убедительным для заинтересованных сторон в том случае, если количество погруженного (выгруженного) груза достигает точности порядка 0,5 % от массы всего груза. Большие просчеты возможны из-за погрешностей в проведении замеров на судне (осадки, уровней жидкости в танках), а в дальнейшем как следствие, и сам расчет может явиться причиной значительных расхождений.

Масса судна, равная массе воды, вытесняемой судном, называется весовым водоизмещением. Поскольку водоизмещение судна изменяется в зависимости от степени его загрузки, любому значению осадки (углублению корпуса в воду) соответствует определенное водоизмещение. Весовое водоизмещение судна Δ (т) характеризуется тремя параметрами посадки: средней осадкой на миделе, креном и дифферентом.

 Оно может быть рассчитано двумя способами:

 – с помощью уравнения плавучести: Δ = ρ х Δ

где: ρ– плотность воды, в которой находится судно (т/м3 );

∇ – объемное водоизмещение судна (м3 );

– с помощью уравнения нагрузки: Δ = Δ o + Δw

где: Δ o – масса судна порожнем, включающая массы корпуса, механизмов с топливом в системах двигателей и котлов, заполненных водой, штатного материально-технического имущества и снабжения, включая запчасти и постоянный балласт.

Δw – дедвейт судна, то есть полная грузоподъемность судна, определяемая из разницы массы судна между водоизмещениями с грузом и порожнем.

Дедвейт судна включает следующие нагрузки: Δw=Рг+Рт+Рм+Рв+Рпр+РБ+Рэ+Рмз

где:Рг – перевозимый груз;Pт – запасы топлива;Pм – запасы масла;Pв – запасы воды (питьевая, мытьевая, котельная);Pб – жидкий переменный балласт;Pэ – масса экипажа и пассажиров с багажом;

Pмз – масса «мертвого» запаса;

Масса так называемого «мертвого запаса» PМЗ официально не признана и в литературе чаще упоминается как «судовая постоянная».

По некоторым данным, ежегодное уменьшение грузоподъемности танкеров из-за накопления в корпусе судна ржавчины, составляет 0,2 % от массы перевозимого груза, причем ремонты и очистки не приводят к полному восстановлению грузоподъемности.

Сюда же входят остатки жидких грузов в опорожненных танках и цистернах, то есть не учитываемые нагрузки по всем статьям уравнения нагрузки, кроме статьи перевозимого груза.

В зависимости от условий и сроков эксплуатации масса «мертвого» запаса на некоторых судах может достигать ста и более тонн.

Искомая масса принятого (сданного) на судне груза теоретически

 определяется при решении системы из двух уравнений:

 – уравнения плавучести;

 – уравнения нагрузки.

* 1. **Влияние подвешенных и жидких грузов на остойчивость судна, их учет при расчете остойчивости.**

На судне имеется значительное количество жидких грузов в виде запасов топлива, воды и масла. Если жидкий груз заполняет цистерну целиком, его влияние на остойчивость судна аналогично эквивалентному твердому грузу массой mж = ρжvж. На судне практически всегда имеются цистерны, не заполненные целиком, т.е. жидкость имеет в них *свободную поверхность*. Свободные поверхности на судне также могут появляться в результате тушения пожаров и повреждения корпуса. Свободные поверхности оказывают сильное отрицательное влияние как на начальную остойчивость, так и на остойчивость судна при больших наклонениях. При наклонениях судна жидкий груз, имеющий свободную поверхность, перетекает в сторону наклонения, создавая при этом дополнительный момент, кренящий судно. Появившийся момент можно рассматривать как отрицательную поправку к восстанавливающему моменту судна.

**3.8.1 Влияние свободной поверхности**(рис.3.13)будем рассматривать при посадке судна прямо и на ровный киль. Предположим, что в одной из цистерн судна имеется жидкий груз с объемом vж, имеющий свободную поверхность. При наклонении судна на малый угол Θ свободная поверхность жидкости также наклонится, а центр тяжести жидкости q переместится в новое положение q1. Вследствие малости угла Θ можно считать, что данное перемещение происходит по дуге окружности радиуса r0 c центром в точке m0, в которой пересекаются линии действия веса жидкости до и после наклонения судна. По аналоги с метацентрическим радиусом r = Jx/V;

r0 = ix /vж,

где ix – собственный момент инерции свободной поверхности жидкости относительно продольной оси (параллельной координатной оси ОХ). Нетрудно видеть, что рассматриваемый случай оказывает влияние на остойчивость такое же, как и подвешенный, где l = r0, а m = ρжvж.



Рисунок 3.13 – Влияние на начальную остойчивость свободной поверхности жидкого груза.

|  |  |
| --- | --- |
|   | http://ok-t.ru/studopediaru/baza9/486366973020.files/image162.jpg |

Рисунок 3.14 – Кривые безразмерного коэффициента k

Используя формулу для подвешенного груза, получим формулу влияния на остойчивость свободной поверхности жидкости:

.

Как видно из формулы, именно ix оказывает влияние на остойчивость.

Момент инерции свободной поверхности вычисляется по формуле

ix = k l b3,

где l и b – длина и ширина поверхности, а k – безразмерный коэффициент, учитывающий форму свободной поверхности.

В данной формуле следует обратить внимание на последний множитель - b3, т.е. ширина поверхности в большей мере, чем длина, оказывает влияние на ix и, следовательно, на δh.

Таким образом, необходимо опасаться свободных поверхностей в широких отсеках.

Определим, насколько уменьшится потеря остойчивости в прямоугольной цистерне после установки n продольных переборок на равных расстояниях друг от друга

* 1. **Информация об устойчивости судна, ее назначение, структура и содержание.**

Требования к остойчивости судна изложены в 4-й части “Остойчивости” правил классификации и постройки морских судов Регистра(7).

Согласно требований этих правил остойчивость судна проверяется по критерию погоды К; регламентируются также величина исправленной начальной поперечной метацентрической высоты и числовые значения параметров диаграммы статической остойчивости судна. Нормируется также аварийная остойчивость. Остойчивость сухогрузного судна должна быть дополнительно проверена по критерию ускорения.

Остойчивость судна проверяется по пяти параметрам, регламентируемым правилами регистра. Так, остойчивость судна считается достаточной если:

а) критерий погоды К**³** 1; К =Мопр**/**Мкр

б) максимальное плече диаграммы статической остойчивости lmax **³** 0,25м для судов с L **£** 80м и lmax **³** 0,20 для судов с L **³** 105м;

в) угол максимума диаграммы статической остойчивости Qm **³** 30°;

г) угол заката диаграммы статической остойчивости Qзак **³** 60°;

д) начальная метацентрическая высота положительна, т.е. h > 0.

Для сухогрузного судна проверяется его остойчивость по критерию ускорения.

Остойчивость по критерию ускорения К\* считается приемлемой, если в рассматриваемом состоянии погрузки расчетное ускорение aрасч (в долях)не превышает допустимого значения, т.е. соблюдается условие

.

Для судов, перевозящих сыпучие грузы, и некоторых других типов судов (пассажирские, лесовозы, буксиры и т.д.) необходимо проверить выполнение дополнительных требований, изложенных в разделе 3 части 4 правил.

Требования к прочности корпуса судов содержаться в части 3 “корпус” правил. Все современные суда длинной 150м должны быть снабжены одобренными регистром средствами контроля загрузки (инструкции по загрузке, приборы для контроля и т.п.), позволяющими легко и быстро установить, что изгибающий момент и перерезывающая сила на тихой воде в каждом конкретном случае загрузки судна не превышают допустимых значений.

(Если│Мизг │**£** Мдоп,(где Мизг = Мп + Мdv + Мсп,

где Мп – составляющая изгибающего момента на мидель от веса судна порожнем.

Мdw – от сил дедвейта;

Мсп – от сил поддержания на тихой воде),

Общая продольная прочность корпуса судна считается обеспеченной и соответствующий грузовой план с точки зрения прочности удовлетворительным.

Если│ Мизг │ > Мдоп, общая прочность корпуса считается не обеспеченной, в связи с чем необходимо принять меры для уменьшения абсолютной величины изгибающего момента.

Абсолютную величину изгибающего момента в миделевом сечении при перегибе – можно уменьшить перемещением грузов от оконечности к миделю или приемом балласта в середине цистерны, а при прогибе – перемещении грузов от миделя к оконечностям или приемом балласта в носовые и кормовые цистерны.

* 1. **Международная конвенция о грузовой марке. Определение допустимой осадки судна при погрузке с учетом плавания в различных зонах действия грузовой марки.**

Конве́нция о грузовой́ ма́рке (англ. International Convention on Load Lines)— международная [конвенция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) о [грузовой марке](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%8F), кратко именуемая КГМ, подписанная [5 апреля](https://ru.wikipedia.org/wiki/5_%D0%B0%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BB%D1%8F) [1966](https://ru.wikipedia.org/wiki/1966) г. в Лондоне по инициативе [Международной морской организации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) (ИМО). В 1988 г. специальным Протоколом в неё были внесены изменения, позднее, в 2003 г. дополненные Комитетом по безопасности на море ИМО. Измененная Конвенция о грузовой марке (КГМ-66/88) вступила в силу [1 января](https://ru.wikipedia.org/wiki/1_%D1%8F%D0%BD%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%8F) [2005](https://ru.wikipedia.org/wiki/2005) г.

Конвенция запрещает выход в море судна в [международный рейс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D0%B9%D1%81), если оно не было соответствующим образом освидетельствовано, ему не была нанесена [грузовая марка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%8F) и не выдано Международное свидетельство о грузовой марке или, когда необходимо, Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки.

В Приложениях к Конвенции устанавливаются правила определения грузовых марок, условия назначения и величины надводного борта, модификации конвенционных требований по зонам, районам и сезонным периодам, а также приводятся формы Международного свидетельства о грузовой марке.

В 1988 году был принят Протокол к Конвенции о грузовой марке, вступивший в силу в 2000 году. Этим Протоколом требования Конвенции 1966 года относительно освидетельствования и выдачи Международных свидетельств были приведены в соответствие с требованиями [Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%82%D0%B2%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E_%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%8F%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%81_%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2_%28%D0%9C%D0%90%D0%A0%D0%9F%D0%9E%D0%9B_73/78%29) и [Международной конвенции по охране человеческой жизни на море](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D0%BE_%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%B6%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B8_%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5) (СОЛАС).

Осадка судна - величина погружения судна в воду, исчисляемая от нижней кромки киля судна до поверхности спокойной воды. Для определения осадки судна служат специальные шкалы на носу и на корме судна. Шкала осадки позволяет вести наблюдение за осадкой судна в процессе погрузки.

При переходе из пресной воды в соленую (из реки в море) и наоборот осадка судна изменяется за счет плотности соленой воды. В соленой воде судно имеет осадку меньше, чем в пресной.

Отношение главных размерений судна характеризует навигационные (мореходные) качества и маневренные элементы судна

Шкала осадки позволяет вести наблюдение за осадкой судна в процессе погрузки.

Осадка судна Т измеряется в метрах по вертикали при погружении судна на ровный киль от наружной кромки киля до уровня действующей ватерлинии. В отличие от длины, ширины и высоты борта осадка – величина переменная. Она зависит от нагрузки судна.

Таким образом, различают осадку:

* В грузу Тг до грузовой ватерлинии
* Без груза – до уровня погружения судна без груза.
* Носом и кормой Тср= (Тн+Тк) / 2

Величина осадки позволяет судить о возможности захода судна в тот или иной порт, постановки под грузовые операции к тому или иному причалу, о возможности прохождения каналов и шлюзов.

Минимальная величина надводного борта и осадки зависит от конкретных условий рейса и определяется по грузовой марке.

* 1. **Международный кодекс по охране судов и портовых средств (ISPS Code).**

Состоит из части А( обязательной ) и части В (рекомендательной) , что напоминает построение Международной конвенции ПДНВ 78/95.

Глава XI-2 содержит основные требования к охране судов и портовых сооружений, часть А кодекса содержит более подробные обязательные положения, на которые делается ссылка в этой главе, а часть В кодекса-руководство, которое следует учитывать при выполнении положений этой главы и части А кодекса.

Часть А кодекса ISPS содержит 19 разделов :

Первый раздел- цели Кодекса

Второй раздел- Определения

Третий раздел-Применение

Четвертый раздел- Ответственность договаривающихся Правительств(установление уровней безопасности-1,2,3 уровней)

Разделы  с 5 по 11-содержат положения и требования соответственно:

Декларация по охране(5),обязанности компаний (6),охрана судна(7), оценка безопасности судна (8), судовой план охраны (9),ведение записей (10), офицер компании по охране (11)

Офицер по охране судна раздел (12) части А Кодекса ISPS –должен быть назначен на каждом судне.

Обязанности и ответственность SSO должны включать (но не ограничиваются)-

проведение регулярных инспекций на судне по безопасности для  обеспечения поддержания соответствующих мер охраны;

поддержание и внедрение судового плана охраны, включая изменения плана;

координация вопросов охраны при обработке грузов и судового снабжения с судовым персоналом и офицерами по охране портовых сооружений;

предложения по модификации судового плана охраны;

доклады офицеру компании по охране о любых недостатках и несоответствиях обнаруженных во время внутреннего аудита, периодических осмотров, инспекции и проверок и применение корректирующих действий;

усиление сознания безопасности и бдительности на борту судна;

обеспечение проведения адекватных тренировок судового персонала согласно требований;

доклады об опасных инциндентах;

координация применения судового плана охраны с офицером Компании по охране и соответствующим офицером по охране портовых сооружений;

обеспечение надлежащей работы оборудования по охране, его тестирование, калиброка, уход, если таковое имеется;

Офицер по охране судна должен иметь знания  и пройти обучение с учетом руководства, изложенного в части В этого Кодекса.

Разделы с 13 по 19-излагаюь следующие положения и требования:

13-Обучение и проведение учений и упражнений по охране судна;

14-Охрана портовых сооружений;

15-Оценка безопасности портовых сооружений ;

16-План охраны портовых сооружений;

17-Офицер по охране портовых сооружений;

18-Обучение, проведение учений и упражнений по охране портовых сооружений;

19-освидетельствование и сертификация судов.

* 1. **Укладка и крепление грузов на судне (Code of Safe Practice for cargo stowage and securing).**

Груз, принятый на судно, должен быть надлежащим образом уложен и закреплен во избежание его смещения в процессе морской перевозки.

Грузы на судне, за исключением навалочных и наливных грузов, размещаются в соответствии с наставлением по креплению грузов, разработанному и одобренному в порядке, установленном пунктом 6 правила 5 главы VI Конвенции СОЛАС, а также в соответствии с главой VII Конвенции СОЛАС и с учетом следующих факторов:

а) продолжительности рейса;

б) географического района плавания;

в) ожидаемого состояния моря;

г) размеров, типа и характеристик судна;

д) статических и динамических сил, ожидаемых во время рейса;

е) типа и упаковки грузовых мест;

ж) планируемого порядка размещения грузовых мест;

з) массы и габаритных размеров грузовых мест;

и) примененных расчетных методик и заложенных в них ограничений и условий.

Грузы, перевозимые навалом, размещаются в порядке, установленном правилами 7 и 9 главы VI, правилом 7-3 главы VII [Конвенции](http://zakonbase.ru/content/base/15844#63a9e) СОЛАС, пунктами 2.1.3, 2.2, 3.4, 3.5, 7.3, 9.3, разделами 5, 10 Международного кодекса морской перевозки навалочных грузов.

Грузы, перевозимые наливом, размещаются в соответствии с руководством по методам и устройствам, разработанным и одобренным в порядке, установленном правилом 14 главы 5 Приложения II к Международной конвенции МАРПОЛ, а также в соответствии с требованиями частей B - C главы VII [Конвенции](http://zakonbase.ru/content/base/15844) СОЛАС, Приложения II к Международной конвенции МАРПОЛ.

Капитан судна обеспечивает соответствие погрузки, размещения и разгрузки грузов в соответствии с настоящим пунктом"

Крепление стандартизированных и полустандартизированных грузов - контейнеров, подвижной техники, прицепов, трейлеров, крупногабаритных и тяжеловесных грузов на специализированных судах, предназначенных для перевозки указанных категорий грузов и имеющих штатные устройства для их крепления, производится на основании наставления по креплению грузов и судовой эксплуатационной документации, одобренных в установленном порядке. В случае если в судовой документации отсутствуют необходимые данные, крепление груза осуществляется в соответствии с требованиями, настоящих Правил и нормативных технических актов, а также методических документов по безопасности морской перевозки конкретных грузов.

Размещение и крепление нестандартизированных грузов - крупногабаритных и тяжеловесных грузов производят по индивидуальным проектам, разрабатываемым грузоотправителями, судовладельцами или по их поручению компетентными организациями с учетом требований настоящих Правил.

В способах укладки и крепления нестандартизированных структурообразующих грузов, приводимых в наставлении по креплению грузов, необходимо учитывать форму, размеры и прочность грузовых мест. Эти показатели необходимо использовать для создания устойчивой структуры штабеля, способной выдерживать, не разрушаясь, статические и динамические нагрузки, ожидаемые в процессе предстоящей морской перевозки.

В грузовых помещениях неудобной формы для обеспечения плотности и устойчивости штабеля должны устраиваться прочные выгородки, клетки и другие конструкции. В качестве материалов для конструкций могут служить деревянные доски, брусья, клинья и т.п.

Несмещаемость устойчивого штабеля обеспечивается закреплением его поверхности. Закрепление поверхности штабеля может производиться:

а) путем плотной укладки устойчивого груза по всей поверхности штабеля в грузовом помещении;

б) путем догрузки другого плотно уложенного и надежно закрепляемого груза, масса которого должна быть не менее массы поверхностного яруса закрепляемого штабеля.

* 1. **Особенности перевозки лесных грузов (Code of safe Practice for Ships Carrying Timber Cargoes).**

Лес является легким грузом. Для более полного использования грузоподъемности судна приходится грузить его на палубу. Количество палубного груза леса может составить 50—60% от количества леса, погруженного в трюмы. При этом возникают две проблемы — плотная укладка груза в трюмах и определение количества палубного груза с целью сохранения остойчивости судна.
Тяжелые сорта леса крупных размеров размещают в нижней части центральных трюмов, более легкие и мелкие сорта — в концевых трюмах. Дилсы и батенсы, а по возможности и бордсы укладывают на ребро вдоль судна. После укладки каждого ряда доски уплотняют по ширине судна и в образующиеся пустоты забивают доски вровень с остальными. Уплотнение досок по длине судна и заполнение пустот, образующихся от неровности обводов корпуса, разной длины досок и несоответствия длины досок длине трюма, производят соответствующим подбором досок и применением короткомерного леса (эндсов и файервуда). Шпации заполняют подходящими досками, уложенными вертикально. Остаток пространства до кромки бимсов заполняют досками, уложенными плашмя, межбимсовое пространство — досками, уложенными поперек судна.
Круглый лес укладывают в трюмах вдоль судна начиная от поперечных переборок. Штабель должен состоять из лесоматериалов одинаковой длины. Торцы кругляка укладывают плотно друг к другу, располагая комлями поочередно в разные стороны. Свободные пространства заполняют подходящим материалом, уложенным поперек судна и надежно закрепленным, чтобы он не передвигался во время качки. Тесаные лесоматериалы грузят начиная от середины кормовой переборок в носовых трюмах и носовой переборки — в кормовых трюмах.
Погрузку леса в мокрые трюмы и во время дождя и снегопада производить нельзя. Погрузка лесных грузов на палубу разрешается только при условии надлежащей загрузки трюмов, обеспечивающей удовлетворительную остойчивость судна. Перед началом погрузки леса на палубу судно должно быть подготовлено по-походному, люки задраены, дефлекторы сняты, а отверстия дефлекторов закрыты заглушками, балластные цистерны должны быть полными или пустыми. При укладке леса на палубе обеспечивают свободный и безопасный проход в жилые и служебные помещения, а также к устройствам, механизмам и оборудованию, к которым должен быть свободный доступ во время рейса; все палубные устройства должны быть защищены от возможного повреждения грузом при погрузке и перевозке. Лес укладывают на палубе с максимальной плотностью на подкладки, уложенные по диагонали к диаметральной плоскости. Пиленый лес укладывают в нижней части до уровня планширя на ребро, а в верхней — плашмя. Пропсы и балансы укладывают вдоль бортов поперек судна а в средней части палубы — вдоль судна. Для того чтобы груз не разваливался, вдоль борта на расстоянии не более 3 м друг от друга устанавливают деревянные стойки, высота которых должна быть на 1,2 м более высоты каравана леса. Каждый штабель леса по длине должен поддерживаться не менее чем двумя стойками. Кроме того, груз крепят найтовами из стальных тросов или цепей. Найтовы своими концами крепят к специальным рымам в палубе, соединяют наверху глаголь-гаками и стягивают талрепами. При укладке леса на высоту более 3 м на уровне половины высоты груза над планширем заводят дополнительные найтовы, соединяющие противоположные стойки.
Суда, перевозящие лесные грузы на палубе, должны иметь фальшборт или прочное леерное устройство высотой не менее 1 м и быть оборудованы прочными металлическими башмаками или другими устройствами для установки стоек. После окончания погрузки палубный груз должен быть хорошо выровненным. Для перехода людей на него укладывают настил, который ограждают леерным устройством с общей высотой не менее 1,2 м с расстоянием между леерами не более 30 см.
Укладка лесного груза на палубу допускается на высоту, при которой, судно будет сохранять достаточную остойчивость на протяжении всего рейса с учетом наличия свободной поверхности жидкости в танках, уменьшения массы топлива и других судовых запасов, возможного увеличения массы груза от его намокания и обледенения. При этом должны быть сохранены круговой обзор с мостика и возможность пользования палубными механизмами и устройствами.

* 1. **Правила перевозки опасных грузов морем (IMDG Code).**

Перевозка опасных грузов и занрязняющих веществ на морских суднах регулируется Международной конвенцией по охране человеческой жизни на море (SOLAS) и Международной конвенцией по предотвращению загрязнения морей с судов (MARPOL).

**Правило 1** **Применение**1 Если специально не предусмотрено иное, правила настоящего Приложения применяются ко всем судам, перевозящим вредные вещества в упаковке.

**Правило 2** **Упаковка**/Упаковки должны отвечать требованиям сведения к минимуму опасности для морской среды с учетом их специфического содержимого.

**Правило 3 Маркировка и нанесение знаков опасности**1 Грузовые места, содержащие вредное вещество, маркируются надежной долговечной маркировкой с правильным техническим наименованием (одни коммерческие названия применять нельзя) и они должны надежно маркироваться или снабжаются надежным долговечным ярлыком (знаком опасности), указывающими, что вещество является загрязнителем моря. Такое обозначение дополняется, где это возможно, также и любым другим способом, например, указанием соответствующего номера вещества по Списку опасных грузов ООН.

2 Метод маркировки правильного технического наименования или снабжения ярлыками грузовых мест, содержащих вредное вещество, является таковым, чтобы эта информация поддавалась распознанию на грузовых местах, находившихся в море в погруженном состоянии по меньшей мере в течение трех месяцев. При выборе подходящих маркировки и ярлыков учитывается долговечность применяемых материалов и поверхности грузового места.

3 На грузовые места, содержащие небольшие количества вредных веществ, требования по маркировке могут не распространяться.

**Правило 4 Документация**

1 Во всех документах, относящихся к морской перевозке вредных веществ, в которых перечисляются такие вещества, используется правильное техническое наименование каждого такого вещества (одни коммерческие названия применять нельзя), и вещество обозначается дополнительными словами «ЗАГРЯЗНИТЕЛЬ МОРЯ».

2 Транспортные документы, представленные грузоотправителем, должны включать подтвержденные подписью свидетельство или декларацию о том, что предъявляемый к перевозке груз надлежащим образом упакован, маркирован или снабжен ярлыками и находится в пригодном к перевозке состоянии, обеспечивающем сведение к минимуму опасности для морской среды, либо сопровождаться такими свидетельством или декларацией.

3 Каждое судно, перевозящее вредные вещества, должно иметь специальный реестр или манифест с перечислением находящихся на борту вредных веществ и указанием их размещения на судне.

**Правило 5 Размещение**

Вредные вещества размещаются и закрепляются так, чтобы свести к минимуму опасность для морской среды без ухудшения безопасности судна и находящихся на борту людей.

**Правило 6 Предельные количества**

Некоторые вредные вещества по обоснованным научным и техническим причинам могут требовать запрещения их перевозки либо ограничения количества, которое может перевозиться на борту любого судна. При ограничении перевозимого количества учитываются должным образом размер, конструкция и оборудование судна, а также характер упаковки и свойства вещества.

**Правило 7 Исключения**

1 Выбрасывание за борт вредных веществ, перевозимых в упаковке, запрещается, за исключением случаев, когда это необходимо в целях обеспечения безопасности судна или спасения человеческой жизни на море.

2 С учетом положений настоящей Конвенции принимаются соответствующие меры, основанные на физических, химических и биологических свойствах вредных веществ, для контролирования смыва за борт утечек при условии, что применение таких мер не ухудшает безопасности судна и находящихся на борту людей.

* 1. **Правила перевозки насыпных грузов (IMSBC Code).**

Перевозка твердых навалочных грузов включает в себя риски, которые должны тщательно учитываться для обеспечения безопасности экипажа **и** судна. В общих чертах опасности, связанные с перевозкой навалочных грузов, можно подразделить на следующие категории:

1. Повреждение корпуса судна в результате неправильного размещения груза.

2. Потеря или снижение остойчивости во время рейса судна. Обычно это происходит в результате:

- смещения груза во время шторма вследствие его недостаточной штивки или неправильного размещения;

\_ разжижения грузов под действием вибрации и качки судна и последующего смещения или перетекания их в одну сторону грузового трюма; такими грузами являются обычно мелкозернистые вещества, включая мелкий уголь, перевозимые в увлажненном состоянии;

3. Химические реакции (например, выделение ядовитых или взрывоопасных газов, самовозгорание или сильная коррозия).

Основным законодательным документом для перевозки твердых навалочных грузов является Международный кодекс морской перевозки нйБалочных грузов (IMSBC Code), который стал обязательным с 01 января , 2011, по Конвенции COJIAC 74/78.

**Главной целью** настоящего Кодекса является содействие безопасной погрузке и перевозке навалочных грузов, осуществляемых за счет:

1. указания опасностей, связанных с перевозкой некоторых типов навалочных грузов;

2. руководящих указаний относительно методик, которым надо следовать в условиях, когда предполагается перевозка навалочных грузов;

3. перечисления традиционных материалов, перевозимых в настоящее время на эк л ом, включая информацию об их свойствах и рекомендации по их переработке; 4. описания методик испытаний по определению различных характеристик перевозимых навалом веществ.

**Состоит из** 13 **разделов и** 4**-х приложении:**

Раздел 1- Определения

Раздел 2- Общие меры предосторожности

Раздел 3- Безопасность персонала и судна

Раздел 4- Оценка приемлемости груза для его безопасной перевозки Раздел 5- Методы штивки

Раздел 6- Методы определения угла естественного откоса

Раздел 7- Грузы, способные разжижаться

Раздел 8- Методы испытаний грузов, способных разжижаться

Раздел 9- Вещества, обладающие опасными химическими свойствами

Раздел 1О- Перевозка твердых отходов навалом

Раздел 11 - Положения по безопасности

Раздел 12- Таблицы для перевода удельного погрузочного объема Раздел 13- Ссылки на соответствующую информацию и рекомендации

**Приложения**

Приложение 1 - Отдельные описи навалочных грузов

Приложение 2- Методы проведения лабораторных испытаний, применяемые

при этом установки и нормы

Приложение 3- Свойства навалочных грузов

Приложение 4- Указатель навалочных грузов

**Три группы грузов Кодекса МКМПНГ разделяет грузы на три группы:**

**Группа А** - включает грузы, которые могут разжижаться, если они погружены с влагосодержанием, превышающим их транспортабельный предел влажности(ТПВ)

ТПВ- представляет собой максимальное содержание влажности допустимое для безопасной перевозки**Группа В** - включает грузы, имеющие опасное химические свойства, которые могут привести к возникновению на судне опасной ситуации.

**Группа С** - Г руппа С включает грузы, которые не способны разжижаться (группа А) и не имеют опасных химических свойств (группа В). Такие грузы все еще могут быть опасными

* 1. **Требования ИМО к перевозке зерновых грузов (Grain Code).**

Перевозимые морем зерновые грузы делятся на три основные группы: злаковые (пшеница, рожь, ячмень, овес, просо, кукуруза (маис), сорго, рис), бобовые (горох, фасоль, соя, арахис) и масличные (семена подсолнуха, льна, хлопка, кунжута, конопли и т. п.). При наличии многих общих для всех зерновых грузов свойств каждая группа имеет свои особенности. Транспортные свойства зернового груза можно подразделить на две основные категории: физические и биологические.

**К физическим свойствам относят**: сыпучесть, способность к усадке, плотность, скважистость, сорбционные свойства, а также теплопроводность и удельную теплоемкость.

**Биологические свойства** определяются тем, что зерновой груз состоит из множества живых, в биологическом понимании, объектов — зерен. Они находятся в состоянии непрерывного обмена веществ с окружающей средой, и их жизнедеятельность проявляется в таких формах, как дыхание и прорастание, что сопровождается самосогреванием.

**Зерновой груз имеет свойства**, влияющие на его сохранность (сорбционные свойства, теплопроводность, биологические свойства), и свойства, влияющие на мореходные качества судна и его рациональную загрузку (сыпучесть, удельный погрузочный объем, способность к усадке, скважистость, угол естественного откоса).

**К сорбционным свойствам** относят паро- и газопоглощение и способность зерновой массы удерживать поглощенные пары и газы, а также гигроскопичность, т. е. способность легко поглощать и отдавать пары воды. В зависимости от влажности воздуха гигроскопическое содержание влаги зерновой массы может быть большим или меньшим.

Влажность зерна, при которой появляется свободная влага, называется критической и колеблется для большинства злаковых в пределах от 14,5 до 15,5%.

**Влажность** — важнейшая из транспортных характеристик зернового груза, поскольку от нее зависят как интенсивность прохождения биологических процессов, так и сыпучесть.

Скважистость в значительной мере определяет удельный погрузочный объем зернового груза, степень его оседания при транспортировке, а также газопроницаемость. Скважистость (С) характеризует соотношение объемов, занимаемых непосредственно зерном и межзерновым пространством:

С = W - V / 100

V — объем, занимаемый частицами груза;

W — общий объем зерновой массы.

Скважистость изменяется в довольно широком диапазоне, причем величина ее в значительной  мере зависит от способа погрузки: при засыпке «дождем» зерно укладывается более плотно, чем при засыпке «струей».

* 1. **Ответственность перевозчика за обеспечение качества транспортировки грузов морем.**

Ответственность перевозчиков за неисполнение или ненадлежащее исполнение договорных обязательств при перевозке регулируется в основном специальными нормами транспортного законодательства, обладающими значительным своеобразием по сравнению с действующими в российском гражданском праве общими нормами об имущественной ответственности.
Важнейшим среди положений, отличающих транспортное законодательство, является принцип ограниченной имущественной ответственности транспортных организаций, в то время как **гражданское законодательство предусматривает полное возмещение убытков.** Ответственность перевозчиков за сохранность грузов, принятых к перевозке, определяется уставами, кодексами (правилами), действующими на соответствующем виде транспорта.
Ответственность перевозчиков за необеспечение сохранности грузов наступает при наличии тех же условий, которые являются обязательными при гражданской ответственности за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств.
Отсутствие хотя бы одного из этих условий исключает возложение ответственности на перевозчиков за несохранность перевозимого груза.
К условиям ответственности перевозчиков за несохранность перевозимых грузов относятся: а) неправомерное поведение (неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательства); б) наличие причинной связи между фактом неисполнения обязательства по перевозке и ущербом, когда ответственность выражается в возмещении убытков; в) наличие самих убытков; г) вина перевозчика.
Установление ответственности перевозчика за несохранность перевозимого груза не означает, что в любом случае утраты или повреждения груза перевозчик должен нести такую ответственность.
Действие становится противоправным только тогда, когда оно нарушает нормы права, а вместе с тем и соответствующие субъективные права, охраняемые объективным правом.
Транспортными уставами, кодексами и Правилами перевозок грузов определены обязанности перевозчиков, исполнение которых должно обеспечить целость и сохранность перевозимых различными видами транспорта грузов.
Несовершение ими действий, направленных на сохранность грузов, как и совершение действий, которые причинили ущерб грузу, является деянием неправомерным и при наличии других условий влечет за собой ответственность.
Ответственность наступает лишь тогда, когда противоправное действие окончательно завершилось и причинило определенный реальный ущерб.
По мнению отдельных авторов, сам факт обнаружения груза с повреждением еще не говорит о противоправности поведения перевозчика. Они считают, что нельзя возлагать на перевозчика ответственность за повреждение груза, если им выполнены все требования, направленные на сохранность груза, доставленного с повреждениями\*(163).
С этим утверждением можно согласиться лишь в том случае, если при этом будут установлены неправомерное поведение грузоотправителя или наличие определенных причин (например, действие непреодолимой силы и т.д.), освобождающих перевозчика от ответственности согласно действующим на транспорте правилам.
Однако если не будут установлены неправомерные действия со стороны грузоотправителя либо будут отсутствовать причины, освобождающие перевозчика от ответственности, а грузу причинен ущерб, ответственность за этот ущерб должен нести перевозчик, у которого находился этот груз\*(164), т.к. презюмируется, что груз был передан перевозчику в исправном состоянии и в соответствии с транспортным законодательством перевозчик обязан доставить вверенный ему груз в пункт назначения в неповрежденном состоянии.
Наличие причинной связи между поведением лица и последовавшим за этим поведением вредоносным результатом является одним из необходимых условий, для того чтобы возложить на это лицо ответственность за данный вредоносный результат.

* 1. **Документальное оформление приема и сдачи груза судном в порту.**

По мере прибытия груза на станцию порт получает следующие документы:

- ж/д накладную;

- товаро-сопроводительные документы: сертификаты качества и количества, грузовую таможенную декларацию (если груз оформлен во внутренней таможне).

При перемещении груза в порт оформляют **приемный акт**.

В соответствии с инструкциями клиента экспедитор оформляет **поручение на отгрузку экспортного груза.**

На каждом поручении должен быть штамп таможни, разрешающий вывоз груза за границу. После окончания погрузки всей партии грузовой помощник переносит в поручение все оговорки относительно состояния и количества груза, отмеченные в тальманских листах, и расписывается в принятии груза. Поручение, подписанное грузовым помощником, называется ***штурманской распиской*** и является документом, удостоверяющим принятие груза, на его основании выписывается коносамент. В иностранных портах документом, аналогичным поручению, является ***shipping order***, по форме в разных портах и странах экземпляры отличаются друг от друга, но реквизиты в общем совпадают.

По желанию отправителя ему может быть выдано несколько экземпляров (оригиналов) коносамента, причем в каждом из них отмечается число имеющихся оригиналов коносамента. После выдачи груза на основании первого из предъявленных оригиналов коносамента остальные его оригиналы теряют силу.

Различаются условия выдачи груза перевозчиком:

* 1. по именному коносаменту груз выдается получателю, указанному в нем;
	2. по ордерному – лицу, названному (ордерованному) отправителем; при наличии передаточных надписей – лицу, указанному в последней из ряда таких надписей;
	3. на предъявителя – любому лицу, которое первым предъявило оригинал.

Капитан должен требовать предъявление ему на подпись коносамента по мере окончания погрузки отдельных партий.

***Манифест***– опись коносаментов по грузам, принятым в данном порту отправления на каждый порт назначения. В манифесте сообщается: по каждой коносаментной партии – номер коносамента, маркировка груза, количество мест, род упаковки, наименование грузов, масса или объем грузов, наименование грузоотправителей и грузополучателей, размер фрахта, сведения о суммах, уплаченных в счет фрахта отправителем. (Составляются в необходимом количестве судовым агентом или портом, предназначены судовладельцу, судну, агенту, таможне порта отправления и назначения).

Манифест служит для проверки количества грузов и:

а) правильности их приема и сдачи судном и т.д.;

б) особенно важен манифест для таможенных формальностей в порту назначения (при направлении в неизвестный порт надо уточнить требования к количеству манифестов и пр.; в некоторых странах таможня налагает штраф за недостачу или излишки против манифеста). На основании коносамента и манифеста составляется полная грузовая таможенная декларация.

Процесс оформления экспедитором выгрузки и вывоза импортного груза из порта включает следующие этапы:

1. Груз по прибытии на таможенную территорию РФ должен быть предъявлен таможне, которая ставит печати на коносаментах и манифесте "груз таможенный".
2. Экспедитор на основании указаний клиента оформляет разнарядку, которая является инструкцией для порта по вывозу груза.
3. На основании коносамента порт составляет **документ учета**. Выгрузка с судна оформляется **Генеральным актом**. В нем указывается количество погруженных на судно и количество выгруженных с него грузов, а также количество составленных актов-извещений.

***Акт-извещение***составляется на каждую коносаментную партию при несохранной перевозке ее (недостача, излишки целых мест, повреждение груза, его тары и упаковки).

* 1. **Формы договора морской перевозки груза и сфера их применения.**

    Перевозка грузов морским транспортом осуществляется на основе договора морской перевозки, который заключается в письменной форме. Различают следующие виды договора морской перевозки: рейсовый чартер, коносамент, букинг-нот, берс-нот, фиксчур-нот, генеральный контракт.

         Рейсовый чартер (voyage с/р) применяется в регулярном и трамповом судоходстве при перевозке массовых грузов судовыми партиями. Фрахтователю для выполнения перевозки предоставляется всё судно, определенная часть судна или определённые грузовые помещения. Перевозчик обязан предоставить судно, полностью подготовленное к выполнению предстоящего рейса, и после окончания погрузки направить его с обычной скоростью в порт выгрузки. Он не имеет права использовать судно для других, даже попутных перевозок, если это не согласовано с фрахтователем.

         Коносамент (Bill of Lading) как форма договора морской перевозки применяется обычно при доставке генеральных грузов в линейном судоходстве. В отличие от чартера он не предусматривает обязанности перевозчика предоставить грузовладельцу определенное грузовое помещение. Отдельные партии груза могут быть размещены перевозчиком (капитаном) на судне по его усмотрению исходя из общих интересов рейса. Только размещение груза на верхней палубе должно быть согласовано с грузовладельцем, о чем делается отметка на лицевой стороне коносамента. Перевозчик имеет право после принятия данной партии грузить или выгружать любые другие грузы в этом или ином порту линии, а также выполнять различные вспомогательные операции и ремонтные работы. Условия перевозки и тарифы разрабатываются линейной компанией. действуют для всех грузоотправителей и в течение длительного периода  вплоть до изменения.

         Букинг-нот (buking note) — предварительная заявка грузовладельца с целью забронировать на судне место для определенной партии груза. Применяется обычно в линейном судоходстве. После подписания перевозчиком или его агентом букинг- нот приобретает характер договора морской перевозки. В нем оговариваются   конкретные   характеристики сделки: количество и род груза, порты погрузки и выгрузки, дата готовности груза, наименование судна. Относительно остальных условий перевозки и ставки провозной платы дается ссылка на коносамент и тарифы данной линии.

         Берс-нот (berth note) - договор на перевозку попутных массовых грузов. Используется как в линейном, так и в трамповом судоходстве, обычно при погрузке в том же порту (на том же причале), где принимается основной груз. В отличие от букинг-нота содержит ряд статей, характерных для чартерных перевозок: порядок расчета сталийного времени. распределение расходов по грузовым операциям, ставка фрахта. В части остальных коммерческо-правовых условий в берс-ноте дается ссылка на одну из типовых проформ чартеров.

         Фиксчур-нот  применяют в трамповом судоходстве для фиксирования факта заключения сделки о фрахтовании судна до подписания договаривающимися сторонами чартера. После  подписания чартера фиксчур-нот теряет силу как доказательство наличия и содержания договора морской  перевозки.

         Генеральный контракт  (general contract) является особым видом договора морской перевозки. Он представляет собой долгосрочное соглашение на перевозку регулярными рейсами определенного количества груза данного фрахтователя. Для выполнения своих обязательств перевозчик имеет право привлекать не только собственный, но и арендованный тоннаж, использовать одно или несколько судов, производить без согласования с грузовладельцем за­мену судов в течение срока договора. Основные условия генерального контракта: срок действия договора с указанием конкретных дат его начала и окончания; порты погрузки и выгрузки; род и особые транспортные свойства груза; общее количество грузов и распределение перевозок по месяцам (в тоннах, либо по числу рейсов), тип и грузоподъемность судов, которые перевозчик может использовать для выполнения договора, минимальный интервал подачи судов под погрузку.

* 1. **Коносамент и его значение в коммерческой практике международных перевозок грузов.**

Коносамент—документ, составляемый перевозчиком на основании подписанного грузоотправителем объявления на груз и выдаваемый перевозчиком грузоотправителю после приема груза к перевозке с обязательством доставки его по назначению и сдачи там предъявителю коносамента или указанному в нем грузополучателю. **Коносамент по своему юридическому значению заключает в себе одновременно три функции:**

* расписки перевозчика, подтверждающей принятие им груза;
* договора перевозки;
* товарораспорядительного документа.

В соответствии со ст. 123 КТМ «…перевозчик обязан выдать отправителю коносамент, который является доказательством приема перевозчиком указанного в нем груза», т. е. коносамент приобретает функцию расписки капитана в получении им груза для перевозки Однако коносамент выступает не только в функции расписки, но и является доказательствам наличия и содержания» договора перевозки (ст. 120 КТМ). А в осуществлении линейных перевозок, при отсутствии чартера, коносамент преимущественно единственный документ, содержащий существенные условия договора морской перевозки. Коносамент является товарораспорядительным документом, поскольку им определяется, кто должен быть получателем груза в порту назначения, а держатель коносамента — юридическим владельцем груза. Коносамент как товарораспорядительный документ олицетворяет собой груз до прибытия его к месту назначения и выдачи получателю. Купля и продажа груза могут производиться путем купли-продажи коносамента. Содержание коносамента.
**В соответствии со ст. 124 КТМ в коносаменте указывают:**

* название судна;
* наименование перевозчика;
* место приема или погрузки груза;
* наименование отправителя;
* место назначения груза либо, при наличии чартера, место назначения или направления судна;
* наименование получателя (или указание, что коносамент выдан приказу или на предъявителя);
* наименование груза с указанием марок, числа мест и количества (веса или объема), сумм фрахта и других платежей,
* причитающихся перевозчику, либо указание, что фрахт должен быть уплачен согласно условиям, изложенным в чартере, либо указание, что фрахт полностью уплачен; место и время выдачи коносамента;
* число экземпляров;
* подпись капитана или иного лица перевозчика.

Брюссельская конвенция о коносаментах от 24 апреля 1924 г. предписывает, что перевозчик (капитан или агент перевозчика) после принятия груза должен по требованию отправителя выдать ему коносамент. Коносамент является доказательством (prima facie) принятия перевозчиком грузов, как они в нем (в коносаменте) описаны. В коносаменте среди прочих данных указывают маркировку, число мест или количество и вес, заявленные отправителем в письменном виде; данные о внешнем виде и состоянии груза. Однако если перевозчик с достаточным основанием подозревает, что данные о маркировке, числе мест, количестве и весе не в точности соответствуют фактическим данным принятого груза, или он не имел возможности их проверить, то перевозчик не обязан приводить их в коносаменте.
Количество экземпляров коносаментов. В ст. 125 КТМ предусматривается, что по желанию отправителя перевозчиком может быть выдано несколько тождественных коносаментов с указанием в каждом из них числа составленных экземпляров и что после выдачи груза по одному из них остальные экземпляры теряют силу. На коносаментах ставится штамп «Original» (оригинал), а в некоторых случаях выставляется порядковый номер оригинала. Для служебных надобностей выдаются копии коносаментов (для судна, пароходства, порта, агента, Союзвнештранса, таможни и т. п.) и на них выставляется штамп: «Copy», «Copy not negotiable». Виды коносаментов.

* 1. **Методы и средства защиты окружающей среды от загрязнения с судов. Выполнение положений конвенции MARPOL.**

**Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78)** (англ. *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78*) — международная [конвенция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F), предусматривающая комплекс мер по предотвращению эксплуатационного и аварийного [загрязнения моря](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%8F%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BE%D0%BA%D0%B5%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2) с [судов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%B4%D0%BD%D0%BE) [нефтью](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8C); жидкими веществами, перевозимыми наливом; вредными веществами, перевозимыми в упаковке; сточными водами; мусором; а также [загрязнения воздушной среды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%8F%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B0%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D1%8B) с судов.

Приложение I — Правила предотвращения загрязнения нефтью. Это Приложение в отношениях между государствами-участниками МАРПОЛ заменило Конвенцию 1954 года.

Для целей Приложения нефть означает нефть в любом виде, включая сырую нефть, жидкое топливо, нефтесодержащие осадки, нефтяные остатки и очищенные нефтепродукты (не подпадающие под действие положений Приложения II к Конвенции), а также вещества, перечисленные в дополнении I к Приложению I.

Приложение предусматривает жесткие ограничения на сброс нефти, нефтяных остатков и пр. с танкеров валовой вместимостью более 150 и других судов валовой вместимостью более 400 и полный запрет на сброс в особых районах, которые указываются в Приложении, — в районах [Черного](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D1%91%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5), [Средиземного](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5), [Балтийского](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BB%D1%82%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5), [Северного](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5) и [Красного моря](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5), а также районах [Персидского залива](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2), Северо-Западной Европы, [Антарктики](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) и [Карибского моря](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B1%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5)[[9]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%82%D0%B2%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E_%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%8F%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%81_%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2#cite_note-autogenerated2-9). Полный запрет на сброс нефтесодержащих вод существует только для Антарктики. Для остальных мест сброс разрешен, но обставлен рядом жестких условий.

Приложение I также устанавливает правила освидетельствования нефтяных танкеров валовой вместимостью более 150 тонн и других судов валовой вместимостью более 400 тонн и выдачи Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью, соответствующие требования к конструкции и оборудованию танкеров (общие и в зависимости от года постройки), нормы ведения Журнала нефтяных операций, а также контроль государства порта за выполнением эксплуатационных требований, предъявляемых к судам.

Приложение II — Правила предотвращения загрязнения вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом. Конвенция требует, чтобы танкеры-химовозы, построенные после 1 июля 1986 г., соответствовали правилам Международного кодекса по химовозам (МКХ). Танкеры, построенные до этого времени, должны соответствовать требованиям предшественника МКХ — Кодекса по химовозам.

Приложение II предусматривает деление перевозимых наливом химических веществ на 4 категории (X, Y, Z и прочие вещества) в зависимости от степени их токсичности и потенциального вреда, их сброс в результате очистки танков или слива балласта может причинить вред морским ресурсам и здоровью человека. Приложение устанавливает максимальные концентрации вредных веществ при сбросе или полностью запрещает такой сброс.

В Приложении II также устанавливаются правила освидетельствования танкеров-химовозов и выдачи Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом; нормы, относящиеся к оснащению таких судов насосами и трубопроводами, используемыми при зачистке танков; требования к инспектированию танкеров в порту; к приемным сооружениям порта; к мерам по предотвращению инцидентов, связанных с жидкими химическим веществами и т. д.

Приложение III — Правила предотвращения загрязнения вредными веществами, перевозимыми морем в упаковке. В Приложении III указывается, что «вредными веществами» являются вещества, которые определены как загрязнители моря в Международном кодексе морской перевозки опасных грузов (МКМПОГ). Приложение предусматривает общие правила, относящиеся к упаковке, маркировке и ярлыкам, документированию, размещению и предельным количествам вредных веществ, перевозимых в упаковке.

Приложение IV — Правила предотвращения загрязнения сточными водами с судов. Приложение IV посвящено правилам, относящимся к сбросу сточных вод с судов, оборудованию судов, предназначенному для контроля сброса сточных вод, и приемным сооружениям для приема сточных вод в портах и терминалах, а также правилам освидетельствования судов и выдачи Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами.

Приложение V — Правила предотвращения загрязнения мусором с судов. Мусор, указывается в Приложении V, означает все виды продовольственных, бытовых и эксплуатационных отходов, которые образуются в процессе нормальной эксплуатации судна и подлежат постоянному или периодическому удалению, за исключением веществ, приведенных в других Приложениях к настоящей Конвенции.

Приложение V устанавливает строгие ограничения на сброс мусора в море в прибрежных водах и особых районах и полностью запрещает сброс мусора из пластика. Приложение также предусматривает обеспечение государствами-участниками приемных сооружений для мусора портах и терминалах. Особыми районами для целей Приложения являются Черное, Средиземное, Балтийское, Северное и Красное моря, район Антарктики, район бассейнов Карибского моря, включая Мексиканский залив и Карибское море, район заливов.

Приложение VI — Правила предотвращения загрязнения воздушной среды с судов. Приложение VI предписывает меры по предотвращению загрязнения с судов воздушной среды, в том числе озоноразрушающими веществами, окислами азота, окислами серы, летучими органическими соединениями; меры по освидетельствованию судов и выдаче Международного свидетельства о предотвращении [загрязнения воздушной среды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%8F%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B0%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D1%8B); меры по обеспечению портов и терминалов приемными сооружениями и контролю государств порта за соответствующими эксплуатационными требованиями.

* 1. **Борьба за живучесть судна. Musterlist.**

Живучесть судна — способность судна при получении повреждений сохранять свои эксплуатационные и мореходные качества.

**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.
**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.

**Борьба за живучесть судна включает в себя такие разделы:**

— [Система управления безопасностью](http://seaspirit.ru/kes/sistema-upravleniya-bezopasnostyu.html);
— [Организация действий экипажа при чрезвычайных ситуациях на судне](http://seaspirit.ru/kes/organizaciya-dejstvij-ekipazha-pri-chrezvychajnyx-situaciyax-na-sudne.html);
— [Обучение и подготовка экипажа к борьбе за живучесть судна](http://seaspirit.ru/kes/obuchenie-i-podgotovka-ekipazha-k-borbe-za-zhivuchest-sudna.html);
— [Борьба за непотопляемость судна](http://seaspirit.ru/kes/borba-za-nepotoplyaemost-sudna.html);
— [Пожарная безопасность судна](http://seaspirit.ru/ustrojstvo-sudna/pozharnaya-bezopasnost-sudna.html);
— [Предотвращение загрязнения моря](http://seaspirit.ru/kes/predotvrashhenie-zagryazneniya-morya.html);
— [Действия экипажа при нападении пиратов](http://seaspirit.ru/kes/dejstviya-ekipazha-pri-napadenii-piratov.html);
— [Зайцы на судне](http://seaspirit.ru/kes/zajcy-na-sudne.html).

* 1. **Состав и основные требования международного кодекса по спасательным средствам (LSACode).**

Международный кодекс по спасательным средствам (Кодекс ЛСА) – означает Международный кодекс требований к спасательным средствам, принятый Комитетом по безопасности на море, резолюцией MSC 48(66), в июле 1996 года.

Цель кодекса ЛСА – установление международных стандартов к спасательным средствам, требуемых, Гл. 3 «Спасательные средства и устройства», Международной Конвенции СОЛАС- 74/96 .

Содержание Кодекса ЛСА.

Глава 1. Общие положения (общие требования к спасательным средствам).

Глава 2. Индивидуальные спасательные средства.

Глава 3. Визуальные спасательные средства.

Глава 4. Спасательные шлюпки и спасательные плоты.

Глава 5. Дежурные шлюпки.

Глава 6. Спусковые и посадочные устройства.

Глава 7. Другие спасательные средства.

* 1. **Контроль судна государством порта.**

**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".

* 1. **Технический надзор за судами – цели, виды, органы надзора.**

В правиле 11 гл.I Конвенции СОЛАС-74 указывается: «Судно и его оборудование поддерживаются в состоянии, отвечающем положениям настоящих правил, для обеспечения того, чтобы судно во всех отношениях оставалось годным для выхода в море без опасности для судна и людей на борту».

Технический надзор pа судами осуществляется *классификационными обществами* (регистрами) путем *освидетельствований*.

О*свидетельствования* подразделяются на первоначальные и периодические: очередные, ежегодные, доковые и внеочередные.

· Цель *первоначального освидетельствования* корпуса судна, его устройств и снабжения – определить конструкцию и крепость корпуса, установить надводный борт и место нанесения грузовых марок, оценить состояние и соответствие назначению судна его оборудования и снабжения, установить регистровую вместимость, назначить район плавания и выдать судовые документы. Судну, удовлетворяющему требованиям классификационного общества и пригодному для выполнения определенной работы (для которой оно предназначено), присваивается тот или иной класс регистра и выдается документ – Классификационное свидетельство.

· Цель *очередных освидетельствований*: установить степень износа частей судна, возможность дальнейшей безопасной его эксплуатации и сохранения судну класса. Очередные классификационные освидетельствования судов, имеющих класс регистра, должны производиться с интервалом не более 5 лет.

· *Ежегодные освидетельствования* проводятся в промежутке между очередными классификационными освидетельствованиями – через каждые 12 месяцев. Они сводятся к наружному осмотру корпуса, оборудования и снабжения и проверке в действии механизмов с целью убедиться, что судно по своему состоянию не утратило право на класс.

· *Доковые освидетельствования* производятся: пассажирских судов – ежегодно, грузовых судов – не реже одного раза в 2 года.

· *Внеочередные освидетельствования* применяются к судам, в конструкции или техническом состоянии которых произошли существенные изменения.

Судовая администрация и компания-владелец должны держать под контролем сроки очередных освидетельствований судна и не допускать их нарушений. После проведения освидетельствования без санкции регистра не допускается никаких изменений в конструкции, оборудовании и других элементах судна, подвергшихся освидетельствованию. При любых освидетельствованиях инспектор регистра составляет акт с подробным описанием состояния деталей судна и указанием дефектов и сроков их устранения.

Помимо этого, морская администрация государства флага судна также осуществляет систематический контроль за состоянием судов под национальным флагом. В соответствии с действующим законодательством в области торгового мореплавания (кодексы, уставы, постановления правительства) портовые власти проводят проверки судов на предмет применения положений международных конвенций и национальных правил. Выявленные недостатки и несоответствия должны устраняться до выхода судна в море.

При фрахтовании судна на условиях тайм-чартера оно подвергается тщательной проверке сюрвейерами фрахтователя. Последний должен убедиться, что действительное техническое состояние судна соответствует его описанию в договоре, и оно во всех отношениях подходит для предстоящей работы.

Тщательной проверке конструктивные элементы и оборудование судна периодически подвергаются в иностранных портах. Созданная в последнее время усилиями ИМО глобальная система проверок судов органами контроля государства порта имеет целью выявление субстандартных, т.е. не отвечающих международным стандартам безопасности, судов и применение к ним соответствующих санкций (остановка грузовых работ, задержка судна в порту) для устранения всех выявленных недостатков до того, как судно выйдет в море.

* 1. **Документы, выдаваемые классификационным обществом на грузовое судно.**

**Классификационные общества**- это независимые, негосударственные и непри­быльные организации, основная цель деятельности которых - осуществление регулярных проверок судов и оказание необходимой помощи судовладельцам для поддержания тех­нического состояния судов в соответствии с действующими международными требова­ниями и нормативами безопасности.

**Документы, выдаваемые на грузовое судно классификационным обществом (для всех судов)**

Международное мерительное свидетельст­во (InternationalTonnageCertificate)

Свидетельство о годности к плаванию (CertificateofSeaworthiness)

Свидетельство о безопасности грузового судна по конструкции (CargoShipSafetyConstructionCertificate)

Свидетельство о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению (CargoShipSafetyEquipmentCertificate)

Перечень оборудования для свидетельства о безопасности грузового судна по обору­дованию и снабжению - форма Е (RecordofEquipmentfortheCargoShipSafetyEquipmentCertificate-FormE)

Свидетельство о безопасности грузового судна по радиооборудованию (Cargo Ship Radio Certificate)

Перечень оборудования для свидетельства о

безопасности грузового судна по радио­оборудованию - форма R(RecordofEquipmentfortheCargoShipSafetyRadioCertificate-FormR)

Свидетельство об изъятии (ExemptionCer­tificate)

Международное свидетельство о грузовой марке, 1966 (InternationalLoadLineCertifi­cate,)

Международное свидетельство об изъятии (International Load Line Exemption Certifi­cate)

Международное свидетельство о предот­вращении загрязнения моря нефтью (Inter­national Oil Pollution Prevention Certificate)

Международное свидетельство о предот­вращении загрязнения сточными водами (International Sewage Pollution Prevention Certificate)

Свидетельство о предотвращении загряз­нения мусором (GarbagePollutionPreven­tionCertificate)

Международное свидетельство о предот­вращении загрязнения воздуха (InternationalAirPollutionPreventionCertificate)

Классификационное свидетельство (Classi­ficationCertificate)

Свидетельство об управлении безопасно­стью на судне (SafetyManagementCertifi­cate)

Документ о соответствии компании требо­ваниям МКУБ (DocumentofCompliance)

Международный сертификат об охране (InternationalSecurityCertificate)

Законодательством большинства стран, имеющих торговый флот, установлено, что регистрация судов в государственном судовом реестре - необходимое условие для предос­тавления государством морским судам права плавать под своим флагом. Порядок ведения судового реестра и регистрации судов определяется самим государством.

Сложившаяся к настоящему времени практика регистрации судов позволяет судов­ладельцу, в зависимости от особенностей его бизнеса и положения в судоходной индуст­рии, регистрировать свои суда в одном из ***четырех видов реестров***: т***радиционном,*** *«****зависимом****»* реестре (экстерриториальной регистрации), кото­рый наиболее характерен для бывших британских колоний, в одной из стран*«****открытого****»* реестра («удобного» флага),*«****втором****»* ***международномреестре***.

***Документы, подтверждающие регистрацию:***

*Свидетельство о праве плавания под государственным флагом* или судовой патент (Ship'sPatent), в кото­ром указаны собственник судна, порт приписки и основные технические дан­ные судна; выдается судовладельцу портом (морской администрацией государ­ства флага судна), в котором судно внесено в Государственный судовой реестр;

*Свидетельство о праве собственности на судно* (CertificateofOwnership) или судовое свидетельство (Ship'sCertificate) - один из основных судовых докумен­тов, обязательных к наличию на судне.

* 1. **Судовые документы, выдаваемые администрациями государства флага судна и судовая отчетность.**

Судовые документы подразделяются на :

**Правовые**— удостоверяют правовые положения судна – собственности и принадлежности ( право плавания под национальным флагом государства ) и выдаются Администрацией Государства флага.

**Конвенционные** – удостоверяют соответствие судна международным стандартам по безопасности судоходства и предотвращению загрязнения , выдаются Администрацией государства флага или по ее уполномочию признанной организацией.

**Классификационные** – удостоверяют соответствие судна классификационным правилам и нормам по безопасности судоходства и предотвращению загрязнения, выдаются Классификационным обществом под надзором которого оно находится.

**Прочие**— удостоверяют соответствие судна специальным региональным или национальным стандартам по судоходству и предотвращению загрязнения окружающей особенно морской среды.

Все члены экипажа должны иметь дипломы , сертификаты , свидетельства , предусмотренные международными и национальными нормативно-провавыми документами , удостоверяющими их квалификацию ,компетентность , профессиональную подготовленность и медицинскую пригодность к морской службе .

**судовые документы** *выдаваемые Классификационным обществом* классификационное свидетельство (5 лет), свидетельство о безопасности грузового судна по конструкции (5 лет), свидетельство о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению (5 лет), свидетельство о безопасности грузового судна по радиооборудованию (5 лет), Международное свидетельство о грузовой марке (5 лет), Международное свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью (5 лет), Международное свидетельство о предотвращении загрязнения моря сточными водами (5 лет). Международное свидетельство о предотвращении загрязнения моря мусором (5 лет), международное мерительное свидетельство (бессрочно), свидетельство об изъятии (зависит от срока соотв. свид), документ о соответствии компании требованиям МКУБ (5 лет), свидетельство о управлении безопасностью на судне МКУБ (5 лет), Международное свидетельство об охране судна (5 лет).

*Документы, выдаваемые Морской Администрацией (Капитаном порта)*

Свидетельство на право плавания под Государственным флагом Украины (бессрочно); Свидетельство о праве собственности на судно (бессрочно); Свидетельство о минимальном составе экипажа (бессрочно); Свидетельство об обеспечении гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью (не более срока страхования); Дипломы, сертификаты и подтверждения к дипломам командного и рядового состава: Капитана, помощников капитана, радистов, механиков, матросов, повара (использование сцасательных средств БЖ и выживание, ГМССББ (GMDSS), медицинской подготовки (5 лет)

*Документы, выдаваемые судовладельцем:* Судовой журнал; Машинный журнал; Радиотелеграфный журнал; Журнал нефтяных операций; Санитарный журнал; Руководство по техническому обслуживанию спасательных средств на судне; Схема противопожарной защиты; Судовой план по борьбе с загрязнением нефтью; Судовое расписание по тревогам; при приходе в порт: Судовая роль (на приход и отход из порта); Общая декларация; Декларация о грузе; Декларация о судовых припасах; Список пассажиров; Морская санитарная декларация; Таможенная декларация (для членов экипажа – только в портах СНГ).

* 1. **Основные положения и требования МКУБ (ISMCCode).**

**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.

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.

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.

9. Доклады и анализы о несоответствиях, авариях и опасных случаях.

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.

12. Осуществляемые Компанией проверки, пересмотр и оценка СУБ.

**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.

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.

* 1. **Повреждения, причиняемые судну в процессе грузовых операций и действия грузового помощника капитана.**

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 временно 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.

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.

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.

* 1. **Контроль технического состояния и эксплуатации грузовых устройств люковых закрытий.**

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.

* 1. **Процедуры по обеспечению безопасности выполнения работ на судне (работы в закрытых помещениях, сварочные работы, работы на высоте и т.п.).**

Эффективность современного торгового мореплавания неразрывно связана с правовым обеспечением его безопас ности. Торговое мореплавание в большей части носит международный характер, и в этой связи не может регламентироваться лишь нормами национального права. Это в свою очередь означает, что правовые проблемы безопасности мореплавания должны разрешаться только на международном уровне. Развитие науки и техники, увеличение размеров морских судов, повышение интенсивности судоходства — эти и другие факторы все более настоятельно требуют повышенного к себе внимания со стороны международного сообщества.Условной точкой начала процесса формирования международно-правовой системы обеспечения безопасности мореплавания принято считать Лондонскую международную конференцию, на которой 20 января 1914 г. была принята Международная конвенция по охране человеческой.жизни на море. Ее принятие, как известно, было обусловлено, в первую очередь, катастрофой с пассажирским судном «Титаник», унесшей 1489 жизней. Хотя Конвенция в силу так и не вступила, она показала путь, по которому следует идти для формирования и развития международно-правовых средств по обеспечению безопасности мореплавания. На последующих конференциях 1929, 1948, I960 и 1974 гг. были приняты международные соглашения, направленные на обеспечение безопасности мореплавания с учетом достигнутого научно-технического прогресса.
Ст. 10 Конвенции об открытом море 1958 г. устанавливает, что каждое государство обязано принимать необходимые меры для обеспечения безопасности в море судов, плавающих под его флагом, в частности в том, что касается пользования сигналами, поддержания связи и предупреждения столкновения, конструкции и оснащения судов.

Дальнейшее развитие указанные положения получили в Конвенции ООН по морскому праву 1982 г. Согласно ст. 94 каждое государство в отношении судов, плавающих под его флагом, должно принимать меры для обеспечения безопасности на море, в частности, в том, что касается:
а) конструкции, оборудования и годности судов к плаванию;
б) комплектования, условий труда и обучения экипажей судов с учетом применимых международных актов;
в) пользования сигналами, поддержания связи и предупреждения столкновения.
Среди таких мер следует отметить следующие: каждое судно перед регистрацией, а в дальнейшем через соответствующие промежутки времени должно инспектироваться квалифицированными судовыми инспекторами; иметь на борту карты, навигационные пособия и приборы, необходимые для обеспечения безопасного плавания судна; каждое судно должно возглавляться капитаном и офицерами соответствующей квалификации, а экипаж по квалификации и численности соответствовать типу, размерам, механизмам и оборудованию судна.
Нормы, касающиеся обеспечения безопасности мореплавания, принято условно делить на четыре группы:
1) относящиеся к проектированию, конструкции и оборудованию;
2) относящиеся к эксплуатации судна;
3) относящиеся к организации поиска и спасания;
4) относящиеся к организации расследования аварийных морских происшествий и инспектирования в портах.
В рамках первой группы основным международным соглашением, устанавливающим требования к конструкции и оборудованию судов, является Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 г., принятая в Лондоне 1 ноября 1974 г., измененная и дополненная Протоколом, принятым в Лондоне 17 февраля 1978 г., известная среди моряков как Конвенция СОЛАС-74/78.
Конвенция вступила в силу 28 мая 1980 г. и в отношениях между договаривающимися сторонами заменила Международную конвенцию по охране человеческой жизни на море I960 г. Сфера действия конвенции ограничена судами, совершающими международные рейсы.