

# ЧОУ «Школа ОСВОД»



## Учебно-методическое пособие по подготовке судоводителей маломерных судов

редакция № 3



г. Красноярск, 2008

**ЧОУ «Школа ОСВОД»**

**Учебно-методическое пособие  
по подготовке судоводителей маломерных судов**

редакция № 3

г. Красноярск, 2008



Учебно-методическое пособие. Редакция № 3 – г. Красноярск

Частное образовательное учреждение «Школа ОСВОД»

Составитель: Зав.кафедрой «Управление работой флота и портов» Енисейского филиала Новосибирской государственной академии водного транспорта в г. Красноярске, преподаватель ЧОУ «Школа ОСВОД» О.И. Осипов.

Учебно-методическое пособие предназначено для подготовки судоводителей маломерных судов.

При разработке пособия в основном использовались материалы учебного пособия «Маломерные суда на водоёмах России» Москва 2006 г. В.В. Антонов, В.В. Романов, но также использовались материалы и из других источников.

В пособии отражен перечень вопросов для подготовки граждан к сдаче экзаменов на право управления маломерными судами на судоходных внутренних водных путях.

Рецензенты: Директор ЧОУ «Школа ОСВОД» А.В. Павлов  
Главный государственный инспектор по маломерным судам  
МЧС России Красноярского края Д.П. Трутнев

Компьютерная верстка: Н.С. Черниговцева



## Глава I

## ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО МАЛОМЕРНОГО СУДНА

## 1.1 Основные определения и пояснения

**Акватория** - ограниченный участок поверхности водного объекта (акватория порта, акватория базы - стоянки и т.п.)

**Байдарка** - легкое узкое низкобортное гребное судно с острыми оконечностями, приводимое в движение двухлопастным веслом.

• **Ватерлиния (WL или ВЛ)** - линия соприкосновения корпуса находящегося на плаву судна с поверхностью воды. Конструктивная ВЛ - основная расчетная ВЛ, лежащая в основе построения теоретического чертежа и соответствующая полученному расчетным путем полному водоизмещению. Грузовая ВЛ совпадает с поверхностью воды при полной загрузке судна. Аварийная ВЛ - действующая ВЛ при получении судном аварийных повреждений корпуса с затоплением отсека (отсеков).

**Валовая вместимость** - полный объем всех помещений судна (в куб.метрах, регистровых тоннах), кроме объемов рулевой рубки, камбуза и туалета.

**Водоизмещение полное** - водоизмещение судна (тонн), оборудованного всеми механизмами и судовыми устройствами, полностью укомплектованного экипажем, пассажирами с багажом и продовольствием до положенных норм.

**Водонепроницаемость** - характеристика элементов конструкции корпуса и оборудования, которые предотвращают проникновение воды внутрь судна при воздействии струи воды из брандспойта, диаметр выходного отверстия которого составляет не менее 16 мм, на расстоянии 3 м под напором 10 м водяного столба.

**Высота волны -1.** Расстояние по вертикали между гребнем и подошвой волны. **2.** Расчетная высота ветровых волн с обеспеченностью, принятой для водных бассейнов данного разряда.

**Высота борта (Н)** - В. б. теоретическая - вертикальное расстояние, измеренное отвесно по борту на миделе от верхней кромки горизонтального килля до верхней кромки бимса палубы (до верхней кромки борта - для беспалубных судов). В. б. надводного - то же, измеренное от линии предельной осадки до верхней кромки бимса палубы (до верхней кромки борта - для беспалубных судов).

**Высота транца** - расстояние, измеряемое в диаметральной плоскости от верхней кромки транца до горизонтальной плоскости, проходящей через нижнюю точку транца в плоскости измерения.

**Главный двигатель** - механизм, предназначенный для приведения в действие движителей судна.

**Гребные суда** - суда, имеющие в качестве движителя весла.

**Грузоподъемность** - важнейшее эксплуатационное качество всех судов. Она измеряется весом перевозимых судном грузов и определяет транспортные возможности судна, обусловленные его размерами и конструкцией. Различают дедейт - предельную грузоподъемность судна, при которой его осадка соответствует установленной грузовой марке, и чистую грузоподъемность - предельный вес груза, который судно, погруженное по грузовой марку, может принять при имеющихся на нем запасах и экипажу соответственно району и сезону плавания.

**Деформация корпуса** - изменение формы и размеров корпуса, вызванное внешними силами или др. воздействиями. Различают Д.К. общую и местную, упругую и пластичную. Д.К. пластичная - бухтины, вмятины и гофры. Бухтина - прогиб листов обшивки, настила палубы, ограниченный соседними балками набора без их деформации. Вмятина - такой же прогиб, но с деформацией подкрепляющего набора. Гофры - деформация в виде чередующихся удлиненных прогибов, образующих ребристую поверхность.

**Дистанционное управление** - дистанционные: пуск, изменение частоты и направления вращения, а также остановка механизмов. Д.у. подвесным лодочным мотором включает устройства для запуска (остановки) и поворота мотора, регулирования открытия дроссельной заслонки карбюратора и управления реверсом.

**Длина волны** - расстояние между двумя последовательными гребнями или подошвами волны.

**Изделие** - механизм, устройство, сосуд под давлением, аппарат, прибор, предмет оборудования или снабжения.

**Инжектор** - струйный насос.





**Катер** - маломерное моторное судно со стационарным двигателем.

**Кокпит** - вырез или углубление в палубе маломерного судна для размещения экипажа и пассажиров.

**Корпус судна** - оболочечная конструкция, подкрепленная или не подкрепленная набором, обеспечивающая плавучесть, остойчивость судна, прочность, а также возможность размещения людей, грузов оборудования и снабжения, обусловленного назначением судна.

**Маневренные элементы** - данные, характеризующие способность судна набирать ход, удерживаться на курсе, изменять направление движения, двигаться по инерции и останавливаться.

**Место убежища** - любая естественно или искусственно защищенная акватория, которая может быть использована для укрытия судна в случае возникновения обстоятельств, угрожающих его безопасности.

**Миля** - единица длины при измерении расстояний в море (1852,2 м.).

**Модернизация** - процесс переделки, в результате которого изменяются главные размерения судна или вносятся другие изменения конструктивного характера, приводящие к изменению мореходных качеств, типа или назначения судна.

**Мореходные качества судна** - плавучесть, остойчивость, непотопляемость, управляемость, ходкость, плавность и амплитуда качки.

**Моторная лодка** - моторное судно, эксплуатирующееся с подвесным лодочным мотором (моторами).

**Моторесурс** - число часов работы механизма (двигателя) до ремонта или переборки.

**Моторная ниша** - водонепроницаемая конструкция у транца маломерного судна, предназначенная для размещения подвесного лодочного мотора.

**Мощность двигателя допустимая** - предельная величина эффективной мощности стационарного двигателя (подвесного лодочного мотора), с которым возможна безопасная эксплуатация катера (моторолки).

**Надстройка** - закрытое палубой сооружение на верхней палубе, простирающееся от борта до борта или отстоящее от любого из бортов судна на расстоянии не более 4% ширины судна (В).

**Надувное судно** - маломерное судно, корпус которого состоит, в основном, из надувных элементов.

**Напряжение безопасное** - напряжение электрической сети, не представляющее опасности для обслуживающего персонала. Значение напряжения в судовой сети или источника электроэнергии не должно превышать 50 вольт при постоянном токе или 50 вольт между фазами и 30 вольт между фазами и корпусом - при переменном токе.

**Несамоходное судно** - судно, способное перемещаться по водной поверхности только посредством его буксировки или толкания.

**Несудоходный водоем** - водоем, не включенный в перечень (список) судоходных внутренних водных путей страны.

**Оборудование** - устройства, служащие для обеспечения работы механической установки (фильтры, радиаторы и т.д.).

**Освидетельствование техническое** - технический контроль за объектами надзора, включающий в общем случае: проверку наличия предписанной технической документации, копий сертификатов (знаков) соответствия, клеймения; осмотры, измерения, проверку в действии и испытания объектов надзора; выдачу документов по результатам освидетельствования.

**Основная плоскость** - горизонтальная плоскость, перпендикулярная диаметральной плоскости и плоскости мидель-шпангоута, проходящая через точку их пересечения с внутренней поверхностью днищевой обшивки у киля (для маломерных судов с металлической обшивкой) или через точку их пересечения с внешней поверхностью днищевой обшивки у киля (для судов с обшивкой из других материалов).

**Открытое (беспалубное) судно** - судно, не имеющее водонепроницаемой палубы, равнопрочной с бортом.

**Открытые отверстия** - отверстия в палубе или бортах маломерного судна, не имеющие прочных водонепроницаемых закрытий.

**Отсек** - часть внутреннего объема корпуса маломерного судна, ограниченного днищем, бортами, продольными, поперечными водонепроницаемыми переборками и палубой (если она имеется) или верхней кромкой борта (если палуба отсутствует).

**Палуба** - водонепроницаемое горизонтальное перекрытие в корпусе и надстройках судна, прости-



рающиеся по всей их длине.

**Парусное судно (парусно-моторное судно, яхта)** - маломерное судно с парусным вооружением и парусом в качестве основного судового движителя. Парусно-моторное судно, кроме того, имеет стационарный двигатель или подвесной мотор.

**Пассажир** - всякое лицо на борту судна, кроме капитана и членов экипажа.

**Пассажировместимость** - количество пассажиров, разрешенное к перевозке на маломерном судне.

**Перегон** - эпизодическое (разовое) плавание маломерного судна за пределами установленного ему района плавания (бассейна).

**Переход** - плавание маломерного судна в пределах установленного района плавания (бассейна).

**Перпендикуляры (носовой, кормовой)** - вертикальные линии в диаметральной плоскости, проходящие соответственно через носовой и кормовой концы длины судна ( $L$ ).

**Плавучести блок** - конструктивный элемент внутри корпуса маломерного судна в виде сплошного блока из материала, имеющего плотность менее единицы.

**Плавучести запас** - объем непроницаемой для воды надводной части маломерного судна, расположенный выше действующей ватерлинии.

**Регистровая тонна** - единица измерения вместимости судов, равная 100 куб. футам, или 2,83 куб. метра.

**Рубка** - закрытое палубой сооружение на верхней палубе, отстоящее хотя бы от одного из бортов на расстояние более 4% ширины судна ( $B$ ) и имеющее двери, окна или другие отверстия в наружных переборках.

**Рулевой привод (румпельный, секторный, винтовой)** - механизм, назначение которого заключается в передаче усилий к рулю.

**Рулевое устройство** - устройство, обеспечивающее поворот судна. Как правило имеет: рулевой привод, ручной штурвал, передачи (штуртросовые, цепные или иные), указатели положения пера руля (аксиометры) и т.д.

**Спасательные средства (индивидуальные и коллективные)** - средства, входящие в снабжение маломерного судна, предназначенные для спасения экипажа и пассажиров в случае затопления судна и при падении их за борт (спасательные нагрудники, пояса, жилеты, крути, плотики, плоты и т.д.).

**Судно сертифицированное** - маломерное судно, имеющее копию сертификата (знак) соответствия, полученного изготовителем в установленном законодательством порядке.

**Судовладелец** - физическое или юридическое лицо, являющееся собственником судна либо осуществляющее права владения, пользования и распоряжения им на основании, предусмотренным законом или договором и представляющее интересы свои или собственника в органах ГИМС или иных органах.

**Судоводитель** - лицо, имеющее необходимую для управления судном квалификацию, прошедшее аттестацию в органах ГИМС в установленном порядке, имеющее удостоверение на право управления и непосредственно управляющее маломерным судном на ходу.

**Судовые системы** - совокупность специализированных судовых трубопроводов с механизмами, аппаратами, приборами, устройствами и емкостями.

**Судовые устройства** - совокупность приспособлений и механизмов, обеспечивающих различные потребности судна. Различают общесудовые (рулевое, якорное, швартовное, буксирное, леерное) и специальные устройства (промысловые, добычающие, для проведения изыскательских, дноуглубительных работ и т.д.).

**Судоходный водоем** - внутренний водный путь, открытый для судоходства в установленном порядке.

**Угол заливания ( $\theta_{\text{зл}}$ )** - наименьший угол крена, при достижении которого начинается заливание водой внутренних помещений судна через отверстия, считающиеся открытыми.

**Угол опрокидывания ( $\theta_{\text{опр}}$ )** - угол крена, при достижении которого под действием динамически приложенного кренящего момента судно опрокидывается.

**Экипаж судна** - коллектив людей, обеспечивающий управление, движение, живучесть и безопасность эксплуатации судна.

## 1.2 Общая классификация маломерных судов

В настоящем пособии под термином "маломерное судно" понимаются суда, государственный и технический надзор за которыми осуществляет Государственная инспекция по маломерным судам (ГИМС)



МЧС России.

**Маломерные суда** - принадлежащие физическим и юридическим лицам:

> самоходные суда внутреннего плавания и иные плавучие объекты вместимостью менее 80 тонн с главными двигателями мощностью менее 55 киловатт или с подвесными моторами независимо от мощности, водные мотоциклы (гидроциклы) и несамоходные суда вместимостью менее 80 тонн (кроме пассажирских, наливных, военных, прогулочных парусных и спортивных судов, судов смешанного (река-море) плавания, а также принадлежащих физическим лицам гребных лодок грузоподъемностью менее 100 килограммов, байдарок - менее 150 килограммов и надувных безмоторных судов - менее 225 килограммов), используемых во внутренних водах;

> прогулочные суда пассажироместимостью не более 12 человек независимо от мощности главных двигателей и вместимости, иные суда и плавучие средства пассажироместимостью не более 12 человек с главными двигателями мощностью менее 55 киловатт или подвесными моторами независимо от мощности, водные мотоциклы (гидроциклы) и несамоходные суда вместимостью менее 80 тонн (кроме пассажирских, грузопассажирских, нефтеналивных, буксирных, военных и спортивных судов), используемые в целях морешавания.

По общепринятым для морских и речных судов признакам маломерные суда в основном классифицируются:

**По назначению:**

*прогулочные* - суда, предназначенные для прогулок, отдыха, занятий любительским спортом, туризмом, иных оздоровительных и культурных целей (любительская рыбалка, охота, экскурсии, водные путешествия и т.д.);

*производственные (коммерческие)* - суда, предназначенные для выполнения хозяйственных задач и функций (перевозка грузов и людей, промысел биоресурсов, водолазные работы и т.д.);

*специальные (служебные)* - суда, предназначенные для осуществления и выполнения специфических задач и функций в области надзора, охраны жизни людей на воде и окружающей среды, гидрографических и исследовательских работ (патрульные, спасательные, природоохранные, гидрографические, исследовательские катера и лодки и т.д.).

**По характеру движения:**

*водоизмещающие* - суда, вытесняющие корпусом определенный объем воды, не зависящий от скорости;

*гладящие* - быстроходные суда, при движении которых на днище действует гидродинамическая подъемная сила, уменьшающая сопротивление воды и обеспечивающая скольжение (гладящее) корпуса по водной поверхности;

*на подводных крыльях* - суда, имеющие под корпусом особые крылья, на которых при движении возникает гидродинамическая подъемная сила, полностью приподнимающая корпус над водой;

*на воздушной подушке* - суда, оборудованные мощными вентиляторами, которые нагнетают воздух под днище и создают там повышенное давление, приподнимающее судно над водой. Для поступательного движения судна служат воздушные винты, обеспечивающие высокую скорость.

**По типу движителя** моторные суда подразделяются на суда с *гребным винтом, воздушным винтом, водометным движителем*.

**По материалу корпуса** суда бывают деревянные, из *алюминиевых сплавов, пластмассовые, композитные и т.д.*

Органами ГИМС МЧС России при постановке поднадзорных судов на учет и по их техническому состоянию классификация осуществляется по двум признакам: по типу (в зависимости от двигательной установки) и по району плавания (бассейну), в котором разрешена эксплуатация данного судна.

**Типы маломерных судов:**

*катер* - моторное судно, движение которого осуществляется при помощи установленного на нем стационарного двигателя;

*моторная лодка* - судно, движение которого осуществляется при помощи подвесного лодочного мотора;

*парусное* - судно, имеющее парусное вооружение, и движение которого осуществляется при помощи парусов;

*парусно-моторное* - парусное судно, оборудованное дополнительно механической установкой (стационарным двигателем или подвесным мотором);





*несамоходное* - судно или иное водное средство, движение которого возможно только при помощи его буксировки;

*гидроцикл* - бескорпусное водное транспортное средство с механической установкой;

*гребное* - судно (лодка) приводимое в движение гребными веслами, как правило, при помощи мускульной силы.

#### Районы плавания:

*морской* - бассейны, в которых установлен морской режим плавания (судоходства) (МП); *внутренние* - бассейны, включенные в перечень внутренних водных путей (ВВП); *несудоходные* - внутренние водоемы, не включенные в перечень внутренних водных путей (ВП).

### 1.3 Общие понятия о теоретическом чертеже

Полное представление о форме корпуса судна дает его теоретический чертеж. Он состоит из трех проекций, на каждой из которых изображаются сечения корпуса плоскостями, параллельными ДП, плоскости мидель-шпангоута и ОП (рис 1). На основании теоретического чертежа производятся расчеты и постройка судна. На теоретическом чертеже представляется теоретическая поверхность корпуса без учета наружной обшивки и выступающих частей.

- ДП - диаметральной плоскости;
- ОП - основная плоскости;
-  - плоскость мидель-шпангоута;
- ОЛ - основная линия.

*Диаметральная плоскость (ДП)* - продольно-вертикальная плоскость, делящая судно на две симметричные части: левую и правую. Изображение судна в этой плоскости называется *бок*.

*Плоскость мидель-шпангоута (миделя)* - поперечно-вертикальная плоскость, проходящая через середину судна. Обозначается значком . Изображение судна в этой плоскости называется *корпусом*.

*Основная плоскость (ОП)* - горизонтальная плоскость, проходящая через нижнюю точку теоретической поверхности корпуса судна в плоскости мидель-шпангоута. Изображение судна в этой плоскости называется *полуширотой*.

*Основная линия (ОЛ)* - линия пересечения основной и диаметральной плоскостей судна.

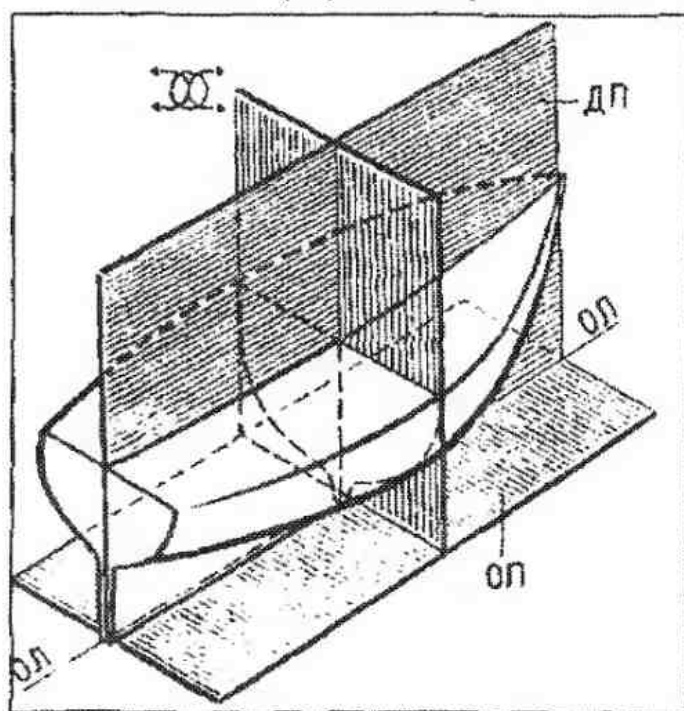


Рис. 1.

Основные плоскости корпуса судна

Каждая из секущих плоскостей, пересекаясь с корпусом, образует некоторую линию. В результате пересечения корпуса судна плоскостями, параллельными ДП, образуется боковая проекция (*бок*). Линии сечения на бобе называются *ботоксами*.

Аналогично получают и две другие проекции: корпус и полуширота. На первой линии сечения называются *ватерлиниями*, на второй - *шпангоутами*.

Теоретический чертеж дополняется таблицами плазовых ординат, зная которые, всегда можно вычертить его, а также детали набора корпуса в натуральную величину для их изготовления.

### 1.4 Главные размерения судна

К главным размерениям судна относятся длина, ширина, высота борта и осадка (рис. 2).

*Длина наибольшая ( $L_{\text{нб}}$ )* - расстояние, измеренное в горизонтальной плоскости между крайними точками носа и кормы судна без учета выступаю-

*Длина габаритная ( $L_{\text{гб}}$ )* - максимальная длина

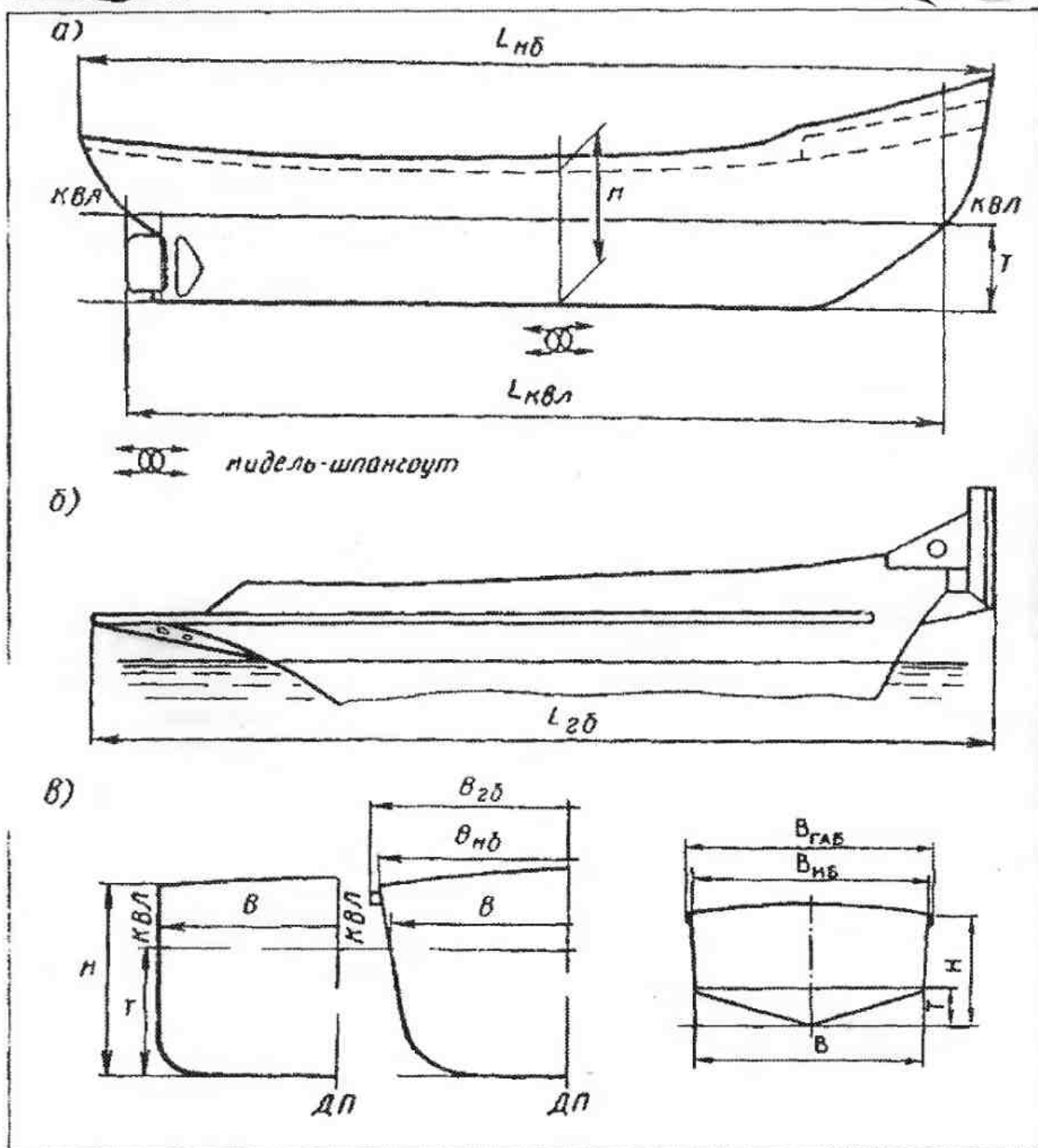


Рис. 2. Главные размеры судна:

а) без постоянно выступающих частей; б) с постоянно выступающими частями;

в) в поперечных сечениях корпуса.

судна с учетом выступающих частей.

**Длина конструктивная ( $L_{квЛ}$ )** - длина, измеренная между носовым и кормовым перпендикулярами конструктивной ватерлинии. При этом конструктивная ватерлиния (КВЛ) - ватерлиния, принятая за основу построения теоретического чертежа и соответствующая полученному предварительным расчетом полному водоизмещению судна.

**Ширина наибольшая ( $B_{нб}$ )** - расстояние по КВЛ, измеренное в самой широкой части судна без учета выступающих частей.

**Ширина габаритная ( $B_{габ}$ )** - максимальная ширина судна с учетом выступающих частей, например привальных брусев.

**Ширина на мидель-шпангоуте ( $B$ )** - расстояние по КВЛ в самой широкой части судна.



**Высота борта (Н)** - вертикальное расстояние, измеренное на мидель-шпангоуте между внутренними поверхностями верхней палубы (у борта) и горизонтального киля.

**Осадка (Т)** - вертикальное расстояние, измеренное от КВЛ до нижней кромки киля в месте наибольшего углубления судна. Различают также осадку носом ( $T_n$ ) и кормой ( $T_k$ ). Разность между ними называется дифферентом  $\Delta$ :

$$\Delta = T_k - T_n \text{ (дифферент на корму)}, \Delta = T_n - T_k \text{ (дифферент на нос)}.$$

Средняя осадка судна равна полусумме осадок носом и кормой:

$$T_{cp} = \frac{T_n + T_k}{2}$$

Форму корпуса характеризуют также соотношения главных размерений. Например, отношением  $L/B$  определяется ходкость судна. Чем больше эта величина у водоизмещающего судна, тем оно быстрее. Для быстроходных катеров отношение длины к ширине находится в пределах 2,3 - 3,2, для катеров с умеренными скоростями 3,6 - 5,0, а для тихоходных 3,3 - 4,2. Отношение  $L/T$  характеризует управляемость судна, отношение  $B/H$  - остойчивость судна.

### 1.5 Системы наборов судовых корпусов

**Прочность корпуса судна** - способность его не разрушаться при действии наиболее неблагоприятных сил, возникающих в процессе эксплуатации. Прочность - одно из основных качеств судна. Для судов очень важно, чтобы прочность была достаточной при минимуме веса корпуса. Кроме того, корпус должен быть достаточно жестким, чтобы не деформироваться в недопустимых пределах, а отдельные элементы корпуса должны обладать достаточной устойчивостью.

Корпус, испытывая действие сил собственного веса судна, груза и сил давления воды, которые распределяются по длине неравномерно, может получить изгиб.

Способность судна сопротивляться изгибающим нагрузкам называется продольной прочностью. Наиболее полно продольную прочность судна обеспечивает продольная система набора.

Кроме продольного изгиба судна, под действием давления воды, льда за бортом, воздействия нагрузок от давления причалов, бортов других судов, груза, механизмов и другого судового оборудования возникает местная деформация днища, бортов и настила в поперечном направлении.

Способность судна противостоять усилиям, вызывающим деформацию корпуса в поперечном направлении, называется поперечной (местной) прочностью. Наиболее полно местную прочность обеспечивает поперечная система набора.

Расчеты прочности корпуса судна в целом и отдельных его частей производятся по специальным законам судостроения. При этом максимальные напряжения (нагрузки), возникающие в судовых конструкциях, не должны превышать допустимую величину, обеспечивающую необходимый запас прочности.

Совокупность продольных и поперечных балок, образующих каркас судна, называется судовым набором корпуса.

Продольные и поперечные балки судового набора располагаются в определенной последовательности, называемой системой набора. В зависимости от соотношения продольных и поперечных балок системы набора подразделяются на: продольную, поперечную, смешанную и комбинированную (рис. 3).

**Смешанная система набора** - это такая система, при которой в подавляющем большинстве днище и палуба набраны по продольной, а борта по поперечной системе набора.

### 1.6 Элементы набора и корпусные конструкции

**Продольными элементами (балками) судна являются:**

**Киль** - продольная балка днищевого набора, проходящая по середине ширины судна;

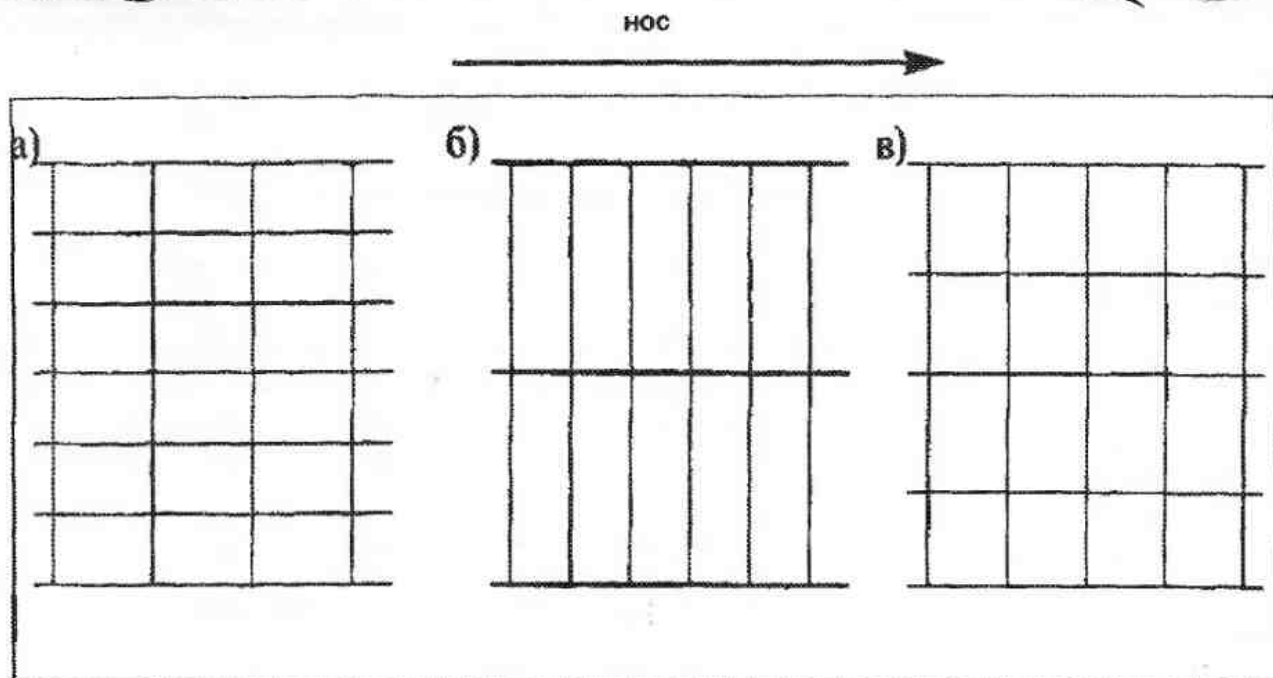
**Стрингеры** - продольные балки днищевого и бортового набора. В зависимости от места расположения они бывают: бортовые, днищевые и скуловые;

**Карлингсы** - продольные подпалубные балки;

**Продольные ребра жесткости** - продольные балки меньшего профиля, чем у стрингеров и карлингсов. По месту расположения они называются подпалубными, бортовыми или днищевыми и обеспечивают жесткость наружной обшивки и настила палубы при продольном изгибе.

**Поперечные элементы (балки) судна:**

**Флоры** - поперечные балки днищевого набора, протянувшиеся от борта до борта. Они бывают водо-



**Рис. 3. Схемы систем судового набора:**  
а) - продольная; б) - поперечная; в) - комбинированная.

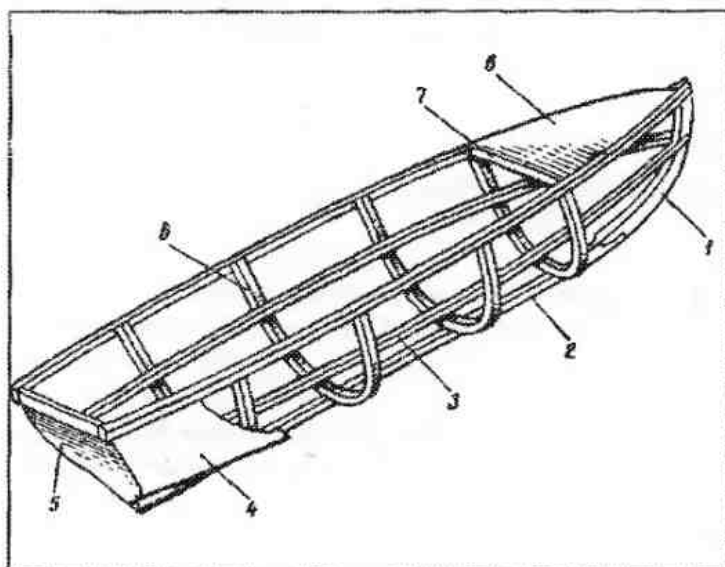
непроницаемые, сплошные и бракетные;

**Шпангоуты** - вертикальные балки бортового набора, которые соединяются внизу с флорами при помощи книц. Кница - это деталь из листовой стали треугольной формы, используемая для соединения различных деталей корпуса. На малых судах (лодках) флоры могут отсутствовать и шпангоуты являются цельными балками бортового и днищевого набора.

**Бимсы** - поперечные балки подпалубного набора, проходящие от борта до борта. При наличии вырезов в палубе бимсы разрезаются и называются полубимсами. Они одним концом соединяются со шпангоутом, а другим крепятся к массивному комингсу, который окаймляет вырез в палубе, с целью компенсации ослабления палубного перекрытия вырезами.

На рис. 4 изображено простейшее устройство корпуса маломерного судна с указанием основных элементов набора, а на рис. 5 представлен более полный набор корпуса деревянной моторной лодки.

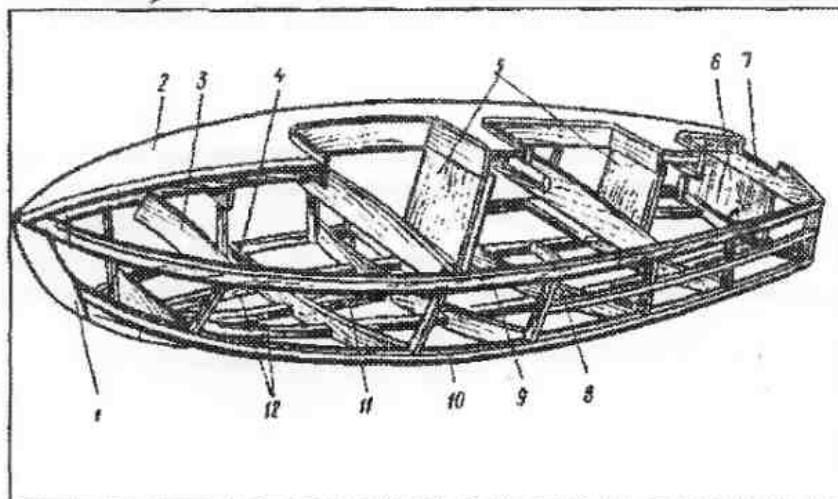
Шпангоуты судна нумеруются от носа к корме. Расстояние между шпангоутами называется *шапацией*. Вертикальные, отдельно стоящие стойки круглого или иного сечения, называются *тиллерами*.



- 1 - форштевень;
- 2 - киль;
- 3 - стрингер;
- 4 - бортовая обшивка;
- 5 - транец;
- 6 - шпангоут;
- 7 - бимс;
- 8 - палуба.

**Рис. 4. Устройство корпуса маломерного судна.**

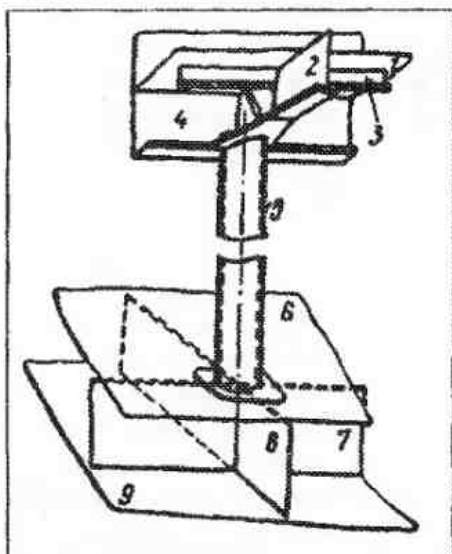




- 1 - обшивка;
- 2 - палуба;
- 3 - бимс;
- 4 - шпангоут;
- 5 - сидения;
- 6 - транец;
- 7 - место крепления мотора;
- 8 - бортовой стрингер;
- 9 - привальный брус;
- 10 - скуловой стрингер;
- 11 - киль;
- 12 - днищевые стрингеры.

Рис. 5. Элементы набора деревянного корпуса моторной лодки.

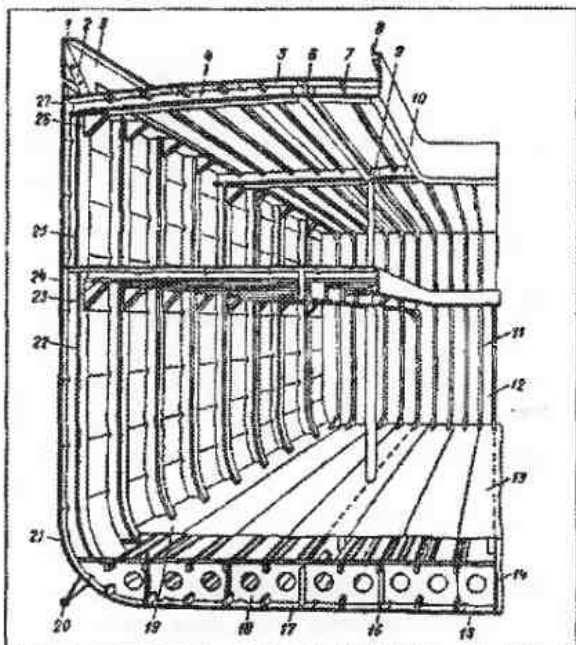
Пиллерс служит для подкрепления палубы и в своей нижней части упирается в места пересечения флор (шпангоутов - на малых судах) с днищевыми продольными балками (киль, стрингер, кильсон), а в верхней части - бимсов с карлингсами. Установка пиллерса показана на рис. 6.



- 1 - настил палубы;
- 2 - карлингс;
- 3 - бимс;
- 4 - поперечный комингс;
- 5 - пиллерс;
- 6 - настил второго дна;
- 7 - флор;
- 8 - киль;
- 9 - обшивка днища.

Вертикальные или наклонные балки, являющиеся продолжением киля называются штевнями (в носовой части - форштевень, в кормовой - ахтерштевень).

Рис. 6. Установка пиллерса.



- 1 - планширь;
- 2 - стойка фальшборта;
- 3 - фальшборт;
- 4, 10 - бимс;
- 5 - настил палубы;
- 6 - карлингс;
- 7 - ребро жесткости;
- 8 - комингс люка;
- 9 - пиллерс;
- 11 - стойка переборки;
- 12 - переборка поперечная;
- 13 - настил второго дна;
- 14 - киль;
- 15 - киль горизонтальный;
- 16 - стрингер днищевой;
- 17 - обшивка днища;
- 18 - флор;
- 19 - лист крайний между-донный;
- 20 - киль скуловой;
- 21 - пояс скуловой;
- 22, 25 - шпангоут;
- 23 - полубимс;
- 24 - обшивка бортовая;
- 26 - кница;
- 27 - ширстрек.

Рис. 7. Комбинированная система набора.

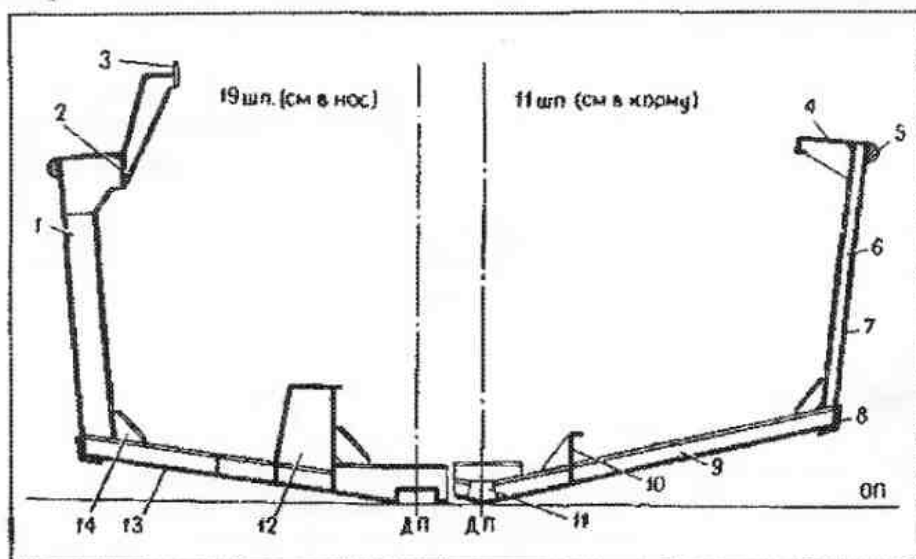


Корпус судна может быть разделен на отдельные отсеки при помощи поперечных и продольных водонепроницаемых переборок.

Носовая часть судна между форштевнем и первой переборкой называется форпик, а кормовой отсек - ахтерпик.

У моторных лодок водонепроницаемая конструкция у транца, образующая нишу и предназначенная для размещения лодочного мотора, называется *моторной нишей*. Моторную нишу, расположенную выше уровня воды и снабженную *шпангоутами* - отверстиями для слива воды, называют *нишей-реcessом*.

Для более полного представления об элементах набора корпуса на *рис. 7* изображен поперечный разрез сухогрузного судна с комбинированной системой набора, а на *рис. 8* набор корпуса металлического катера "Чибис".



- 1 - рамный шпангоут;
- 2 - карлингс;
- 3 - комингс;
- 4 - настил палубы;
- 5 - привальный брус;
- 6 - шпангоут;
- 7 - бортовая обшивка;
- 8 - скуловой угольник;
- 9 - флор;
- 10 - стрингер;
- 11 - киль;
- 12 - бракета;
- 13 - днищевая обшивка;
- 14 - кница.

**Рис. 8. Набор корпуса катера.**

**Наружная обшивка.** Наружная обшивка судна обеспечивает водонепроницаемость корпуса и одновременно участвует в обеспечении продольной и местной прочности судна. На металлических судах обшивка состоит из стальных листов, располагаемых длинной стороной вдоль судна. Кроме стальных листов, особенно на металлических моторных катерах и лодках используются листы из алюминиевых сплавов. Соединение листов обшивки производится при помощи заклепок и сварки встык.

Ряд листов обшивки, идущий вдоль судна, называется *поясом*. Верхний пояс бортовой обшивки называется *ширстреком*, а ниже идут бортовые пояса и на скуле - *скуловой пояс*. Средний днищевой пояс называется *горизонтальным килем*. Линия соединения одного пояса с другим называется *лазом*, а место соединения листов друг с другом в одном поясе - *стыком*.

Размеры листов и их толщина различные и зависят от конструкции судна, его размеров и назначения.

Для обшивки катеров, моторных, парусных и гребных лодок очень часто используются древесные материалы, древесностойкие пластики, стеклопластики, текстолиты и другие материалы, отвечающие по своим свойствам и прочности требованиям судостроения.

**Палубный настил.** Палубный настил обеспечивает водонепроницаемость корпуса сверху и участвует в обеспечении продольной и местной прочности судна.

Наибольшая нагрузка при продольном изгибе приходится на настил в средней части судна, поэтому листы палубы в оконечности несколько тоньше, чем в районе мидельшпангоута. Листы настила располагаются длинной стороной вдоль судна, параллельно диаметральной плоскости, а крайние пояса левого и правого бортов - вдоль бортов, они называются палубными стрингерами и имеют большую толщину. Палубный стрингер соединяется с ширстрексом при помощи клепки, сварки или склеивания в зависимости от материала листов настила.

**Люки, горловины.** Люки и горловины ослабляют прочность палубы, в их углах возникает концентрация напряжений, способствующая появлению трещин. В связи с этим углы всех вырезов в обшивке корпуса закругляют, а листы палубного настила по углам вырезов делают более прочными.

Для подкрепления палубы, ослабленной вырезами, и предотвращения попадания воды в люк по

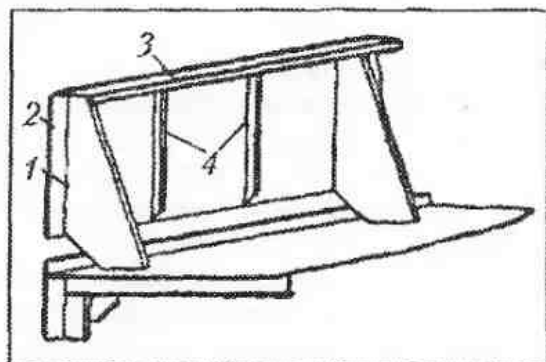


краям выреза делают *комингс*, имеющий устройство для закрытия люка (горловины).

Комингс окаймляет и вырезы в переборках, комингсом также называют часть переборки под дверной проем.

*Фальшборт и леерное ограждение.* На морских, речных и современных прогулочных судах для предохранения людей от падения за борт открытые палубы имеют фальшборт или леерное ограждение.

*Фальшборт* (рис. 9) представляет собой, как правило, металлический пояс бортовой обшивки. Он устанавливается на низко расположенных палубах, подверженных заливанию водой в штормовую погоду.



- 1 - контрфорс;
- 2 - фальшборт;
- 3 - планширь;
- 4 - стойка жесткости.

Рис. 9. Фальшборт.

С внутренней стороны фальшборт подкрепляется стойками, которые называются *контрфорсами* и устанавливаются через две - три шпации. Для увеличения прочности фальшборта между его стойками иногда привариваются ребра.

По верхней кромке фальшборта укрепляется полоса, которая называется *планширем*.

Для стока за борт воды, попадающей на палубу, в фальшборте делают вырезы - *штормовые портики*.

Учитывая, что полному удалению воды через штормовые портики препятствует угольник палубного стрингера, то для полного стока воды с палубы за борт делают *шпигаты* - вырезы в выступающей над палубой кромке шпренгеля и в угольнике палубного стрингера.

*Леерное ограждение* (рис. 10) состоит из вертикальных стоек, соединенных между собой тугонатянутыми тросами (леерами) или цепями. Стойки могут соединяться между собой двумя, тремя или четырьмя рядами горизонтальных круглых прутьев, чаще всего стальных. Эти горизонтальные прутья называются *релингami*.

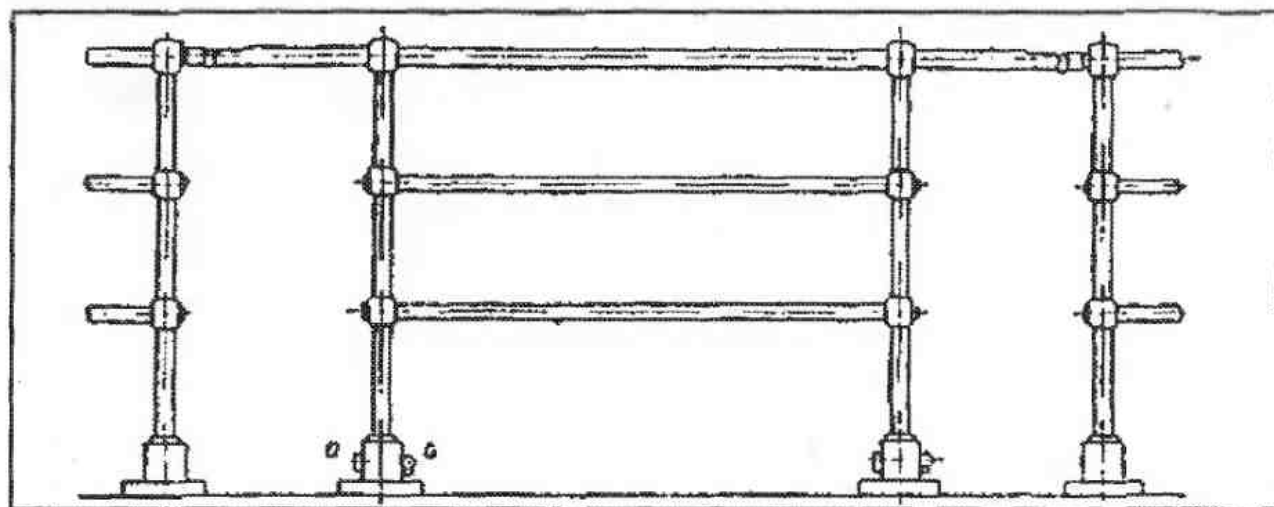


Рис. 10. Леерное ограждение (съемное).

*Надстройки и рубки.* Надстройками называются все закрытые помещения, расположенные выше верхней палубы от борта до борта.

Носовая надстройка называется *баком*, кормовая - *ютом*. Средняя надстройка специального названия не имеет.



Надстройка, имеющая ширину меньше ширины судна, называется рубкой. Например, штурманская рубка.

Конструкция палуб и бортов надстроек и рубок подобна конструкции остальных палуб и бортов на судах. Бортовая обшивка и переборки надстроек, как правило, имеют меньшую толщину и могут отличаться материалом от корпуса.

### 1.7. Судостроительные материалы.

Основными материалами, используемыми для изготовления корпусов, элементов набора, судовых устройств и деталей, являются:

**Сталь** - обладает многими свойствами, необходимыми для постройки судна (плотность  $7,8 \text{ г/см}^3$ ). Она прочна, хорошо поддается обработке. Наиболее часто используются судостроительные углеродистые и низколегированные стали. Листовая сталь имеет толщину от 0,5 до 4 мм (тонколистовая) и 4 - 1400 мм. В судостроении наиболее распространены листы длиной 6-8 м и шириной 1,5-2 м. Из углеродистых сталей выпускают профили: уголовой, швеллерный, двутавровый, полособульбовый и зетовый, а из низколегированных сталей те же профили, кроме зетового и двутаврового.

Из листовой стали изготавливают обшивку корпуса, переборки, второе дно, палубы и т.п.; из профильной: бимсы, шпангоуты, стрингеры и др. элементы набора корпуса. Методом литья изготавливаются детали сложной формы: якорные клюзы, якоря, цепи, штевни, крошштейны гребных винтов и др.

**Алюминиевые сплавы** имеют меньшую, чем у стали, плотность ( $2,7 \text{ г/см}^3$ ) и достаточную прочность. Наибольшее распространение имеют сплавы алюминия с магнием и марганцем.

Из этих сплавов изготавливают маломерные суда, надстройки, перегородки, трубопроводы, вентиляционные трубы, мачты, трапы и другие важные судовые детали.

**Древесина и древесные материалы** многие годы (до XIX в) были единственным материалом для постройки судов. Обладая многими преимуществами, древесина продолжает использоваться в судостроении и в настоящее время.

Из древесины изготавливаются корпуса небольших морских и речных судов, катера, шлюпки, гребные лодки, спортивные и парусные суда, настилы палуб, отделка для судовых помещений и т.д.

Чаще в судостроении применяется сосна. Она используется на изготовление набора и обшивки. Ель применяется для обшивки подводной части судна, т.к. она менее гигроскопична. Лиственница и тик используются для настила палуб и наружной обшивки, для отделки жилых и служебных помещений - дуб, бук, ясень, орех, береза и другие. Из бука и ясеня, кроме того, делают штевни деревянных судов, в т.ч. маломерных.

Широко применяются в судостроении брусня, доски, рейки, фанера и плиты из древесины, используемые для изготовления наружной обшивки судов, отделки кают, салонов и т.д.

**Пластики** из-за малой плотности, хороших диэлектрических и теплоизоляционных свойств, высокой коррозионной стойкости, удобных методов переработки и достаточной прочности увеличивают срок службы отдельных деталей судов.

Пластики делятся на две основных группы: термопласты (оргстекло, капрон, полиэтилен и др. пластики, способные опять приобретать при нагревании пластичное состояние и затвердевать при охлаждении) и реактопласты - пластики, не поддающиеся при нагревании повторному размягчению, т.е. пластичности.

Наибольшее применение в судостроении имеют стеклопластики - различные синтетические смолы (эпоксидные, полиэфирные и др.) армированные стекловолокном в виде ткани, матов, жгутов. Из стеклопластиков изготавливают маломерные суда (шлюпки, катера, яхты, лодки), трубы и другие судовые конструкции и детали.

Основными недостатками пластиков являются: невысокая теплостойкость, низкая теплопроводность, склонность к пластической деформации под действием постоянной нагрузки при нормальной температуре (ползучесть).

**Чугун** применяется для изготовления литых изделий: кнестов, киповых планок, дейдвудных труб, гребных винтов и других деталей.

**Бронза** - сплав меди с оловом или алюминием, марганцем, железом. Из нее изготавливаются подшипники скольжения, облицовка гребных валов, корпуса кингстонов, червячные колеса и другие детали.

**Латунь** - сплав меди с цинком. Из нее изготавливаются трубы для теплообменных аппаратов, детали иллюминаторов, электродетали, гребные винты и другие изделия.





**Железобетон** - материал, состоящий из бетона, армированного металлическим каркасом. Применяется в основном для постройки плавучих доков, кранов, дебаркадеров.

### 1.8 Эксплуатационные качества судна

Из существующих эксплуатационных качеств к наиболее характерным для маломерного судна следует отнести: водоизмещение, вместимость, грузоподъемность, пассажировместимость и скорость.

**Водоизмещение.** Различают два вида водоизмещения - массовое (весовое) и объемное.

**Массовое (весовое) водоизмещение** - это масса находящегося на плаву судна, равная массе вытесненной судном воды. Единицей измерения служит тонна. Учитывая, что вес судна является величиной переменной, в практике используют два понятия:

**водоизмещение в полном грузу**  $D$ , равное суммарной массе корпуса, его механизмов, устройств, груза, судовых запасов, экипажа и пассажиров при наибольшей допустимой осадке;

**водоизмещение порожнем**  $D_0$ , в этом случае не учитывается масса груза, экипажа и пассажиров, топлива и других запасов.

**Объемное водоизмещение**  $V$  - это объем подводной части судна в  $m^3$ . Расчет производится через главные измерения:

$$V = SLBT,$$

где  $S$  - коэффициент полноты водоизмещения, равный для маломерных судов 0,35 - 0,6, причем меньшее значение коэффициента присуще для небольших судов с острыми обводами. Для водоизмещающих катеров  $S = 0,4 - 0,55$ , глиссирующих  $S = 0,45 - 0,6$ , моторных лодок  $S = 0,35 - 0,5$ , для парусных судов этот коэффициент колеблется от 0,15 до 0,4.

Как известно по закону Архимеда любое плавающее тело вытесняет объем воды, масса которой равна массе этого тела. Применительно к судну, можно связать оба вида водоизмещения формулой:

$$D = \gamma V,$$

где  $\gamma$  - плотность воды. Для пресной воды  $\gamma = 1,0 \text{ т/м}^3$ , для морской - 1,025  $\text{т/м}^3$ .

**Вместимость.** Под валовой вместимостью понимается полный объем всех помещений судна, кроме объемов рулевой рубки, камбуза и туалета. Вместимость измеряется в  $m^3$ . Чтобы получить валовую вместимость в регистровых тоннах необходимо полученную величину в  $m^3$  разделить на 2,83.

Для приближенного расчета валового объема судна без надстроек можно использовать формулу:

$$V = S_1 L_{\text{вб}} B_{\text{вб}} H,$$

где:  $S_1$  - коэффициент полноты валового объема;  $L_{\text{вб}}$  и  $B_{\text{вб}}$  - наибольшие длина и ширина, м;

$H$  - высота борта в середине судна, измеренная от внутренней поверхности обшивки у киля до уровня планшпиря, м.

Для водоизмещающих катеров  $S_1 = 0,55 - 0,65$ , глиссирующих  $S_1 = 0,6 - 0,8$ , моторных лодок  $S_1 = 0,45 - 0,55$ , а для парусных судов 0,5 - 0,8.

**Грузоподъемность.** Грузоподъемность - это масса перевозимых судном грузов. Различают дефвейт и чистую грузоподъемность.

**Дефвейт** - это разность между водоизмещениями в полном грузу и порожнем.

**Чистая грузоподъемность** - это масса только полезного груза, который может принять судно.

Для больших судов единицей измерения грузоподъемности служит тонна, для малых - кг.

Грузоподъемность  $G$  можно рассчитать по формулам, а можно определить и опытным путем. Для этого на судно при водоизмещении порожнем, но со снабжением и запасом горючего, последовательно помещают груз до достижения судном ватерлинии, соответствующей минимальной высоте надводного борта. Масса помещенного груза соответствует грузоподъемности судна.

**Пассажировместимость.** Под пассажировместимостью понимается количество людей, разрешенное к размещению на судне в данных условиях плавания. Пассажировместимость зависит от грузоподъемности:

$$n = \frac{G}{100}, \text{ чел. (с багажом)}, \text{ или } n = \frac{G}{75}, \text{ чел. (без багажа)}$$

При этом округление полученного результата производится до меньшего целого числа. На маломерном судне наличие оборудованных сидячих мест должно соответствовать установленной для данного судна пассажировместимости.

Пассажировместимость ориентировочно можно рассчитать по формуле:





$$N = \frac{L_{\text{ис}} B_{\text{нб}}}{K}, \text{ чел.}$$

где  $K$  - эмпирический коэффициент, принимаемый равным: для моторных и гребных лодок - 1,60; для катеров - 2,15.

**Скорость.** Скорость - это расстояние, проходимое судном за единицу времени. На морских судах скорость измеряется в узлах (миля в час), а на судах внутреннего плавания - в километрах в час (км/ч).

Судоводителю маломерного судна рекомендуется знать три скорости: наибольшую (максимальную), которую судно развивает при максимальной мощности двигателя; наименьшую (минимальную), при которой судно слушается руля; среднюю - наиболее экономную при сравнительно больших переходах.

Скорость определяется на мерной линии (рис. 11).

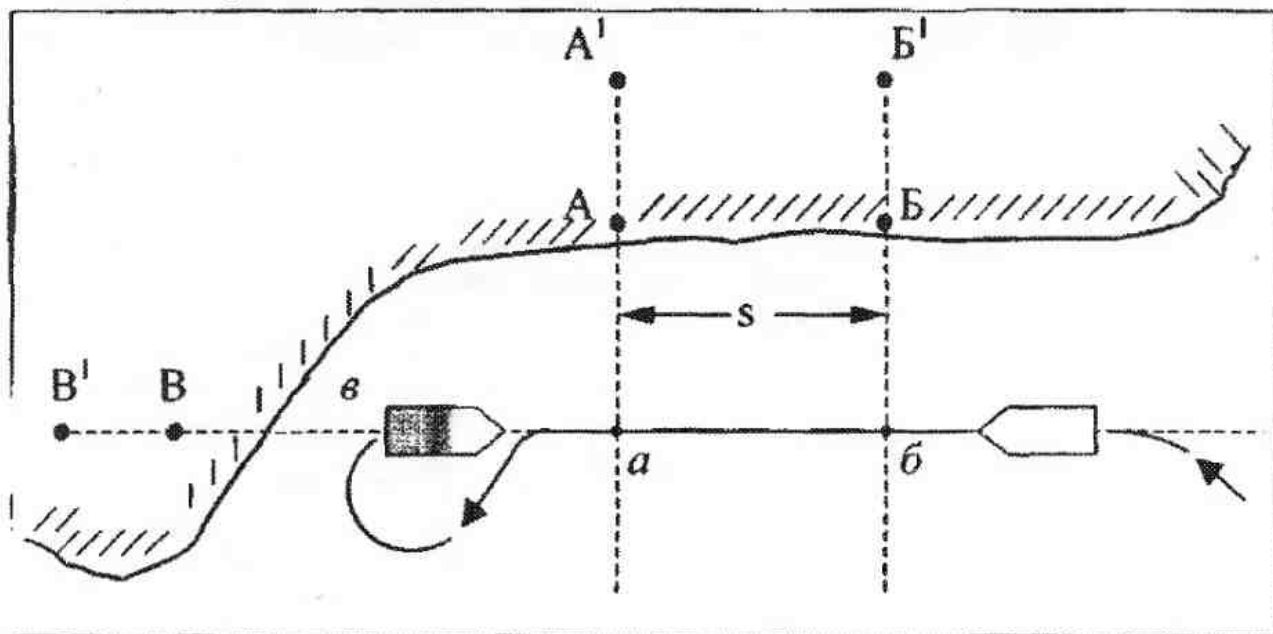


Рис. 11. Мерная линия.

Мерная линия состоит из трех створов, два из которых ( $AA'$  и  $BB'$ ) - поперечные секущие, а один ( $BB'$ ) - ведущий. При этом расстояние между секущими створами ( $S$ ) должно быть измерено как можно точнее, а сами эти створы были строго параллельны друг другу и перпендикулярны ведущему створу.

Рассмотрим пример определения скорости катера при максимальной мощности двигателя.

Судоводитель, начиная движение судна из точки "в" по ведущему створу  $BB'$  развивает предельное число оборотов до пересечения с секущим створом  $AA'$ . Когда катер на уровне судоводителя пересечет створ  $AA'$  в точке "а", включается секундомер. В точке "б" секундомер останавливается и его показания записываются.

При отсутствии стационарной мерной линии, судоводитель может ее оборудовать самостоятельно, используя в качестве створов фанерные плиты и вехи, тщательно измерив расстояние между секущими створами. Однако использовать для определения скоростей расстояния, снятые с карты между буями (вехами), являющимися судоходной обстановкой, не рекомендуется, т.к. они могут быть снесены течением, волной или проходящими судами.

**Автономность и дальность плавания.** Во время эксплуатации судна расходуются топливо, питьевая вода, продукты и другие судовые запасы. Способность судна находиться в течение определенного времени в плавании без пополнения запасов называется автономностью плавания. Автономность плавания измеряется, как правило, в сутках и зависит от типа судна и характера его эксплуатации. При этом для маломерных судов автономность плавания колеблется в значительных временных пределах, т.к. на моторной лодке или катере уже через несколько часов движения запасы топлива могут быть израсходованы и без их пополнения дальнейшее плавание невозможно.

Под понятием дальность плавания для маломерного судна целесообразно считать расстояние, которое судно способно пройти, используя полностью максимальный запас топлива.



### 1.9 Мореходные качества судна

Способность судна держаться на плаву, не переворачиваться и не идти ко дну при затоплении характеризуется его мореходными качествами. К ним относятся: *плавучесть, остойчивость и непотопляемость.*

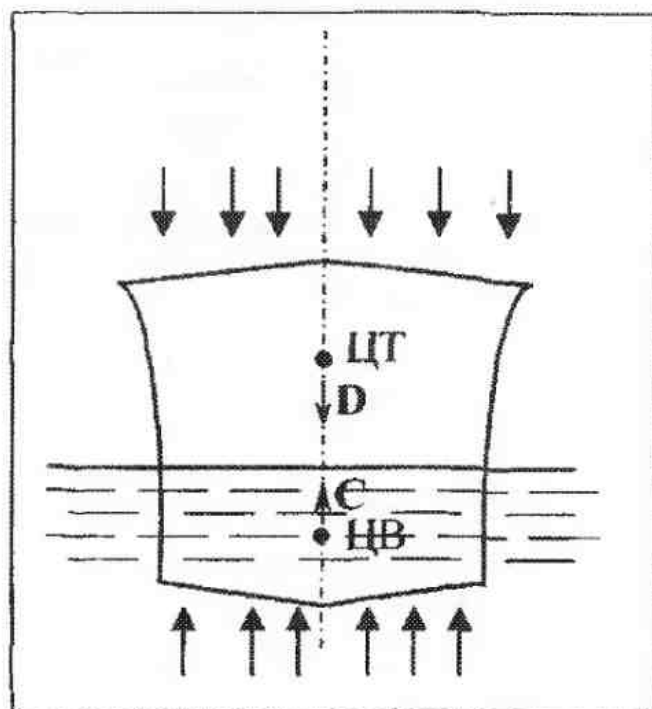


Рис. 12. Силы тяжести и поддержания.

*Плавучесть* - это способность судна держаться на поверхности воды, имея заданную осадку при определенном количестве груза и людей на борту.

На судно, находящееся на спокойной воде, постоянно действуют две силы: сила тяжести (веса) и сила поддержания (выталкивания). Судно держится на плаву благодаря тому, что силы тяжести, направленные вниз (ко дну), уравниваются выталкивающими силами воды, которые возникают в результате гидростатического давления на корпус судна.

Равнодействующая сил тяжести судна ( $D$ ), которое находится на ровном киле (рис. 12), приложена в точке, которая называется центром тяжести ( $ЦТ$ ), а точка приложения равнодействующей выталкивающих сил (сила поддержания -  $C$ ) называется центром величины ( $ЦВ$ ).

Чтобы судно находилось в равновесии, силы тяжести и поддержания должны быть равны по величине и направлены в противоположные стороны по одной вертикали. В случае течи в корпусе или пробоины, а также попадания воды во время штормовой погоды внутрь судна, увеличивается его масса. Поэтому судно должно иметь запас плавучести.

*Запас плавучести* - это непроницаемый (для воды) объем корпуса судна, находящийся выше действующей ватерлинии. При отсутствии запаса плавучести судно затонет.

Необходимый для безопасного плавания судна запас плавучести обеспечивается приданием судну в процессе проектирования достаточной высоты надводного борта, а также наличия водонепроницаемых закрытий и переборок между отсеками. При отсутствии таких переборок любая пробоина подводной части корпуса приводит к полной потере запаса плавучести и гибели судна.

Запас плавучести зависит от высоты надводного борта - чем выше надводный борт, тем больше запас плавучести. Этот запас нормируется минимальной высотой надводного борта, в зависимости от величины которой для конкретного маломерного судна устанавливаются район плавания и допустимое удаление от берега. Однако следует знать, что чрезмерное (произвольное) увеличение высоты надводного борта отрицательно влияет на не менее важное другое качество судна - остойчивость.

**Остойчивость.** Остойчивость - это способность судна противостоять силам (ветер, волна, перемещение пассажиров и др.), вызывающим его наклонение, а после прекращения действия этих сил возвращаться в первоначальное положение равновесия.

Различают два вида остойчивости: поперечную и продольную.

Поперечная остойчивость проявляется при крене судна, т.е. при наклонении его на борт. Если силы, вызывающие наклонение судна, действуют медленно, то остойчивость называют статической, а если быстро, - то динамической.

Рассмотрим действие сил, наклоняющих судно (рис. 13).

Центр тяжести ( $ЦТ$ ) при наклонении остается на месте, но центр величины ( $ЦВ$ ) из-за изменения формы подводной части переместится в новую точку  $ЦВ'$ . Силы веса  $D$  и поддержания  $C = TV$  теперь уже действуют не на одной прямой, а образуют восстанавливающий момент, равный  $M_v = DI$ , который стремится вернуть судно в исходное положение. При этом крен будет увеличиваться до тех пор, пока не наступит равенство кренящего и восстанавливающего моментов

( $M_k = M_v$ ). Если это равенство сохранится, то судно будет иметь постоянный крен. Например, такое

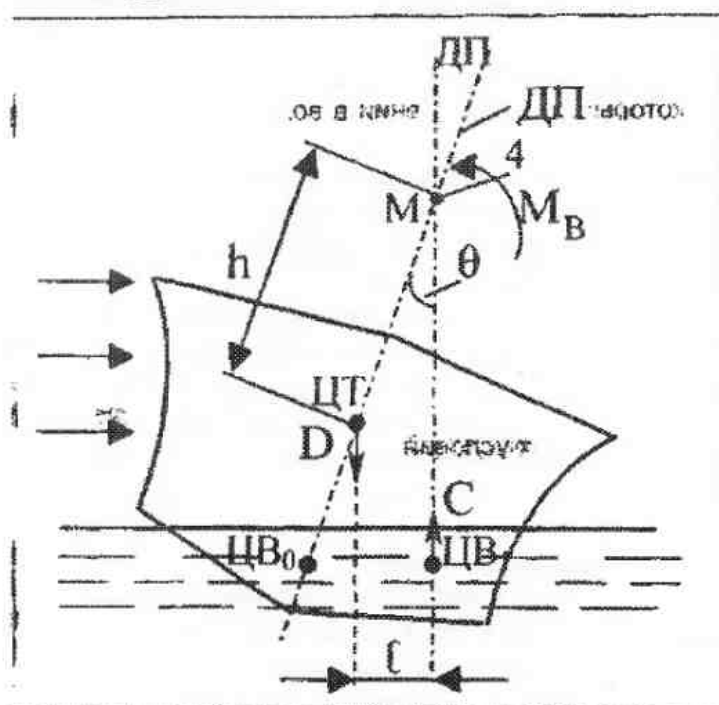


Рис. 13. Силы тяжести и поддержания.

судна (ДП) называется метacentром (пределный центр тяжести, выше этой точки центр тяжести судна подниматься не может, на рис. точка М). Если центр тяжести судна находится ниже метacentра, то судно будет иметь положительную остойчивость, при совмещении центра тяжести и метacentра в одной точке, судно будет находиться в безразличном состоянии, если центр тяжести будет находиться выше метacentра, судно будет иметь отрицательную остойчивость и опрокинется. Плечо остойчивости  $l$  будет показателем остойчивости судна, но этим показателем пользуются только при больших углах крена. При малых углах крена ( $\theta = 10-15^\circ$ ) для определения так называемой начальной остойчивости пользуются метacentрической высотой  $h$ .

Плечо остойчивости зависит от метacentрической высоты ( $h$ ) и от угла крена ( $\theta$ ), но при малых углах крена восстанавливающий момент ( $M_v$ ) увеличивается пропорционально углу крена, поэтому метacentрическая высота при малых углах будет мерой начальной остойчивости.

У килевых маломерных судов начальная метacentрическая высота равна, как правило, 0,3 - 0,6 м.

Остойчивость судна зависит от взаимного расположения ЦТ и ЦВ, которые перемещаются в зависимости от загрузки судна, перемещения грузов, пассажиров и от других причин. Чем больше метacentрическая высота, тем больше восстанавливающий момент и остойчивее судно, однако при большой остойчивости судно имеет резкую качку.

При шквальном ветре, сильном ударе волны о борт и в некоторых других случаях крен судна увеличивается быстро и возникает динамический кренящий момент. В этом случае крен судна будет увеличиваться и после достижения равенства кренящего и восстанавливающего моментов. Это происходит из-за действия силы инерции. Обычно такой крен в два раза больше крена от статического действия такого же кренящего момента. Поэтому плавание в штормовую погоду, особенно маломерных судов, очень опасно.

Продольная остойчивость действует при наклонениях судна на нос или корму, т.е. при килевой качке. Эту остойчивость судоводителю следует учитывать при движении на больших скоростях во время волнения, т.к. "зарывшись" носом в воду катер или моторная лодка может не восстановить своего первоначального положения и затонуть, а иногда и перевернуться.

**Факторы, влияющие на остойчивость судна.** К таким факторам, которые необходимо учитывать при эксплуатации маломерного судна, следует отнести:

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

б) Остойчивость небольшого судна повышается, если изменить форму погруженной части корпуса,

положение можно наблюдать при движении идущей под парусом лодки при устойчивом боковом ветре. Но стоит только измениться сила ветра либо его направлению, или пассажирам пересечь ближе к борту, как немедленно изменится и крен лодки. При увеличении крена величина восстанавливающего момента сначала увеличивается, достигает максимального значения, а со входом палубы в воду начинает уменьшаться. Когда  $M_v = 0$ , судно теряет остойчивость, т.е. опрокидывается. Учитывая, что в формуле  $M_v = DL$ , величина  $D$  остается неизменной, момент опрокидывания наступает при условии, что величина плеча остойчивости  $L$  достигает нуля и далее изменяет свой знак на минус (отрицательная остойчивость).

Для сравнения остойчивости судов недостаточно знать остойчиво оно или нет, нужно уметь измерить это свойство количественно.

Точка пересечения линии действия силы поддержания (С) с диаметральной плоскостью



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 перегородки, установленные параллельно диаметральной плоскости судна, или быть сужены в своей верхней части.

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 со штатных мест.

д) При сильном ветре и волнении действие кренящего момента (особенно динамического) 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 судовых помещений сохранять плавучесть, остойчивость и частично другие качества.

Непотопляемость обеспечивается делением корпуса на водонепроницаемые отсеки (помещения), устройством двойного дна, оборудованием судна водоотливными средствами.

Судно, оборудованное водонепроницаемыми переборками, должно оставаться на плаву при затоплении одного любого отсека. Маломерное судно без переборок, получив пробоину, также при поступлении воды в корпус должно не только оставаться на плаву, но и иметь избыточный запас плавучести, предназначенный для того, чтобы пассажиры, находясь в воде, могли держаться за корпус аварийного судна.

Незатопляемые 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.

Конкретные требования, предъявляемые ГИМС МЧС России к мореходным качествам поднадзорных ей судов, изложены в § 3 главы IV пособия.

### 1.10 Маневренные качества судна

К основным маневренным качествам судна относятся: ходкость, циркуляция и управляемость.

Для уверенного и правильного управления маломерным судном судоводителю необходимо знать эти качества, другие маневренные элементы и факторы, влияющие на управляемость судна.

**Ходкость.** Ходкость - это способность судна двигаться с определенной скоростью при заданной мощности двигателя, преодолевая при этом силы сопротивления движению.

Движение судна возможно только при наличии определенной силы, которая способна преодолеть сопротивление воды, - упор. При постоянной скорости величина упора равна величине сопротивления воды. Скорость хода судна и упор связаны следующей зависимостью:

$$RV = \eta_n \cdot N,$$

где:

V - скорость судна;

R - сопротивление воды;

N - мощность двигателя;

$\eta_n$  - КПД = 0,5.

Это уравнение показывает, что с увеличением скорости возрастает и сопротивление воды. Однако эта зависимость имеет различный физический смысл и характер для водонизмещающих судов и глиссирующих.

Так например, при скорости водонизмещающего судна до величины равной  $V = 2\sqrt{L}$ , км/ч (L - длина судна, м), сопротивление воды R складывается из сопротивления трения воды об обшивку корпуса и сопротивления формы, которое создается завихрениями воды. Когда скорость этого судна превышает





указанную величину, начинают образовываться волны и к двум сопротивлениям добавляется третье - волновое. Волновое сопротивление резко возрастает с увеличением скорости.

Для глиссирующих судов характер сопротивления воды такой же как и для водоизмещающих до величины скорости  $V = 8 \sqrt{L}$ , км/ч. Однако при дальнейшем увеличении скорости судно получает значительный дифферент на корму и его нос поднимается. Этот режим движения носит название переходной (от водоизмещающего к глиссирующему). Характерным признаком начала глиссирования служит самопроизвольное увеличение скорости судна. Это явление вызвано тем, что после подъема носовой части общее сопротивление воды судну снижается, оно как бы "подскакивает" и наращивает скорость при неизменной мощности.

При глиссировании возникает еще один вид сопротивления воды - брызговое, а волновое сопротивление и сопротивление формы резко снижаются и их величины практически сводятся к нулю.

Таким образом на ходкость судна влияют четыре вида сопротивления:

*сопротивление трения* - зависит от площади смоченной поверхности судна, от качества ее обработки и степени обрастания (водорослями, моллюсками и т.п.);

*сопротивление формы* - зависит от обтекаемости корпуса судна, которая в свою очередь тем лучше, чем острее кормовая оконечность и чем больше длина судна по сравнению с шириной;

*волновое сопротивление* - зависит от формы носовой оконечности и длины судна, чем длиннее судно, тем меньше волнообразование;

*брызговое сопротивление* - зависит от отношения ширины корпуса к его длине.

**Вывод:**

1. Наименьшее сопротивление воды испытывают водоизмещающие суда с узким корпусом, крупноскуловыми обводами и заостренными носовыми и кормовыми оконечностями.

2. У глиссирующих судов, при отсутствии волнения, широкий плоскодонный корпус с транцевой кормой обеспечивает наименьшее сопротивление воды при наибольшей гидродинамической подъемной силе.

Более мореходны глиссирующие суда с килеватым или полукилеватым корпусом. Повышение скорости этих судов достигается продольными реданами и скуловыми брызгоотбойниками.

○ **Циркуляция.** Циркуляцией судна называется кривая, которую описывает центр тяжести (ЦТ) судна за время его поворота на  $360^\circ$  с переложением на борт рулем (рис. 14). Эта кривая близка к окружности, а ее диаметр служит мерой поворотливости судна. Единицей измерения диаметра циркуляции служит длина судна. У маломерных судов диаметр циркуляции составляет, как правило, две - три длины корпуса. Скорость судна на циркуляции уменьшается до 30%.

Кроме диаметра циркуляции следует знать и ее время, т.е. время, за которое судно сделает поворот на  $360^\circ$ .

Названные элементы циркуляции зависят от водоизмещения судна и характера размещения груза по его длине, а также от скорости хода. На малой скорости диаметр циркуляции меньше.

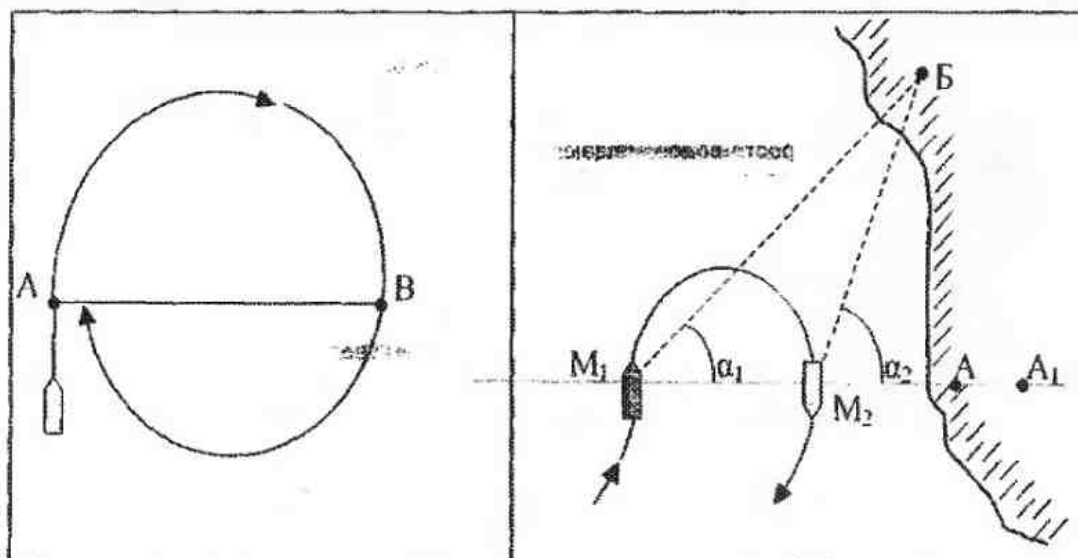


Рис. 14. Циркуляция.

Рис. 15. Определение элементов циркуляции.



Рассмотрим порядок определения элементов циркуляции катера (рис. 15). Катер на заданном ходу пересекает под прямым углом ( $90^\circ$ ) створ  $AA_1$ . В момент пересечения створа руль перекладывается право на борт, включается секундомер и секстаном измеряется горизонтальный угол  $\alpha_1$  между створом и знаком Б. При повороте катера на  $180^\circ$  и пересечении им створа  $AA_1$  на обратном курсе останавливается секундомер и измеряется угол  $\alpha_2$ .

Показания секундомера будут соответствовать времени так называемой неустановившейся циркуляции, т.е. поворота катера на  $180^\circ$  (половина полной циркуляции).

Для определения диаметра циркуляции берется крупномасштабная карта (план), отложив на которой измеренные углы  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  наносятся точка  $M_1$  и точка  $M_2$ . Расстояние между этими точками и есть диаметр циркуляции.

С достаточной точностью диаметр циркуляции можно определить и без измерения углов секстаном. Для этого в моменты пересечения створа  $AA_1$  за борт бросаются легкие веши или буйки, а затем при помощи лент измеряется расстояние между ними. Это расстояние и принимается за диаметр циркуляции.

**Управляемость.** Управляемость - это способность судна удерживать на ходу заданное направление движения при неизменном положении руля (устойчивость на курсе) и изменять на ходу направление своего движения под действием руля (поворотливость).

Понятие "устойчивость на курсе" и "поворотливость" являются противоречивыми, однако эти качества присущи практически всем судам и характеризуют их управляемость.

На управляемость влияет много факторов и причин, главными из которых являются действие руля, работа винта и их взаимодействие.

#### а) Устойчивость на курсе.

Рассмотрим некоторые примеры.

##### 1) Действие руля на переднем ходу

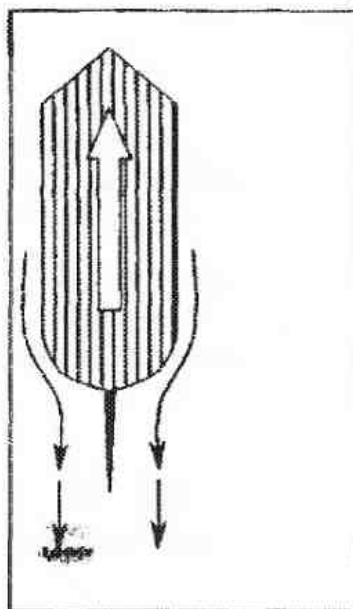


Рис. 16. Руль «прямо».

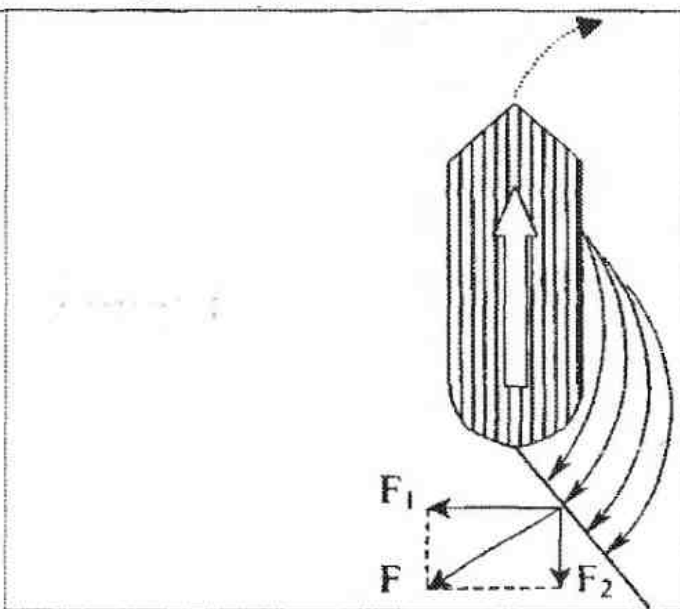


Рис. 17. Руль «право».

Если на переднем ходу при выключенном двигателе и прямом положении руля встречные струи воды обтекают корпус и руль симметрично, не вызывая сил, уклоняющих нос или корму судна (рис. 16), то при отклонении руля на некоторый угол вправо (рис. 17) на него начинают давить встречные струи с какой-то силой  $F_2$ , а с левой стороны руля образуется разреженное пространство.

Сила  $F$  является равнодействующей сил  $F_1$  и  $F_2$ . При этом сила  $F_2$  действует в противоположном направлении движению катера и следовательно уменьшает его скорость, а сила  $F_1$  отбрасывает руль с кормой влево, тем самым обеспечивается поворот носа катера вправо. На этом примере делается вывод: нос катера на переднем ходу покатится в ту сторону, в какую положен руль.

##### 2) Действие руля на заднем ходу

На заднем ходу при выключенном двигателе и прямом положении руля сил, уклоняющих

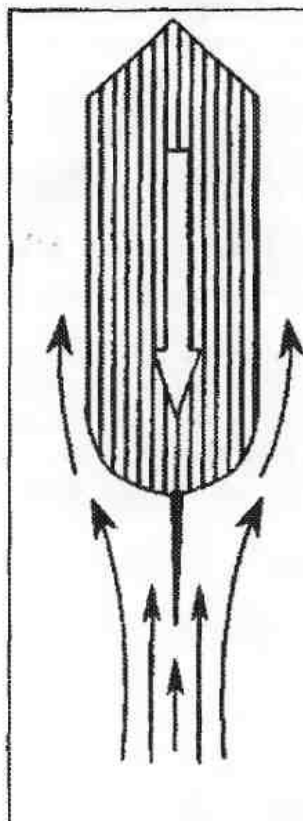


Рис. 18. Руль «прямо».

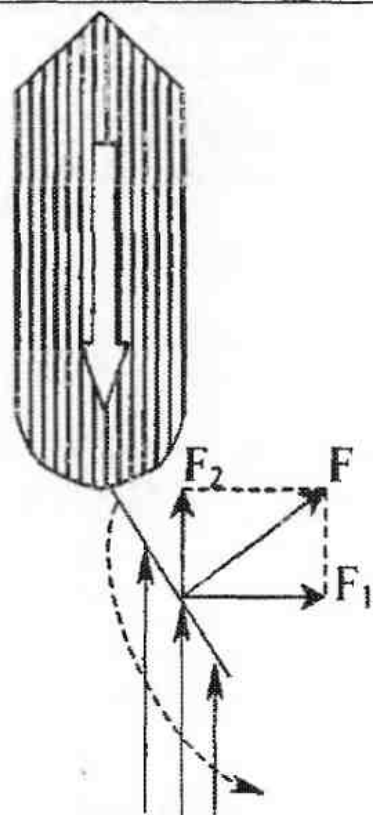


Рис. 19. Руль «право».

корму не появляется. Поэтому катер будет двигаться без изменения направления (рис. 18).

Если руль положить вправо, то встречные струи воды начнут давить на его левую сторону с какой-то силой  $F$  перпендикулярно рулю (рис. 19). Разложив эту силу на составляющие, видно, что сила  $F_2$  направлена в противоположном направлении движению и значит уменьшает скорость. Сила  $F_1$  уклоняет корму вправо, т.е. в сторону поворота руля. Таким образом, на заднем ходу корма катера уклоняется в сторону перекадки руля.

Рассмотренные примеры показывают, что скорость поворота судна будет тем больше, чем на больший угол повернут руль. Но при увеличении угла поворота руля возрастает и тормозная сила, что существенно замедляет поступательное движение судна. Практикой подтверждается, что руль при поворотах работает наиболее эффективно при его перекадке на угол  $30^\circ - 35^\circ$ .

### 3) Действие работы винта на переднем ходу

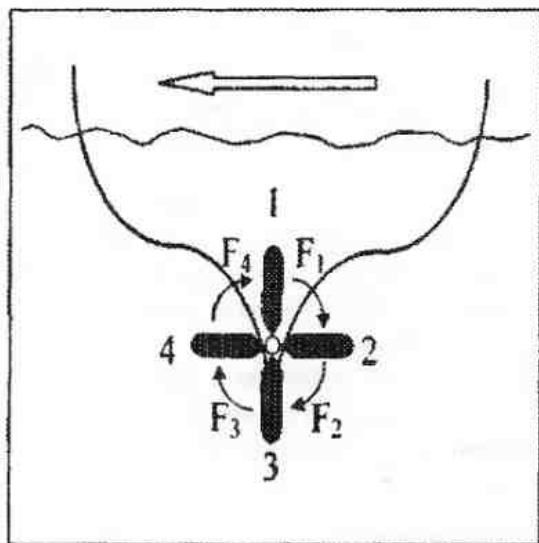


Рис. 20. Силы набрасываемой струи.

При работающем винте, отбрасываемая им струя воды оказывает определенное действие на корпус судна и перо руля, тем самым влияя на устойчивость на курсе и поворотливость судна. Частицы воды при этом движутся не по прямой линии, а образуют вихревой поток в виде спирали. Рассмотрим как работающий винт правого вращения с четырьмя лопастями влияет на устойчивость и поворотливость судна (рис. 20).

Лопасть 1 винта при движении по часовой стрелке сверху вниз бросает воду с силой  $F_1$ , которая направлена вниз и никакого влияния на смещение кормы в сторону не оказывает. Лопасть 2 бросает воду с силой  $F_2$  на нижнюю часть пера руля и стремится отклонить корму влево. Сила  $F_3$  при движении лопасти 3 снизу вверх направлена вверх и на отклонение кормы в сторону не влияет. Лопасть 4 при движении слева направо бросает воду с силой  $F_4$  на верхнюю часть пера руля. Эта сила стремится отклонить корму

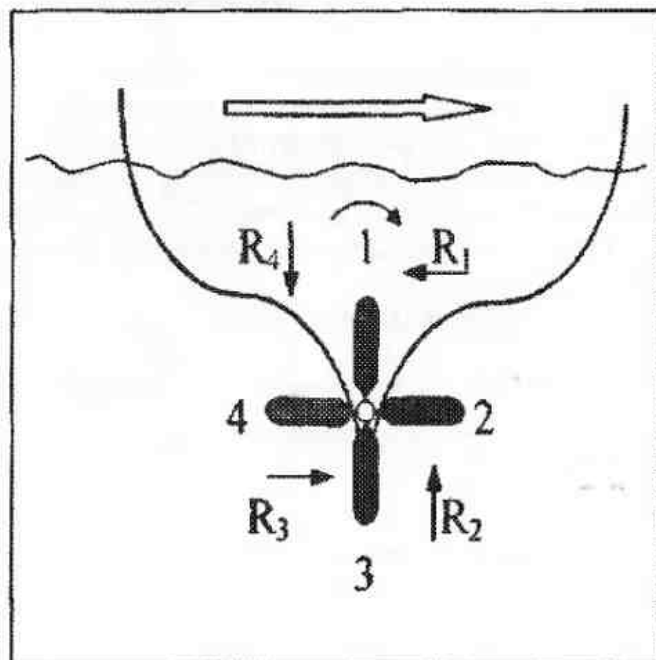
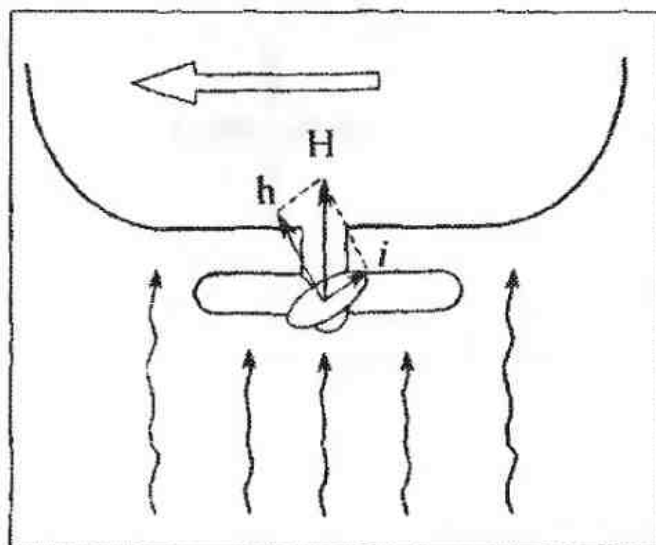


Рис. 21. Силы реакции.



22. Действие силы попутного потока

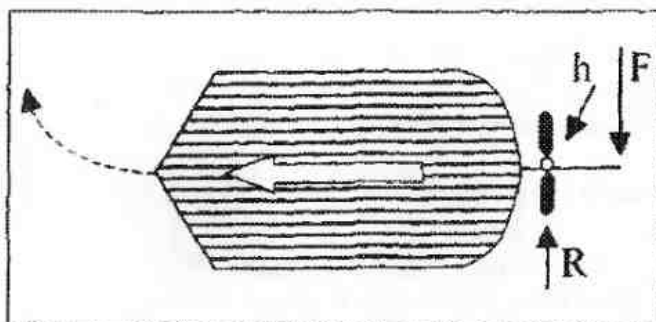


Рис. 23. Действие сил на корму судна.

вправо.

Таким образом на перо руля действуют две противоположно направленные силы  $F_2$  и  $F_4$ . Учитывая, что в нижней части руля гидростатическое давление всегда больше, чем в верхней, то сила  $F_2$  превышает силу  $F_4$  и уклоняет корму влево.

**Вывод:** при вращении винта из-за набрасывания воды на руль возникает ряд сил, которые при своем взаимодействии образуют только одну силу набрасываемой струи  $F$ , давление которой на руль стремится сместить корму судна влево и изменить его курс вправо. При аналогичном рассмотрении примера с винтом левого вращения вывод будет противоположным, т.е. сила набрасываемой струи  $F$  стремится уклонить корму вправо, а курс судна изменить влево.

Лопастей вращающегося винта встречают сопротивление воды, которое называется силой реакции (рис. 21).

Движению лопасти 1 противодействует сила реакции  $R_1$ , которая стремится оттолкнуть лопасть, а вместе с ней и корму судна влево. Сила  $R_2$  стремится оттолкнуть лопасть 2 вверх, а следовательно, и поднять корму. Движению лопасти 3 противодействует сила реакции  $R_3$ , направленная слева направо и стремящаяся оттолкнуть лопасть, а вместе с ней и корму вправо. Сила реакции  $R_4$  направлена вниз и стремится осадить корму.

Таким образом, силы реакции  $R_2$  и  $R_4$  на отклонение кормы в какую-либо сторону влияния не оказывают, но они являются причиной дрожания кормы, которая хорошо наблюдается на быстроходных катерах.

В то же время силы  $R_1$  и  $R_3$  оказывают действие на корму, стремясь ее отклонить в противоположных направлениях.

В связи с тем, что сила  $R_3$  действует в более плотной среде, ее величина больше силы  $R_1$ .

Сложив эти две силы получается одна результирующая сила реакции  $R$ , которая при вращении винта будет стремиться уклонить корму катера вправо, а нос разворачивать влево.

В случае, если на катере установлен винт левого вращения, то сила реакции  $R$  будет уклонять корму влево, а нос разворачивать вправо.

Кроме сил набрасываемой струи и реакции при движении катера вперед возникает еще и сила попутного потока.

На переднем ходу катер своим корпусом вытесняет воду, образуя за кормой разреженное пространство. Вытесненная корпусом вода, обте-

кая борта, устремляется в это пространство и заполняет его. Поскольку этот процесс во время движения идет непрерывно, то с кормы катера образуется и действует попутный поток воды, называемый попутным следом. Этот поток оказывает непрерывное давление на кормовые обводы судна и на лопасти винта. Мак-





симальную величину сила потока имеет на поверхности воды, а на глубине уровня килля исчезает полностью.

Давление потока на кормовые обводы распределяется равномерно и практически никакого влияния на отклонение кормы не оказывает. Этого нельзя сказать о давлении силы потока на лопасти винта.

Попутный поток с наибольшей силой  $H$  давит на лопасть, которая находится при вращении винта в крайнем верхнем положении (рис. 22). Разложив эту силу на составляющие, получается, что сила  $h$  по своей величине значительно больше силы  $i$  и расположена перпендикулярно к лопасти. Эта сила  $h$  и будет уклонять корму влево, а нос вправо. При винте левого вращения на переднем ходу сила попутного потока  $h$  будет стремиться уклонить корму вправо, а нос судна влево.

Сила попутного потока при движении судна (по инерции или на буксире) оказывает свое действие и тогда, когда винт не вращается.

Рассмотренные примеры позволяют сделать заключение, что на устойчивость судна, имеющего передний ход и руль в положении прямо, влияют три силы (рис. 23):

сила набрасываемой струи  $F$ ;

сила реакции  $R$ ;

сила попутного потока  $h$ .

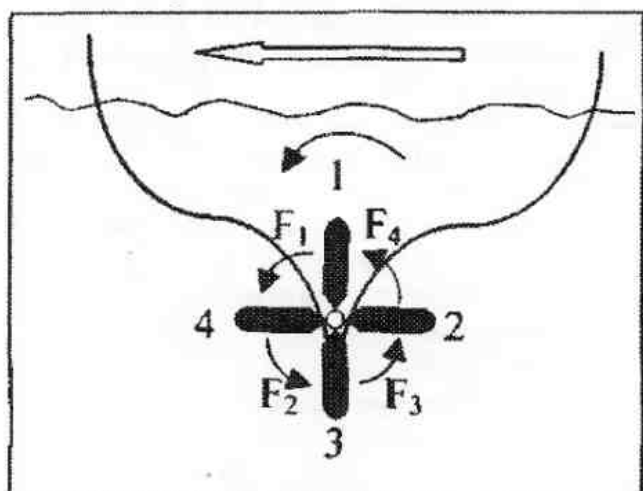


Рис. 24. Силы набрасываемой струи на заднем ходу

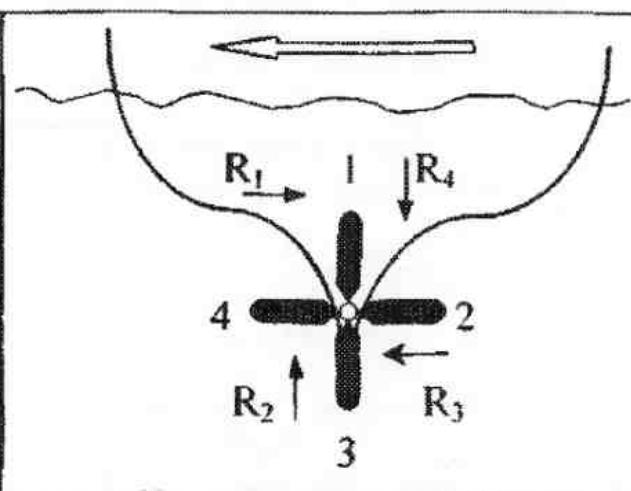


Рис. 25. Силы реакции на заднем ходу

#### Вывод:

1. На установившемся переднем ходу моторного судна, имеющего один винт правого вращения и руль в диаметральной плоскости, нос судна стремится уклоняться вправо. Чтобы удержать судно на курсе необходимо переложить руль на несколько градусов влево.

2. При винте левого вращения на переднем ходу с рулем в положении "прямо" нос судна будет уклоняться влево.

#### 4) Влияние работы винта на заднем ходу

Рассмотрение этого вопроса производится для моторного судна (катера) с четырехлопастным винтом правого шага с установившимся задним ходом и с положением руля "прямо". При этом на заднем ходу винт вращается против часовой стрелки.

На заднем ходу движение воды происходит также как и на переднем по спирали, но отбрасывается она теперь не на руль, а под корму катера (рис. 24).

1; Лопасти 1 и 3 толкают воду с силами  $F_1$  - направленной вниз и  $F_3$  - вверх. Эти силы никакого влияния на уклонение кормы не оказывают. Лопасть 2 набрасывает струю на левую часть борта в районе килля под острым углом. В связи с этим сила  $F_2$ , которая стремится уклонить корму вправо, слишком мала, чтобы оказывать существенное влияние. Лопасть же 4 бросает воду на правую подводную часть борта под прямым углом ( $90^\circ$ ) и следовательно сила  $F_4$  значительно больше противоположной силы  $F_2$ . В результате действия силы набрасываемой струи  $F$  на заднем ходу корма судна будет уклоняться влево.

Рассмотрев действие сил реакции на заднем ходу по аналогии с ранее рассмотренным случаем их действия на переднем ходу, делается заключение, что результирующая сила реакции  $R$  уклоняет корму

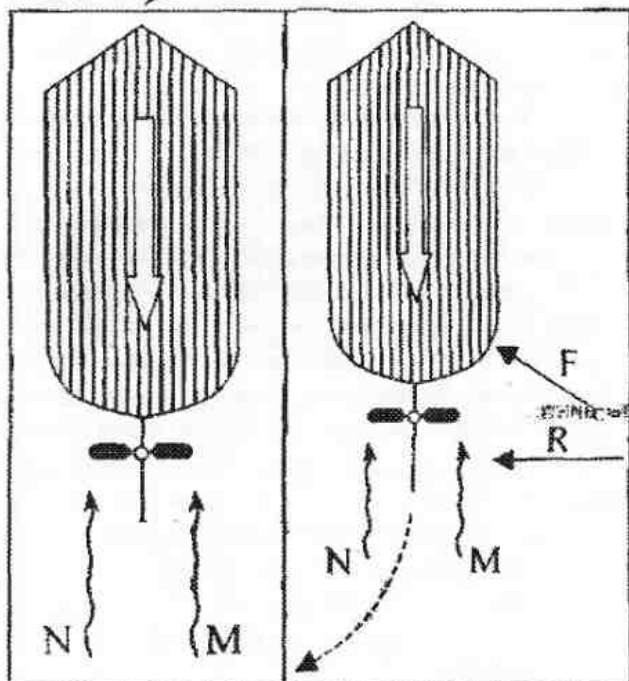


Рис. 26. Сила сопротивления и сила всасываемой струи.

Рис. 27. Силы, действующие на заднем ходу

влево (рис. 25).

При движении судна на заднем ходу, вне зависимости вращается винт или нет, возникает сила сопротивления встречной воды корпусу (N). Кроме того, при вращении винта, последний "засасывает воду" за кормой, вызывая тем самым течение воды навстречу движению корпуса судна (рис. 26), что приводит к возникновению еще одной силы всасываемой струи M.

Эти две силы в данном случае при нахождении руля в положении "прямо" никакого действия на уклонение кормы не оказывают.

Таким образом, на установившемся заднем ходу судна, имеющего винт правого вращения и руль в положении "прямо", под влиянием работы винта образуются (рис. 27):

сила набрасываемой струи F;

сила реакции R;

сила сопротивления встречной воды N;

сила всасываемой струи M.

#### Вывод:

1. На установившемся заднем ходу судно, имеющее один винт правого вращения и руль в положении

"прямо", уклоняется кормой влево, а носом вправо.

2. При тех же условиях, но с винтом левого шага корма уклоняется вправо, а нос судна влево.

#### б) Поворотливость

##### 1) Поворотливость на переднем ходу

При перекладке руля, например вправо, на установившемся переднем ходу с винтом правого вращения на руль помимо силы встречного потока F, действует и сила воды, отбрасываемой винтом назад, давление которой в 1,3 - 1,7 раз больше давления F. Эта сила называется силой винтовой отработки Q (рис. 28), резко увеличивающей эффективность действия руля, т.е. поворотливость судна.

Для винта правого шага действие силы винтовой отработки значительно больше при руле, положенном направо, а для винта левого шага - на левый борт.

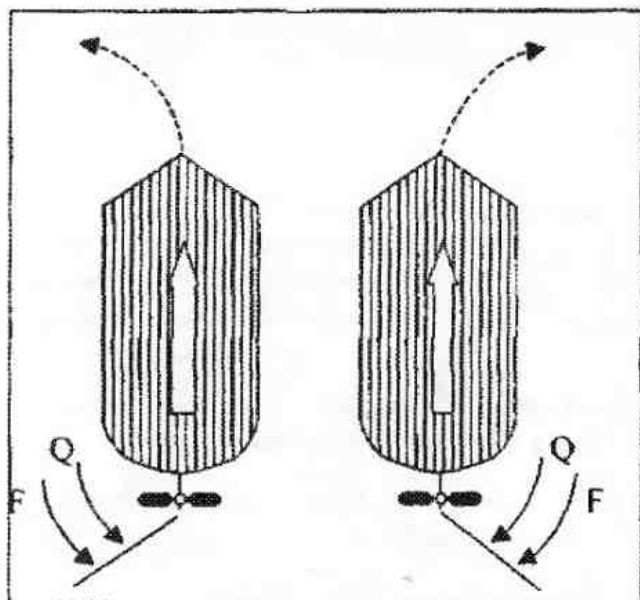


Рис. 28. Силы встречного потока и винтовой отработки.

#### Вывод:

1. На переднем ходу при винте правого вращения судно поворачивается лучше вправо и хуже влево, а при винте левого вращения - лучше влево и хуже вправо.

2. Для судна с винтом правого вращения диаметр циркуляции вправо будет меньше диаметра циркуляции влево.

##### 2) Поворотливость на заднем ходу

При положении руля "прямо" на заднем ходу корма под действием сил набрасываемой струи и реакции отклоняется влево.

Если переложить руль влево, то на него начнут действовать силы сопротивления встречной воды N и всасываемой струи M в том же направлении, что и ранее действовавшие силы F и R (рис. 29).

Действуя сообща эти четыре силы уклоняют корму влево.

Если руль переложить на правый борт (рис.



30), то силы  $N$  и  $M$  будут противодействовать силам  $F$  и  $R$ .

**Вывод:** На заднем ходу при винте правого вращения судно лучше поворачивается кормой влево и хуже вправо, а при винте левого вращения - лучше кормой вправо и хуже влево.

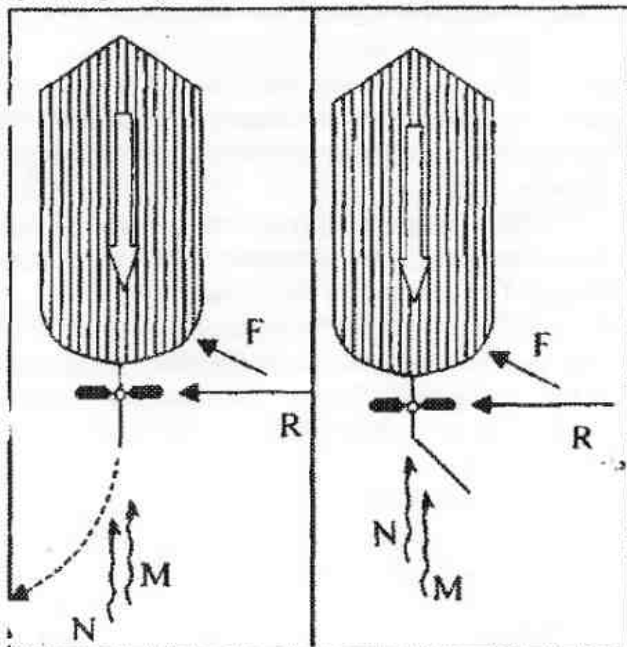


Рис. 29. Силы, действующие на заднем ходу. Руль "лево".  
Рис. 30. Силы, действующие на заднем ходу. Руль "право".

### 3) Особенности действия сил в начальный период вращения винта

Если стоящему судну, имеющему один винт и руль в положении "прямо", дать передний ход, то в первые секунды корма будет уклоняться в сторону вращения винта. Но как только судно начнет движение это уклонение сначала прекратится, а потом корма пойдет в другую сторону. Это явление объясняется тем, что до начала движения судна вперед, работающий винт тянет корму в сторону своего вращения за счет действия силы реакции  $R$ . Как только начнется поступательное движение судна вперед, на руль оказывает большее действие сила набрасываемой струи  $F$ .

При даче стоящему судну заднего хода, в начальный момент корма будет уклоняться в противоположную сторону вращения (шага) винта.

#### Вывод:

1. Для удержания одновинтового судна на прямом курсе в момент включения реверса (дачи переднего хода) судоводитель должен переложить руль на определенный угол в сторону вращения винта:

при винте правого вращения - руль вправо;  
при винте левого вращения - руль влево.

2. Для удержания судна на курсе при даче заднего хода руль следует переложить несколько на борт, противоположный вращению винта на задний ход:

при винте правого вращения - руль вправо;  
при винте левого вращения - руль влево.

3. Для удержания судна на курсе при начале его поступательного движения после дачи хода руль на непродолжительное время одерживается (перекладывается на некоторый угол в нужную сторону), а затем устанавливается в положение "прямо".

### 4) Особенности управляемости судна при переходе с переднего хода на задний

При проведении швартовых операций или необходимости срочно остановить судно (опасность столкновения, предотвращение посадки на мель, оказание помощи человеку за бортом и др.) приходится переходить с переднего хода на задний. В этих случаях судоводитель должен учитывать, что в первые секунды при перемене работы винта правого вращения с переднего хода на задний, корма стремительно покажется влево, при винте левого вращения - вправо.

### 5) Причины, влияющие на управляемость

Кроме руля и вращающегося винта на устойчивость и поворотливость судна влияют и другие причины, а также целый ряд конструктивных особенностей судна: отношения главных размерений, формы обводов корпуса, параметров руля и винта. Управляемость зависит и от условий плавания: характера загрузки судна, гидрометеорологических факторов.

## 1.11 Судовые устройства, системы и снабжение.

### Противопожарные, спасательные и сигнальные средства.

**Судовые устройства.** Совокупность приспособлений, палубных машин и механизмов, обеспечивающих различные потребности судна носят название *судовых устройств*. Различают общесудовые и специальные устройства. К общесудовым относятся: рулевое устройство, якорное устройство, швартовное устройство, буксирное устройство, леерное и др.

**Рулевое устройство** служит для управления судном на ходу, обеспечивает поворотливость судна и его устойчивость на курсе. Включает в состав руль, румпель, штуртросовую передачу, рулевую машину

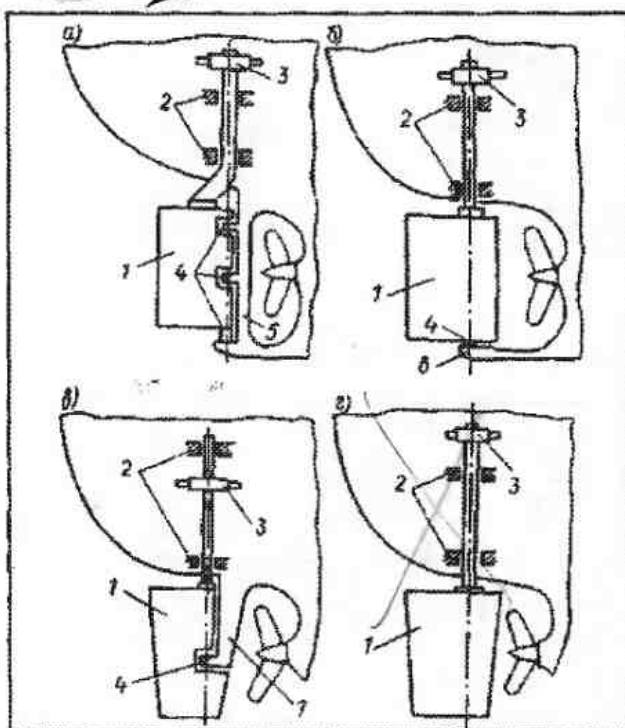


Рис. 31. Конструкции рулей:

- а - небалансир простой; б - балансир простой; в - полуподвесной; г - подвесной; 1 - перо руля; 2 - опора баллера; 3 - румпель; 4 - опора пера; 5 - рудерпост; 6 - пятна ахтерштевня; 7 - кронштейн

(на больших судах) и пост управления. Для управления судном (в зависимости от его назначения и проекта), кроме того, применяют поворотную насадку, поворотную колонку, крыльчатый движитель, рулевое весло. Руль состоит из пера руля и баллера (рис. 31). Рули по способу соединения с корпусом и количеству опор пера делят на простые (многоопорные), полуподвесные (подвешены на баллере и опираются на корпус в одной точке) и подвесные (подвешены на баллере). По взаимоположению оси баллера и пера различают руль обыкновенный (ось баллера на передней кромке пера), балансирный (ось баллера расположена на некотором расстоянии от передней кромки руля, что снижает усилие при перекидке) и полубалансирный (полуподвесной балансирный). На большинстве маломерных судов для управления рулем применяется т.н. штуртросовая передача при управлении рулем. К румпелю (одно, двушлицевому рычагу или сектору, жестко закрепленному в головной части баллера перпендикулярно к его оси) крепятся окончания тросов, протянутых по бортам через систему роликов от барабана штурвала, расположенного на посту управления судном. При повороте штурвала в ту или иную сторону один конец троса будет наматываться на барабан, второй, соответственно, разматываться, разворачивая румпель и через баллер - руль на тот или другой борт. Угол перекидки руля должен составлять не менее  $35^\circ$  на

борт. Расположение поста управления судном должно обеспечивать хороший обзор, а рулевое устройство - уверенное маневрирование на всех режимах движения судна в любых условиях обстановки.

Якорное устройство предназначено для постановки судна на якорь, обеспечения его стоянки на акватории и снятия с якоря. В состав якорного устройства в общем случае входят: якорь, якорная цепь (канат), клюз, стопор, цепной ящик.

Якорь - специальной формы кованая, литая или сварная конструкция, опускаемая на дно и осуществляющая непосредственно удержание судна через якорную цепь или канат. Коренная смычка якорной цепи (якорный канат) крепится к килю через устройство для быстрой отдачи якоря в натянутом состоянии цепи, называемое жвака - галсом. Усилие, которое якорь воспринимает не перемещаясь и не выходя из грунта, называется держащей силой. Основой конструкции якоря является продольный стержень - веретено, в верхней части которого имеется якорная скоба для крепления якоря к цепи (канату), а в нижней - лапы и рога, прикрепленные к веретену неподвижно (узел крепления носит название тренд) или на шарнире в кор

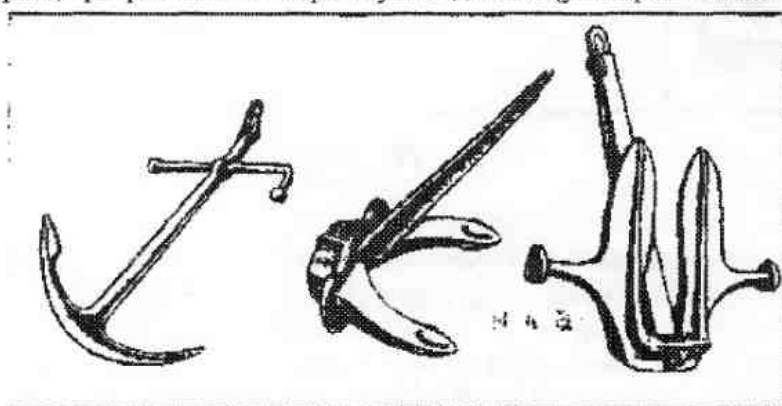


Рис. 32. Типы якорей

- а - адмиралтейский; б - якорь Холла; в - якорь Матросова

робке. Некоторые якоря имеют в верхней части шток - стержень поперек веретена для увеличения держащей силы. Существует большое количество наименований и типов якорей - якорь Терещенко, якорь Роджерса, Сайкса, Смита и т.д., но наибольшее применение на судах нашли якоря адмиралтейский (с неподвижными лапами), Матросова и Холла (с поворотными лапами) (рис. 32)

Масса якоря, длина цепи (каната) и их калибр определяются по таблице, в зависимости от характеристики снаб-





жения:

$$N_c = Lx(B + H)xlxh,$$

где:

 $N_c$  - характеристика снабжения, аргумент для входа в таблицы, кв.м; $L$  - длина судна, м; $B$  - ширина судна на миделе, м; $H$  - высота борта на миделе от основной плоскости, м; $l$  - суммарная длина всех надстроек, м; $h$  - средняя высота надстроек, м.

Таблица для определений массы якоря, длины и калибра якорной цепи

| Харак-ка снабжения<br>$N_c$ , (кв.метров) | Кол-во якорей,(шт) | Масса якоря, (кг) | Длина якорной<br>цепи, (м) | Калибр цепи, (мм) |
|-------------------------------------------|--------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| Для судов прибрежного района плавания     |                    |                   |                            |                   |
| 15                                        | 1                  | 15                | 30                         | 6                 |
| 30                                        | 1                  | 20                | 30                         | /                 |
| 40                                        | 1                  | 25                | 50                         | 8                 |
| 50                                        | 1                  | 35                | 60                         | 11                |
| 75                                        | 1                  | 50                | 75                         | 11                |
| Для судов на внутренних водоемах          |                    |                   |                            |                   |
| 15                                        | 1                  | 7.5               | 30                         | 6                 |
| 30                                        | 1                  | 15                | 30                         | 7                 |
| 40                                        | 1                  | 20                | 50                         | 8                 |
| 50                                        | 1                  | 25                | 60                         | 11                |
| 75                                        | 1                  | 40                | 75                         | 11                |

Примечание: 1. В случае применения литых якорных цепей (вместо сварных) их калибр может быть уменьшен на 12%;

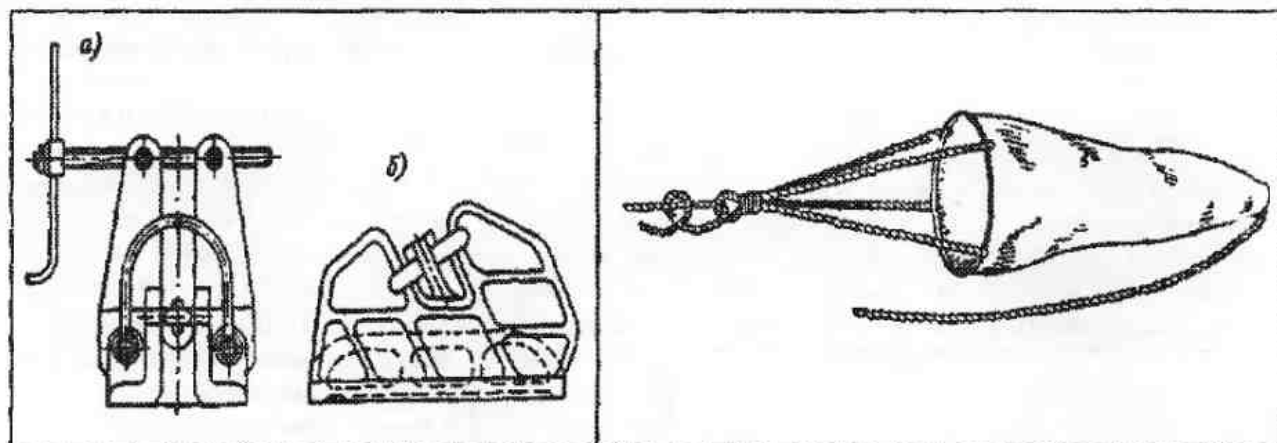


Рис. 33. Стопор якорного устройства.  
а - винтовой; б - с заклад, палом

Рис. 34. Плавучий якорь

**Якорные цепи** могут заменяться стальными, синтетическими или пеньковыми канатами при условиях: канаты равнопрочны цепям требуемого калибра, пеньковые канаты должны быть смолистыми.

**Клюз** - отверстие в палубе или в борту, окантованное прутком или отливкой, служащее для пропуска швартовного каната (или якорной цепи) и уменьшения трения. В зависимости от расположения называется якорным или швартовным клюзом. Конструкция якорного клюза должна обеспечивать свободное втягивание веретена якоря, а при травлении (отдаче) - свободный выход якоря только под действием его массы.

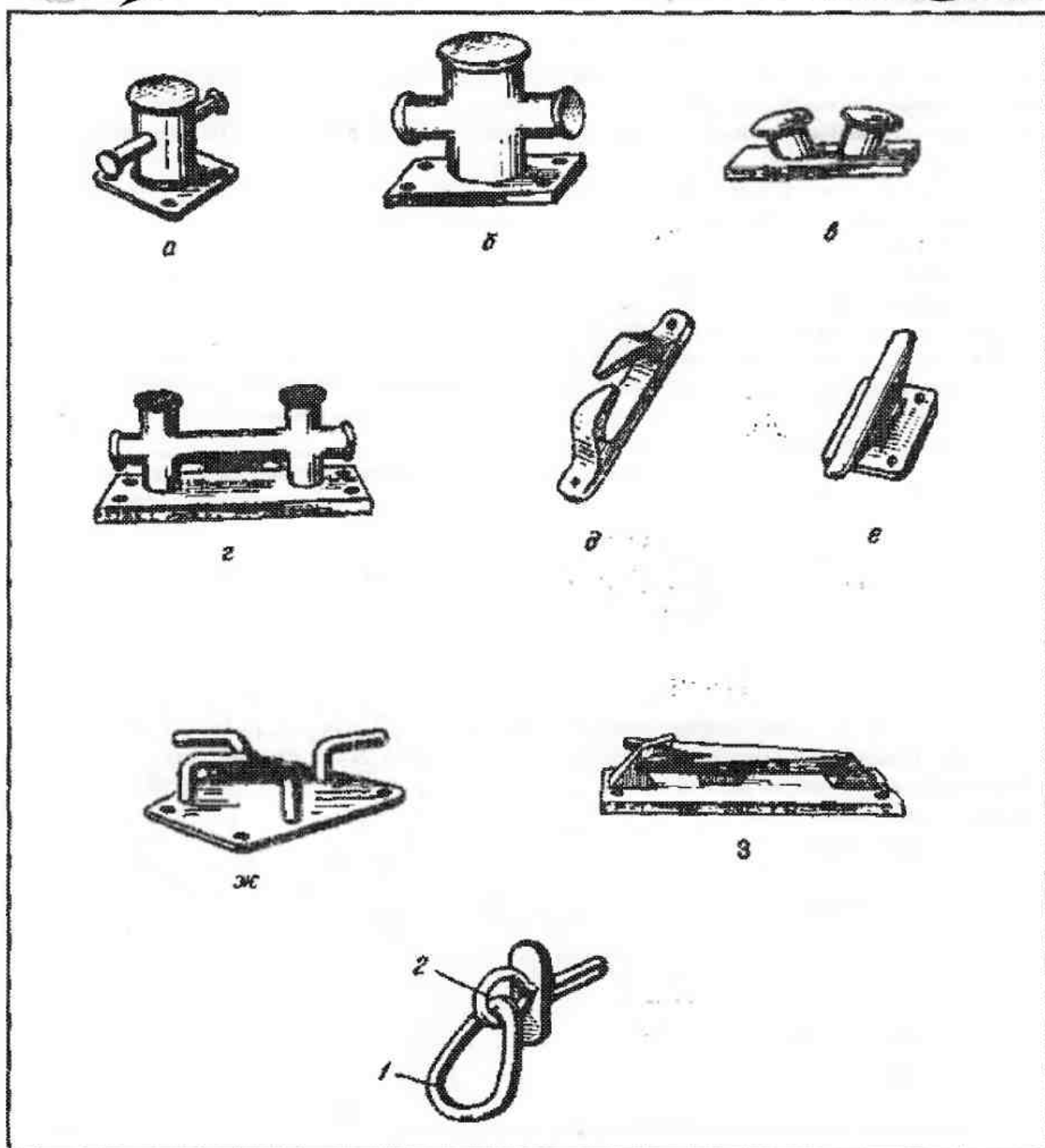


Рис. 35. Швартовные приспособления

*а и б - одиночные кнехты (битенги); в - простой двойной кнехт; г - крестовый двойной кнехт, д - киповая планка; е, ж, з - утки разной конструкции; и - швартовый рым; 1 - рым (кольцо); 2 - обух.*

Стопор якорного устройства - приспособление, удерживающее якорную цепь за одно из звеньев и передающее натяжение цепи на корпус судна (рис. 33). Как правило, приваривается к палубе. Состоит из отливки с желобом, соответствующим форме и размеру звеньев якорной цепи и фиксирующего элемента в виде винтового зажима или штыря. Могут использоваться цепные стопора, когда один конец такелажной цепи крепится к палубе судна, а другой имеет захватывающее якорь-цепь устройство. Цепной ящик - объем для хранения якорной цепи (каната) в походном положении. Может иметь различную форму, в зависимости от проекта судна, крепится, как правило, к набору.

Плавающий якорь (рис. 34) - приспособление для замедления дрейфа судна в штормовых условиях. Изготавливается из парусины в виде конуса, от вершины вдоль конуса прошиваются концы, которые соединяются в общий огон. Спущенный за борт плавающий якорь удерживает судно носом или кормой к ветру (в зависимости от места спуска). Для упрощения процесса выборки к вершине конуса закрепляется отдель-



ный трос.

**Швартовно-буксирное устройство** - это совокупность механизмов и приспособлений для надежного удержания судна во время стоянки судна (у причала, у борта другого судна) и возможности крепления буксирного каната (троса) при производстве буксировочных операций. В его состав входят (рис. 35): швартовы, кнехты, клюзы, килевые планки, утки, выюшки, ручные или электрические шпилы (лебедки - на достаточно крупных судах).

**Швартов** - канат с огоном на конце, предназначенный для подтягивания и удержания судна у причала. По направлению относительно корпуса судна и выполняемым функциям швартовы называются продольными, шпрингами и прижимными.

**Кнехт** - деталь швартовного устройства в виде спаренных (одиночных) тумб, стоящих на общем фундаменте, прикрепленном к палубе судна. По конструкции различают кнехты прямые и крестовые, по способу изготовления - литые или сварные, по материалу могут быть стальными, чугунными, бронзовыми, латунными, а в случае применения на судне только растительных канатов (тросов) удобны для работы кнехты, изготовленные из легких сплавов. Швартовы на кнехты накладываются "восьмерками".

**Килевая планка** - деталь швартовного устройства судна, предназначенная для пропуска швартовного каната, может быть с роульсами (для снижения трения) и без них.

**Утка** - двурогая литая или сварная фигурная планка для крепления свободных концов канатов большого диаметра. Канат укладывается на утку "восьмеркой" и удерживается за счет сил трения.

**Выюшка** - вращающаяся металлическая конструкция в виде катушки с поручнями для наматывания, хранения и сматывания тросов и канатов. Может быть оборудована ленточным тормозом по ободу и педалью.

Для подачи швартовов используются бросательные концы (выброски).

Расположение и количество элементов швартовного устройства должно обеспечивать швартовку и буксировку судна лагом, носом, кормой.

Специальные механизмы, устройства и вооружение, определяющее производственное назначение судна (обеспечение технологического процесса в рыболовстве, рыбоводстве, разведке и добыче полезных ископаемых, проведении грузовых операций, дноуглубительных, изыскательских и иных работ) подлежат надзору органами ГИМС в части, влияющей на безопасность плавания маломерных судов, судоходства и охрану жизни людей на воде.

Из общесудовых систем на некоторых маломерных судах предусматриваются:

**Осушительная система** - трюмная система для периодического удаления небольших масс воды из корпуса. Вода собирается в колодцах, расположенных в самых низких местах корпуса (через приемные сетки) насосами откачивается либо за борт, либо в резервуары для приема льяльных вод. Осушительная система включает в себя, как правило, насос с механическим приводом и насос с ручным приводом, который может быть переносным. В качестве насосов для обеспечения работы системы осушения могут применяться насосы любой другой системы, имеющейся на судне (балластной, санитарной и т.д.).

**Фаново-сточная система** - система для сбора и удаления с судна сточных и фекальных вод, включающая в себя санитарное оборудование, необходимые трубопроводы с системой сточных шпигатов от крытой палубы и цистерну (съемные контейнеры) для сбора фекальных вод.

Запасы питьевой и мытьевой воды на судне определяются исходя из норм суточного расхода на одного человека (5 л - питьевой, 15 л мытьевой воды) и установленной автономности плавания судна.

**Противопожарные средства.** Основной причиной возникновения пожаров на маломерных судах является возгорание топлива (при его потексах) или подсланевых вод в трюмах, покрытых пленкой бензина с достаточно большим слоем его паров в отсеке при отсутствии вентиляции. Для предупреждения пожара и борьбы с ними, на маломерных судах предусматривается наличие сигнализационных устройств, стационарных систем и переносных средств пожаротушения, автоматически срабатывающих огнетушителей.

Сигнализационные устройства подают сигнал на пост управления судном при пожароопасной концентрации паров топлива в замкнутом пространстве (моторном отсеке), либо делают невозможным пуск двигателя в этих условиях (при блокировке с устройством запуска двигателя).

В наиболее распространенной и эффективной стационарной системе пожаротушения (рис. 36 а, б) применяется двуокись углерода или гапон - жидкость, либо сжиженный газ. Включение системы предусматривается из рубки вручную или автоматически (от датчиков в возможных очагах пожара).

Автоматически срабатывающие огнетушители устанавливаются в возможных очагах возникновения

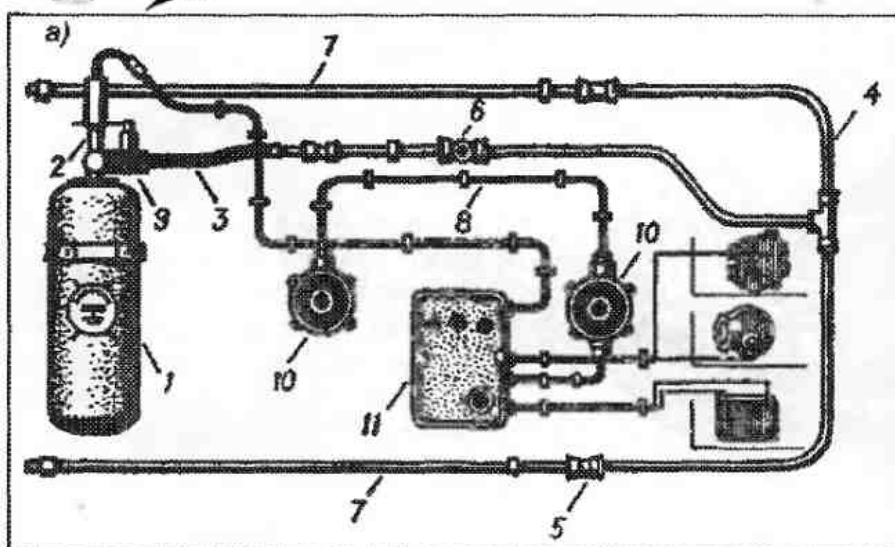


Рис. 36 а. Схема установки автоматической противопожарной системы: 1 - газовый баллон; 2 - взрывной заряд и клапан; 3 - резиновый шланг между сосудом и медной трубкой; 4 - хромированная медная трубка; 5 - соединительная трубка; 6 - сопло к месту расположения топливного бака; 7 - мундштуки; 8 - электрокабель; 9 - ручной спусковой рычаг; 10 - тепловые сигнализаторы; 11 - аварийно-сигнальный центр

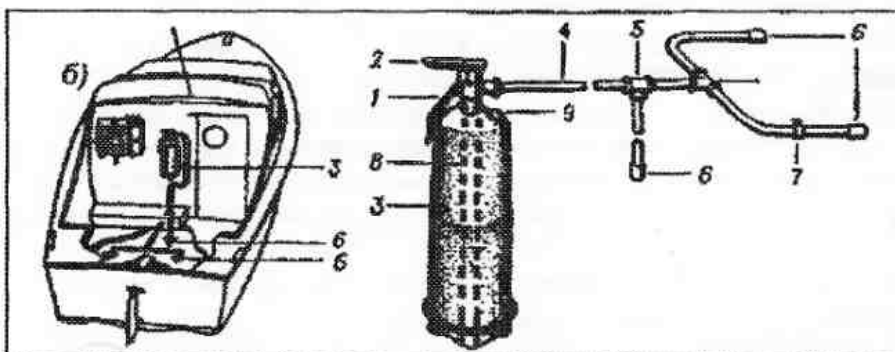


Рис. 36 б. Схема установки простой противопожарной системы: 1 - предохранительная чека и рычаг; 2 - спусковой рычаг; 3 - баллон; 4 - трубка; 5 - угольник соединения; 6 - сопло (в моторный отсек и к месту расположения топливного бака); 7 - хомут; 8 - кронштейн; 9 - манометр

пожара и приводятся в действие при помощи плавких вставок, когда температура в отсеке повышается примерно на  $30^{\circ}\text{C}$  относительно окружающей. Этот вариант имеет много недостатков (низкая эффективность, много случайных срабатываний и т.д.).

Для маломерных судов наиболее распространенным и надежным средством пожаротушения является ручной огнетушитель, который можно использовать в любом отсеке для тушения пожаров любого вида. При стоянке судна в местах укрытия (тихой бухте) следует применять огнетушители в зависимости от вида возгорания (пенный, углекислотный). На ходу и на стоянке судна (при ветре) лучшим средством для тушения пожаров является порошковый огнетушитель. Выбор типа огнетушителя обусловлен размерами и видами возможных очагов пожара. Если возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя отдается более универсальному по области применения.

Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

В зимнее время (при температуре ниже  $1^{\circ}\text{C}$ ) огнетушители необходимо хранить в отапливаемых помещениях.

**Спасательные средства.** Под спасательными средствами понимается совокупность предусмотренных на маломерном судне средств для спасения людей при аварии (катастрофе) судна и попадании людей в воду. Разделяются на коллективные, служащие для спасения пассажиров и экипажа, имеющие запасы для жизнеобеспечения (спасательные шлюпки, спасательные плоты и плотыки, спасательные плавучие приборы - количество и виды зависят от назначения и типа судна, района плавания) и индивидуальные, предназначенные для спасения одного человека (спасательные круги, спасательные нагрудники, спасательные жилеты, спасательная одежда) (рис. 39). На судне каждый пассажир и член экипажа должен иметь индивидуальное спасательное средство, которое хранится (размещается) в легкодоступных местах (в каютах, на палубе), а для экипажа - в местах несения вахт. На пассажирских судах количество индивидуальных спасательных средств должно превышать общее количество людей на 3-5%.

**Спасательный плот** - эффективное средство коллективного спасения на любых водных объектах (рис. 37).

Различают надувные и жесткие плоты. Вместимость плотов от 6 до 25 чел. Наиболее предпочти-



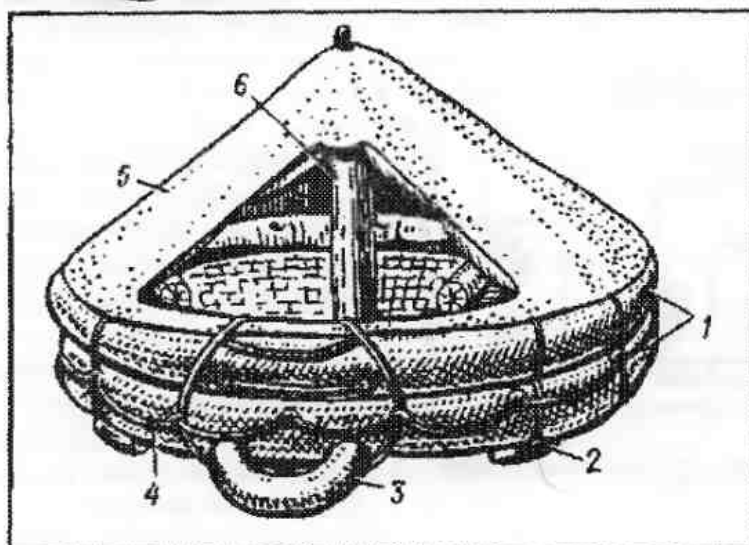


Рис. 37. Надувной спасательный плот. -1 - камеры плавучести; 2 - водяные карманы; 3 - надувной порог; 4 - наружный леер; 5 - тент; 6 - пиллерс

тельны для больших прогулочных судов надувные плоты, изготовленные из однослойной прорезиненной синтетической (канрон, нейлон) ткани с днищем из нескольких слоев ткани с воздушной прослойкой, которые обеспечивают изоляцию от холода. Плоты крытые, используются в любых условиях до 30 суток. Предусмотрен баллон с углекислотой для самозаполнения емкостей плота, имеются трапы, леера, различные ручки, наружные и внутренние фонари, запасы воды, продовольствия, аптечка, рыболовные принадлежности, плавучие якоря, весла, насосы для надувания, бросательные концы, черпаки и т.д. Запас провизии рассчитан на хранение в течение 2 лет. На судне плоты хранятся в самораскрывающемся контейнере, закрепленном на судне через гидростатическое разобщающее устройство,

срабатывающее на глубине около 3 метров и освобождающее контейнер. Характеристики некоторых плотов приведены в таблице.

**Спасательный круг** - индивидуальное спасательное средство для оказания помощи человеку, оказавшемуся в воде (рис. 38). Круги изготавливаются из пробки, пенопласта, пеноприта, затянутых в рубашку из парусины, окрашены в оранжевый цвет, масса круга 2,6 - 2,8 кг. С наружной стороны имеется леер, закрепленный на круге по периметру в 4 местах. К кругу могут крепиться самозажигающиеся огни, которые должны гореть в течение 45 мин. Основное требование - спасательный круг должен поддерживать в пресной воде груз в 14,5 кг в течение 24 часов. На кругах наносят наименование и порт приписки судна, которому принадлежит круг. Спасаемый должен надавить на круг рукой так, чтобы он принял вертикальное положение, после чего, просунув в него руку, голову и вторую руку, лечь на круг грудью и ожидать подхода спасательного судна.

Конец «Александрова» - спасательный линь длиной не менее 16 м с петлей, на которой прикреплены поплавки круглой формы для того, чтобы брошенный человеку находящемуся в воде линь, находился на поверхности воды и дал возможность человеку ухватиться за него.

#### Характеристика некоторых надувных спасательных плотов

| Плот     | Форма    | Диаметр или ширина, мм | Высота, м | Масса с контейнером, кг | Контейнер |            |
|----------|----------|------------------------|-----------|-------------------------|-----------|------------|
|          |          |                        |           |                         | Длина, м  | Диаметр, м |
| ПСН6М    | Овальная | 1,85                   | 1,20      | 100                     | 1,15      | 0,60       |
| ПСН ЮМ   |          | 2,35                   | 1,35      | 145                     | 1,40      | 0,60       |
| RFD 4MM  |          | 1,84                   | 1,14      | 57,1                    | 1,14      | 0,42       |
| RFD 6MM  |          | 2,22                   | 1,14      | 71,2                    | 1,24      | 0,47       |
| RFD 8MM  |          | 2,53                   | 1,38      | 86,6                    | 1,40      | 0,47       |
| RFD 10MM | Круглая  | 2,80                   | 1,33      | 102,5                   | 1,35      | 0,52       |
| RFD 15MM |          | 3,35                   | 1,80      | 139,2                   | 1,60      | 0,57       |
| RFD 20MM |          | 3,72                   | 1,80      | 171,4                   | 1,60      | 0,57       |
| RFD 25MM |          | 4,30                   | 2,25      | 180,9                   | 1,60      | 0,57       |

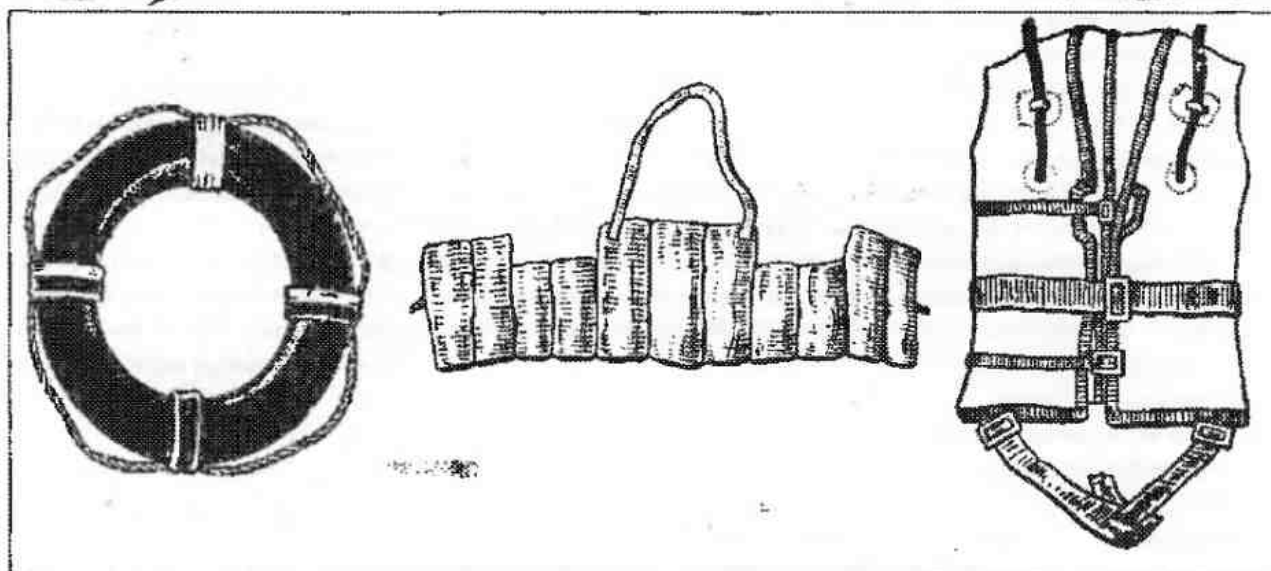


Рис. 38. Спасательный круг, спасательный нагрудник, спасательный жилет.

Спасательный нагрудник - индивидуальное спасательное средство для поддержания человека на воде. Состоит из 2 слоев парусины, разделенной на секции с зашитым сплюснутым куском листовой пробки в каждой. Одевается на грудь (отсюда и название - нагрудник), в настоящее время почти не находит применения у судоводителей, поскольку не обеспечивает основного требования к спасательным средствам - поддержания головы человека, находящегося в бессознательном состоянии, над водой (рис. 39).

Спасательный жилет (воротник) - индивидуальное спасательное средство для поддержания человека на воде. Изготавливается из синтетической прорезиненной нефтестойкой ткани яркооранжевого цвета. Как отечественные, так и зарубежные образцы встречаются разных конструкций (надувные, полундувные, с твердым наполнителем) и модификаций (ЦПКБ, РЖС, ИСС, СЛЖ - отечественные), обеспечивают, соответственно, различную степень безопасности и комфорта, скорость и удобство одевания, легкость движений при работах на судне и возможность плавания при попадании человека в воду, защиту от переохлаждения. На ряде образцов жилетов предусмотрена система самозаполнения, которая обеспечивается баллончиком с углекислотой, срабатывающим при вытягивании шнура или верхней части головки баллончика. Заполнение полости газом происходит за 2-3 секунды. В верхней части жилета предусмотрены трубки поддува для наполнения жилета при неисправности системы самозаполнения или поддержания необходимого давления при длительном нахождении человека в воде. Почти все они снабжены свистком и сигнальной лампочкой с питанием от водоналивной батарейки. Спасательные жилеты обязательно проходят сертификацию и должны иметь одобрение национального (международного) Регистра или иной компетентной организации.

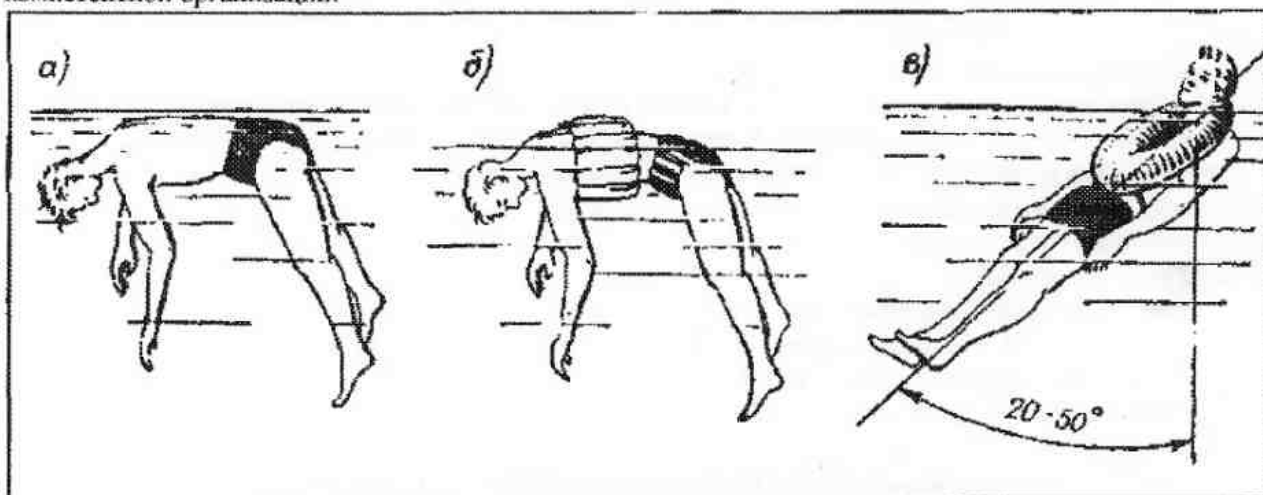


Рис. 39. Положение человека в воде в бессознательном состоянии.

а - естественное; б - со спасательным нагрудником; в - со спасательным жилетом



Спасательные костюмы служат для предотвращения переохлаждения человека при попадании в холодную воду. Изготавливаются двух типов: с дополнительным использованием спасательного жилета, надеваемого поверх костюма, либо без него - тогда функции жилета выполняют соответствующие полости в самом костюме. Конструкции костюмов ограничивает поступление холодной наружной воды во внутреннюю зону до 1 л/час на спокойной воде (при отсутствии волнения). Существующие костюмы обеспечивают скорость охлаждения тела в костюмах первого рода (с теплой зимней одеждой и жилетом) около 1° С в час, в изолирующем гидрокостюме второго рода - около 0,3° С в час.

*Страховочный пояс* - одевается членом экипажа при работе на палубе в условиях возможного падения за борт, крепится карабином к леерам или другим судовым конструкциям. Как правило, их количество, особенно на парусных судах, должно соответствовать количеству людей, занятых обслуживанием парусов, на других маломерных (заналуженных) судах - количеству людей, работающих на верхней палубе в штормовых условиях.

**Сигнальные средства.** Под сигнальными средствами на судах (кораблях) понимается комплект предметов и устройств для подачи сигналов и ведения переговоров между судами или с берегом. Сигнализация осуществляется с помощью сигнальных флагов, ручного (флажного) семафора, средств световой сигнализации, звуковых сигналов и с помощью пиротехнических сигнальных средств.

*Сигнальные флаги* - это комплект флагов установленной формы, размера, рисунка и расцветки, предназначенных для осуществления зрительной связи между судами или с берегом. Каждый сигнальный флаг имеет свое буквенное или цифровое наименование. Поднятые на стеньгах или ноках реев одиночные сигнальные флаги либо их сочетания означают определенные слова или фразы, расшифровку которых можно найти в соответствующих сводах сигналов. В каждой стране разработан национальный Свод Военно - Морских Сигналов (для кораблей ВМФ), но существует и Международный Свод Сигналов (МСС), предназначенный для ведения переговоров средствами зрительной сигнализации между судами (кораблями) различных стран.

Значение нескольких сигналов Свода (МСС), помещенных на цв. вставке 10, по мнению авторов, необходимо знать каждому судоводителю, особенно, если он плавает по крупным озерам, водохранилищам или в прибрежной части морей.

*Сигнальный фонарь* - устройство для световой сигнализации или маневроуказания. Как правило, это источник белого цвета, направленного или крутового действия с дальностью видимости 5 миль. Проектор, предназначенный для световой сигнализации, имеет жалюзи для передачи семафора телеграфной азбукой Морзе.

*Пиротехнические сигнальные средства* - вид судовых сигнальных средств, дающих при горении световой, звуковой или дымовой эффекты. К ним относятся ракеты (сигнальные патроны), фальшфейеры, звуковые гранаты, плавающие дымовые шашки и т.п.

*Сигнальный патрон* имеет корпус из алюминия, латуни или картона, диаметром 26, 30, 32, 40 или 44 мм, внутри которого размещен пиротехнический заряд. Запуск производится из рук или сигнального пистолета (ракетницы).

*Фальшфейер красного огня* состоит из пластмассового корпуса, закрытого герметичной крышкой, с размещенным внутри пиротехническим зарядом, воспламенителем и шнуром. Приводится в действие рывком шнура после снятия крышки, время горения 60 сек.

*Параютная ракета красного огня* состоит из корпуса, реактивного двигателя, пиротехнического элемента и парашюта. Ракета помещена в пластмассовую гильзу, закрытую герметичной крышкой. Запускается рывком шнура при снятой крышке. Высота подъема 300 м, время горения 40 сек. Комбинированная сигнальная ракета обеспечивает одновременную подачу светового (из пяти красных огней) сигнала и воющего звука. Высота подъема 200 м, действие сигналов: светового - 5 сек, звукового - 8 сек. Запускается аналогично парашютной.

*Комбинированная сигнальная (осветительная) ракета* трехзвездного или красного (белого) огня, высота подъема - до 150 м, время горения до 12 сек., запуск - рывком шнура.

*Буй светодымлящийся*, служит для обозначения местонахождения спасательного круга на воде (днем - оранжевым дымом в течение 15 мин, ночью - горением двух лампочек в течение 2 часов), срабатывает автоматически при попадании в воду.

*Плавающая дымовая шашка* - используется в дневное время с целью указания места (пота, лодки). Состоит из металлического корпуса, с размещенным внутри пиротехническим устройством. Время дымообразования - 3 мин. Запускается рывком шнура при открытой крышке горловины. Все вышперечислен-





ные пиротехнические средства, выпускаемые ГП "Сигнал" (г. Челябинск) можно приобрести в магазинах. Для запуска сигнальных патронов 26 мм служит специальный сигнальный пистолет (ракетница), отнесенный законодательством к разряду "оружие", поэтому его приобретение, хранение и ношение связано со всеми, предусмотренными Законом об оружии, ограничениями.

Использование пиротехнических сигнальных средств предполагает наличие у судоводителя определенных навыков и соблюдение им правил техники безопасности. Ракету, сигнальный 26 мм патрон и сигнальный пистолет перед использованием необходимо осмотреть и убедиться в их исправности. Перед выстрелом (пуском) пистолет (ракету) следует на вытянутой руке навести в нужном направлении, под углом  $45^\circ$  к плоскости горизонта. Выстрел (пуск ракеты) производить только убедившись в безопасности для окружающих и безопасности предполагаемой траектории ракеты. Самое главное правило техники безопасности при применении пиротехнических средств - не наводить на рядом стоящих людей сигнальный пистолет и ракету, даже если пистолет не заряжен, а пшур ракеты убран.

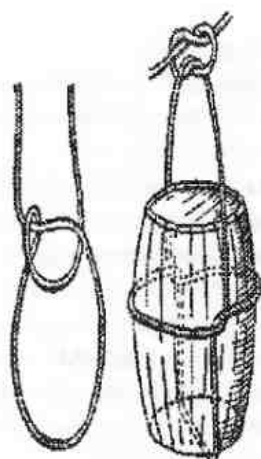
В понятие *снабжение судов* входит их обеспечение материалами и запасами по номенклатуре и в количествах, необходимых для безопасного плавания и успешного выполнения задания. Номенклатура и количество материалов зависит от назначения и района плавания судна. Под указанными материалами понимается определенное техническое оборудование, запасы воды, ГСМ, продовольствия, тросы, канаты, линии, такелажные цепи, различные водоотливные и подъемные устройства, схемы, карты, приборы, сигнальные средства и т.п. Нормы снабжения судов, обязательные для судоводителей и определяющие "годность" (как категорию готовности) судна к плаванию, определены в требованиях ГИМС, изложенных в § 3 главы 4 настоящего пособия. Моторные и парусные суда, осуществляющие плавание в прибрежных морских районах и на больших водных объектах должны иметь курсоуказатель (компас), лот, бинокль, карту района плавания, средства радиосвязи и сигнализации, фару - искатель. На каждом моторном маломерном судне, независимо от размеров и водоизмещения, рекомендуется иметь электрический фонарь (пригодный для сигнализации), нож, топор и комплект инструментов.

### 1.12 Такелажные работы

Различные способы соединения концов растительных или иных тросов между собой, а также различные петли и другие способы крепления людей, инструмента, различных предметов и т.п., принятые на судах, называют морскими узлами. Наиболее применяемые в практике морские узлы приведены на *рисунке ниже* и особых пояснений не требуют. Навыки завязывания и использования узлов приобретаются только в результате тренировки.

*Беседочный и двойной беседочный узлы* (с незатягивающейся петлей) находят применение в тех случаях, когда необходим огон, чаще применяются для подъема и спуска людей; *брашкотовый и шкотовый узлы* - для связывания шкотов в углы парусов, для связывания двух концов троса одного диаметра при поднятии небольших грузов; *выбленочный узел* - для закрепления конца троса за середину другого троса или дерева; *гачный узел* - для закладывания троса за гак; *прямой узел* - для связывания 2 концов троса; *стопорный узел* - для временного удержания швартова; *узел удавка* - для подъема тяжестей или бревен; *шлюпочный узел* - при буксировке шлюпок; *узел простой штык* - для крепления швартовов за рымы и т.д.





Бочечный узел.

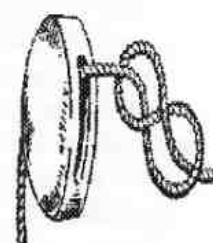
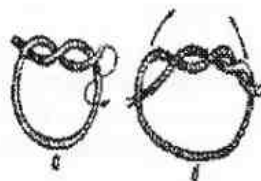


Гичный узел.



Двойной бечевный узел.

Классический узел.



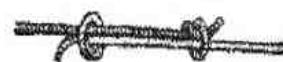
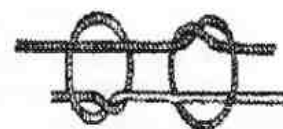
Узел-шпалера.



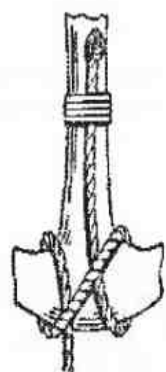
Рыбачий штык.



Рыбачий узел.



Узел - соединение "хвостик" концы.



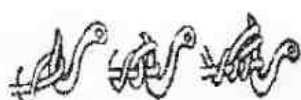
Будильный узел.



Забойный штык.



Степной узел.



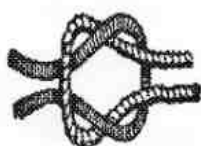
Бусинный узел.



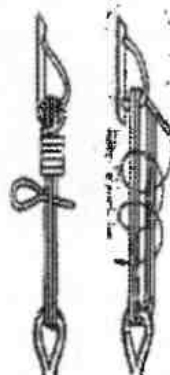
Простой штык.



Бродячий узел.



Прямой узел.



Узелный узел.



Шпалерный узел.



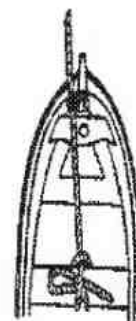
Видальный узел.



Рыбный узел.



Узел.



Шпалерный узел.



### 1.13 Двигатели маломерных судов, классификация, характеристики и принципиальное устройство

Приступая к изучению существующих двигателей судов необходимо дать определение этому понятию. Судовой двигатель — это устройство для преобразования работы энергетической установки судна в тягу, обеспечивающую его поступательное движение. Тяга двигателя образуется за счет реактивных сил, возникающих при отбрасывании рабочей среды в сторону, обратную направлению поступательного движения судна. По характеру рабочей среды двигатели в настоящее время условно делятся на гидравлические (рабочая среда — вода), воздушные (воздух) и газоводометные (водовоздушная смесь). В свою очередь гидравлические двигатели подразделяются на лопастные (весло, гребной винт, плицы гребного колеса и т.п.) и нелопастные (газоводометные двигатели). Промежуточное место в этой классификации отдается водометному двигателю. Гидравлические двигатели широко применяются на всех судах водоизменяющего типа, воздушные двигатели — на быстроходных судах типа СВП и экранопланах. Из перечисленных двигателей более подробно в пособии рассмотрены гребной винт.

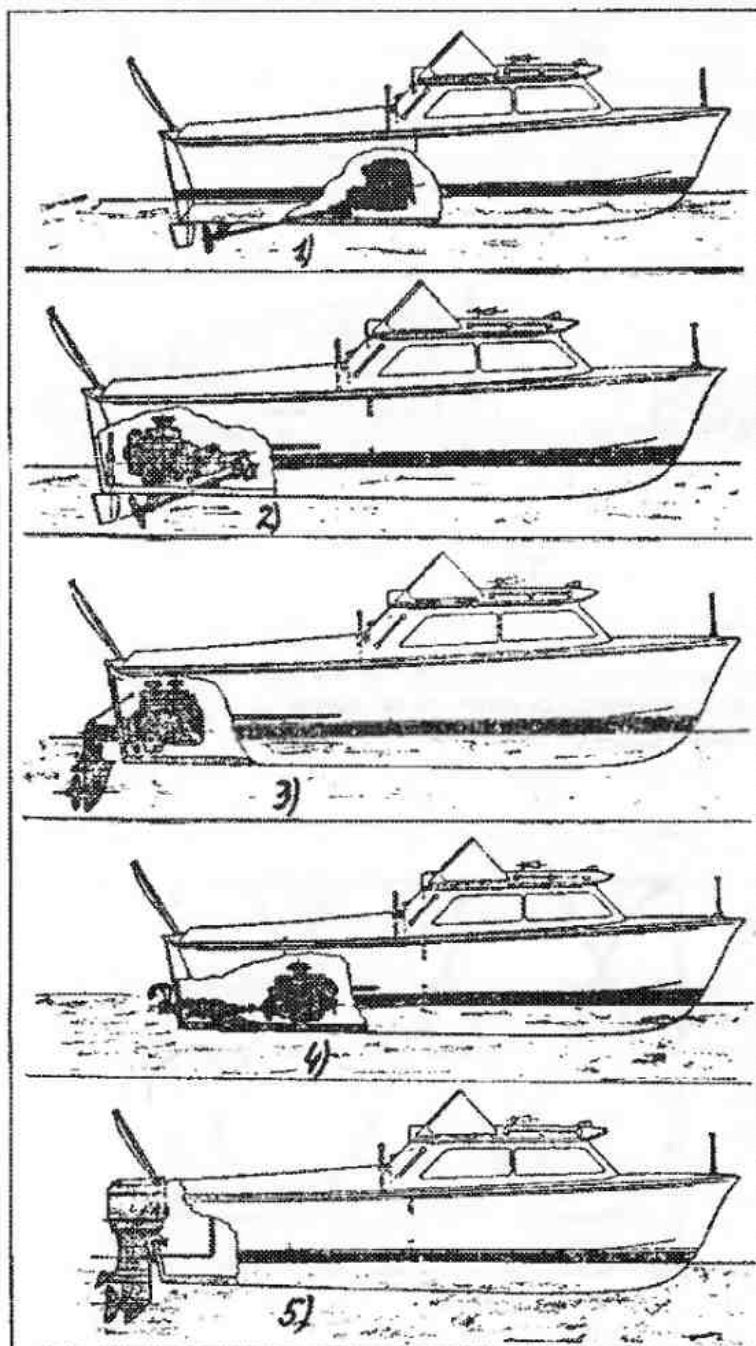


Рис. 40. Пять основных типов силовой установки на судне.

Существует пять основных типов силовой установки на судне, при этом, каждый из них характеризуется своей схемой валопровода, т.е. механической системой передачи вращения коленчатого вала двигателя к двигателю (винту). Рассмотрим по порядку (рис. 40):

1. На судне установлен обычный стационарный конвертированный высокооборотный двигатель, который размещен в центре кокпита, в районе мидельшпангоута. Коленчатый вал соединен через редуктор (для уменьшения числа оборотов) прямым гребным валом с винтом (линейная схема валопровода). Установка удобна в обслуживании, эффективна, проста, не требует дополнительных конструкторских решений.

2. Тот же двигатель расположен в кормовой части судна. При такой компоновке теряется ряд преимуществ, появляются новые (место в кокпите, снижение шума в каюте). Крупный недостаток — постоянный дифферент на корму и необходимость применения углового редуктора (V-образная, или угловая схема валопровода).

3. Схема валопровода с поворотной откидной колонкой (Z-образная передача) сочетая в себе преимущества стационарного двигателя и ПЛМ (большая мощность мотора, хорошая мореходность, откидывание колонки при наездах на препятствие, легкость работ с винтом и обслуживания колонки, выхлоп газов в воду и т.д.) обладает одним крупным недостатком — высокой стоимостью.

4. Применение водометного двигателя облегчает судоводителю жизнь за счет отсутствия каких-либо деталей, выступающих ниже килля судна, но доста-



точно усложняет ее за счет изменения ходовых качеств судна и, прежде всего, ухудшения управляемости. Двигатель устанавливается несколько дальше от кормы, чем в предыдущих двух случаях, что уменьшает дифферент на корму, отпадает необходимость в сцепной и реверсивной муфте.

5. Валопровод подвесных лодочных моторов имеет Г-образную форму, при которой связь двигателя с движителем (винтом) осуществляется через редуктор с помощью промежуточного, т.н. торсионного, вала (рессоры). ПЛМ не занимает полезной площади кокпита, удобен в обслуживании и достаточно дешев.

В ряде рассматриваемых вариантов валопроводов применяемые редукторы позволяют одновременно осуществлять реверсирование движителей. В общем случае, реверсирование осуществляется тремя способами: реверсом главного двигателя, включением реверсивной передачи и реверсом самого движителя. *Реверс главного двигателя* - изменение направления вращения коленчатого вала двигателя на обратное, и соответственно, изменение направления тяги винта. Такой реверс обеспечивается реверсивным устройством самого двигателя, основной частью которого является передвижной распределительный вал, обеспечивающий заданную последовательность подачи топлива в цилиндры, в результате чего коленчатый вал двигателя начинает вращаться в обратном направлении. *Реверсивная передача* - это передача, с помощью которой изменяется направление вращения гребного вала (гребным называют вал, на котором закреплен гребной винт) на противоположное при неизменном направлении вращения коленчатого

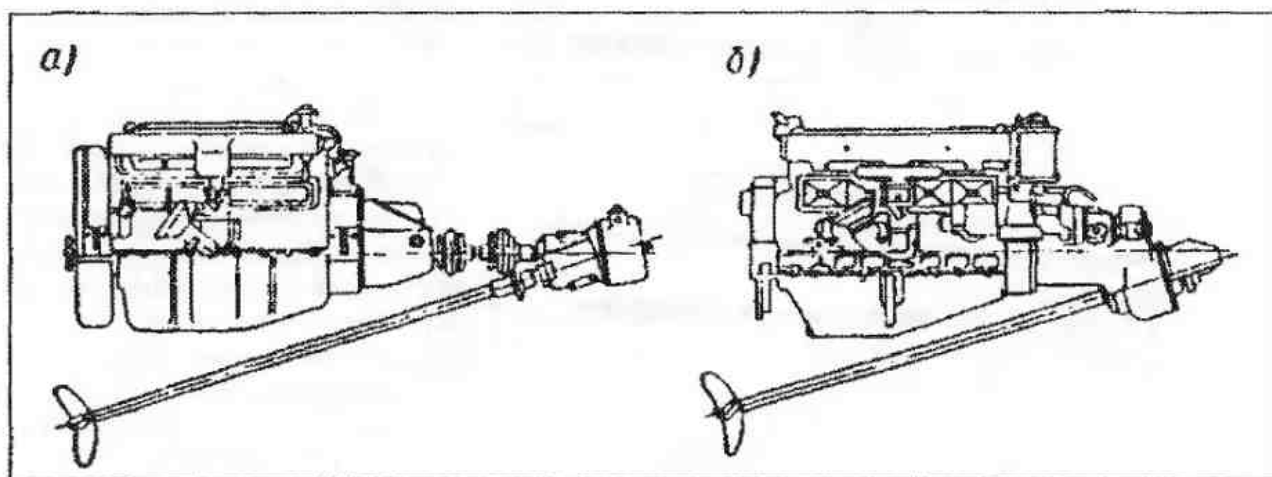


Рис. 41. Два вида углового редуктора для стационарного двигателя:  
а - с коротким промежуточным карданным валом;  
б - закрепленный на двигателе.

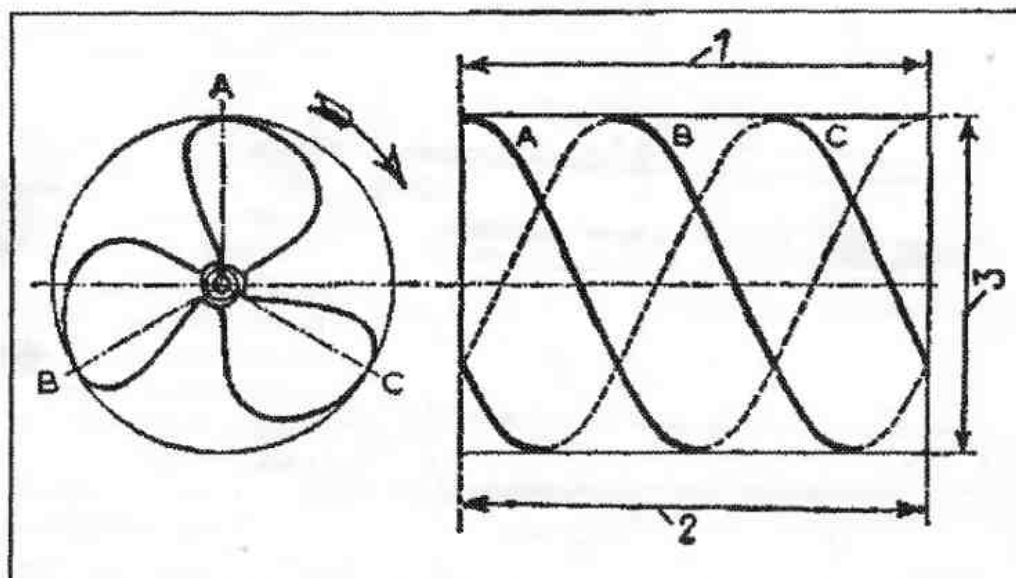


Рис. 42. Шаг, диаметр гребного винта: 1 - один оборот; 2 - номинальный шаг; 3 - диаметр.



вала двигателя. Реверсирование достигается за счет реверсивных зубчатых редукторов, гидравлической передачи или соединительно-разъединительных муфт, позволяющих отключать часть редуктора с одним направлением вращения и подключать - с другим. На катерах применяются реверс-редукторы (реверсивная муфта) - специальный механизм, обеспечивающий изменение направления вращения гребного вала судна при неизменном направлении вращения коленчатого вала судового двигателя с включением в конструкцию редуктора для снижения или мультипликатора для повышения числа оборотов вала. Реверс-редуктор соединяется с коленчатым валом фланцевыми соединениями посредством промежуточного вала либо непосредственно (см. рис. 41), ведомый вал - с гребным валом. Полость редуктора заполняется маслом, для проверки наличия и уровня которого есть указатель уровня (мерная линейка). Реверс двигателя - изменение направления упора, создаваемого гребным винтом, обеспечивается поворотом лопастей у винтов регулируемого шага (ВРШ).

**Гребной винт** - устройство, преобразующее вращение вала двигателя в упор - силу, толкающую судно вперед. Он состоит из ступицы и нескольких (две и более) лопастей. Лопасть судового гребного винта представляет собой гидродинамический профиль, работающий под определенным углом наклона к водному потоку, отбрасывая его и создавая таким образом упор. Лопасть имеет входящую и выходящую кромки и рабочую (нагнетающую) поверхность. Физическая суть работы гребного винта достаточно проста - при вращении на поверхности его лопастей, обращенных в сторону движения судна образуется разрежение, а обращенных назад - повышенное давление воды. Разность давлений создаст силу, одна из составляющих которой и двигает судно вперед.

Упор в большой степени зависит от угла атаки профиля лопасти. Оптимальное значение этого угла для быстроходных катеров 4-8°.

**Основные понятия** при рассмотрении темы и характеристик гребного винта:

**Шаг винта** - геометрическое перемещение (расстояние) любой точки лопасти вдоль оси за один полный оборот гребного винта при условии, что он совершает его в условно твердой среде.

**Диаметр винта** - диаметр окружности в которую вписаны спрямленные лопасти гребного винта (рис. 42).

**Шаговое отношение** - отношение шага винта к диаметру.

**Дисковое отношение** - отношение площади спрямленных лопастей (без ступицы) к площади диска, диаметр которого равен диаметру гребного винта (рис. 44). Шаговое и дисковое отношения являются основными параметрами гидродинамических характеристик гребного винта, от которых зависит степень использования мощности двигателя и достижение максимально возможной скорости судном. Каждому гребному винту конкретного размера и фиксированного шага присуща своя винтовая характеристика. В принципе, для каждого корпуса судна и двигателя должен подбираться свой оптимальный гребной винт. Процесс расчета гребного винта сложен и базируется на использовании существующих графиков и диаграмм определения диаметра и шага винта в зависимости от мощности на валу. Для малых нагрузок и больших скоростей обычно выбирается двухлопастной гребной винт, для нормальных нагрузок (на катерах) - трехлопастной, для больших нагрузок и малых скоростей - четырехлопастной. Применение пятилопастного гребного винта значительно уменьшает вибрацию. **Скольжение винта** - явление, возникающее при работе гребного винта в водной среде под нагрузкой, представляет собой разность между расчетным

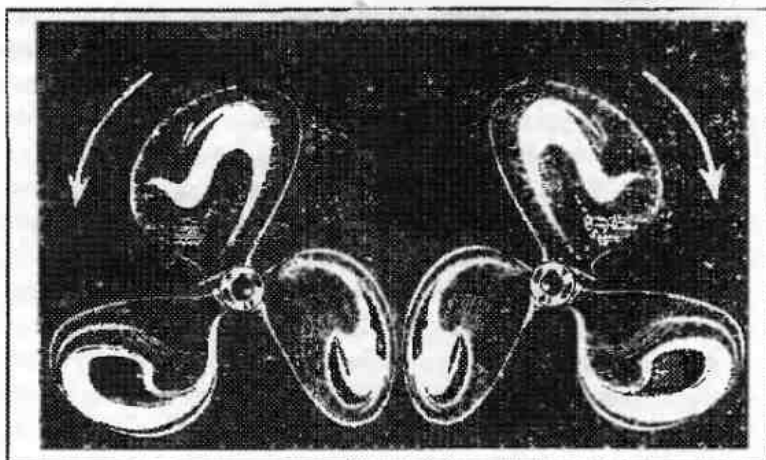


Рис. 43. Гребные винты правого и левого вращения.

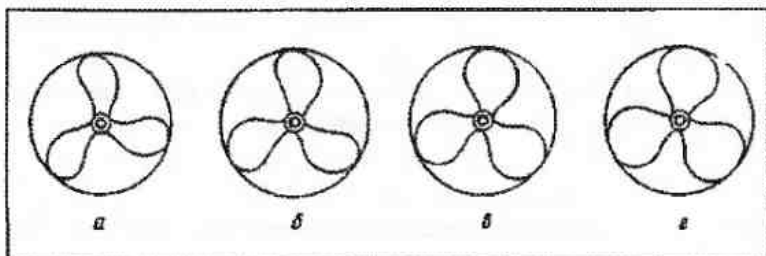


Рис. 44. Гребные винты с разным дисковым отношением  $q$ : а-в- 0,3; б- в- 0,4; в-0 = 0,5; г-в = 0,6.





шагом винта и фактически пройденным расстоянием за один оборот. Скольжение почти никогда не бывает менее 15% шага винта, в большинстве случаев равно 30%, иногда - около 45-50% шага винта. Коэффициент полезного действия (КПД) винта - отношение полезно используемой мощности к затраченной мощности двигателя, зависит, в основном, от диаметра и частоты вращения винта. КПД является оценкой эффективности работы гребного винта, его максимальная величина может достигать 70-80%, на малых судах 45-50%. Знать КПД винта необходимо для производства расчетов проектируемой скорости судна. КПД гребных винтов рассчитывается также по многочисленным графикам и диаграммам, основой которых служит коэффициент мощности (коэффициент нагрузки) - отношение произведения мощности двигателя, от данной винту, на частоту его вращения к поступательной скорости винта в попутном потоке. Большинство гребных винтов работает с коэффициентами нагрузки в пределах от 1 до 10. Структура коэффициента нагрузки показывает, что к высокому КПД гребного винта приводят небольшая мощность двигателя, низкая частота вращения и высокая скорость. Направление вращения гребного винта (рис. 43) в судовождении (правое - по часовой стрелке, левое - против часовой стрелки) устанавливают глядя с кормы в нос при работе винта на передний ход и определяют только для переднего хода. Кавитация - явление "вскипания" воды и образования пузырьков пара на засасывающей стороне лопасти винта. При разрушении пузырьков создаются огромные местные давления, что является причиной выкрашивания лопасти. При длительной работе эти разрушения достигают больших величин, сказывающихся отрицательно на работе винта. Вторая стадия кавитации - возникновение на лопасти сплошной каверны, которая иногда может замыкаться даже за ее пределами. Развиваемый винтом упор падает из-за резкого увеличения лобового сопротивления и искажения формы лопастей. При изменении шага и диаметра винта больше или меньше оптимальных значений возникают моменты, когда двигатель или не в состоянии вращать винт с большей частотой оборотов (не развивает номинальной мощности), либо, наоборот, не только развивает, но и легко превышает значение номинальной частоты вращения коленвала, а поскольку упор винта мал - судно все равно не развивает большой скорости. В этом случае вступают в силу понятия легкий (тяжелый) винт, которые также относятся к числу винтовых характеристик, о которых было сказано выше.

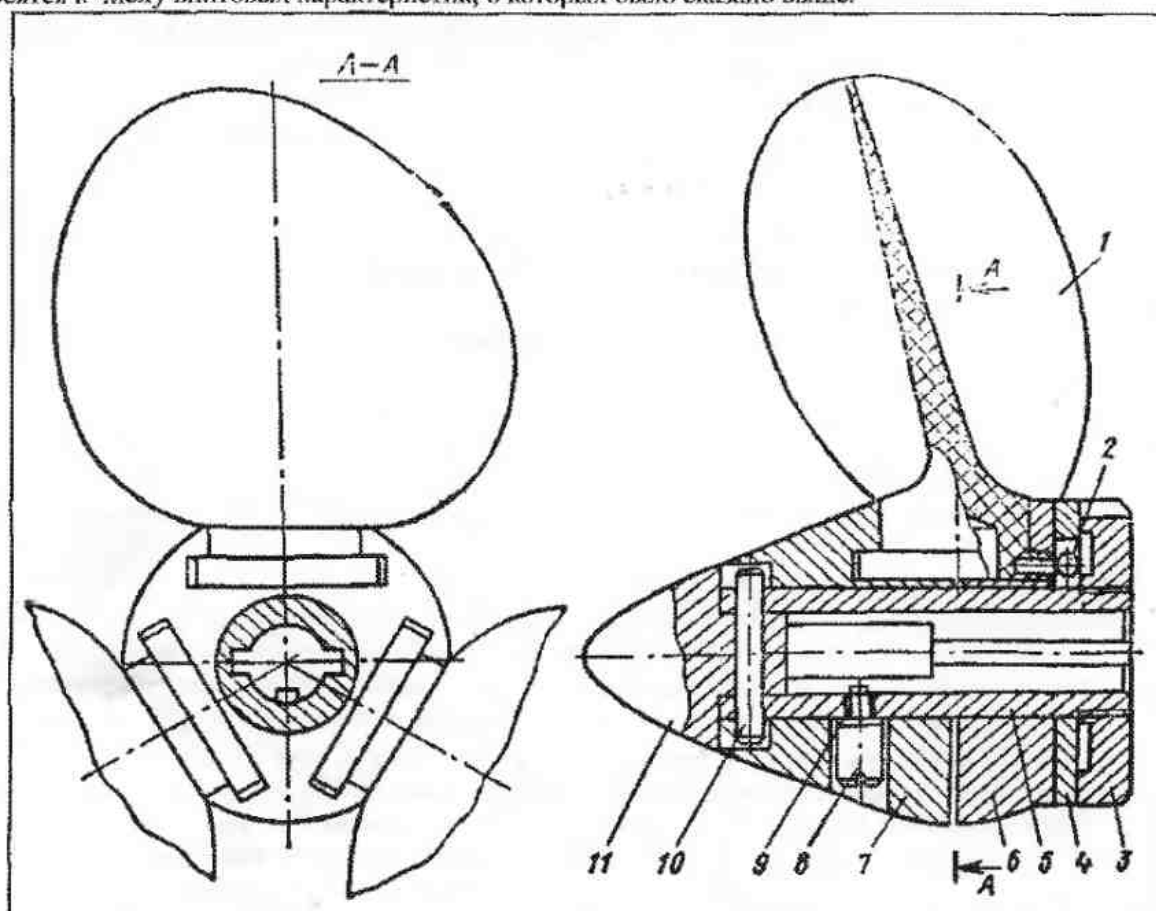


Рис. 45. Устройство гребного винта - мультипитча: 1 - лопасть; 2 - палец; 3 - стопорная гайка; 4 - поводок; 5 - втулка; 6 - носовая часть ступицы; 7 - кормовая часть ступицы; 8 - стопорный винт; 9 - шайба пружинная; 10 - штифт; 11 - обтекатель ступицы.



Гребные винты изготавливают из бронзы, латуни, нержавеющей и углеродистой сталей, чугуна. Для гребных винтов малых судов применяют пластмассу. Металлические винты делаются литыми с последующей доводкой (обработкой).

Задача учета меняющегося сопротивления корпуса судна при изменении его нагрузки и более эффективного использования двигателя в этих условиях достаточно успешно решается применением гребного винта изменяемого шага (винт "мультипич", не путать с винтом регулируемого шага - ВРШ). Ступица винта - металлическая, взаимозаменяемые лопасти - из полиамидных смол (последнее время из них изготовлена и ступица винта). Лопасти имеют жестко закрепленные пальцы (рис. 45), которые проходят в отверстия в торце носовой части ступицы 6 и входят в пазы поводка 4, имеющего мерную шкалу. При повороте любой лопасти вокруг ее оси происходит синхронный разворот всех лопастей в сторону увеличения (уменьшения) шага винта. Закрепление лопастей в выбранном положении осуществляется гайкой 3. Втулка 5 имеет внутренний диаметр, равный диаметру гребного вала мотора. От осевого перемещения во втулке винт фиксируется гайкой 3 и стопорным винтом 8. Операция смены шага занимает при навыке 3-5 мин и не требует подхода к берегу и снятия винта.

Гребные винты регулируемого шага отличаются сложностью устройства, массивной ступицей и большой стоимостью, поскольку разворот лопастей для изменения шага винта у них производится дистанционно, в процессе работы (вращения). Преимущества ВРШ: возможность использования полной мощности двигателя на различных режимах движения судна и получения всего диапазона скоростей без изменения направления и частоты вращения гребного вала; экономия горючего и увеличение моторесурса двигателя. Недостатки ВРШ: сложность конструкции, снижение КПД двигателя из-за увеличенного размера ступицы и искажения профиля лопастей при их развороте на промежуточных режимах работы, низкая эффективность на заднем ходу. Для повышения КПД гребного винта на тяжелых водоизмещающих судах достаточно часто применяется кольцевая профилированная насадка (рис. 46), представляющая из себя замкнутое кольцо с плоско-выпуклым профилем. Площадь входного сечения насадки больше площади выходного, винт устанавливается в наиболее узком месте и с минимальным ( $0,01 D$  винта) зазором между краем лопасти и внутренней поверхностью насадки. При работе винта засасываемый поток увеличивает скорость из-за уменьшения проходного сечения насадки, вследствие чего уменьшается скольжение винта. Дополнительный упор создается и на самой насадке (из-за обтекания водой подобно крылу).

Действие водометного движителя основано на известном законе Ньютона: масса воды, отброшенная движителем в корму, создает в виде реакции упорное давление, движущее судно вперед. Водометный движитель (водомет) можно представить себе в виде мощного насоса, забирающего воду из-под днища и выбрасывающего ее за транцем из сопла над водой. От гребного винта водомет отличается только тем, что винт (колесо насоса) установлен в трубе внутри судна. Управление судном и движение задним ходом в этом случае осуществляется различными способами. Наиболее у нас применимый способ управления - поворотом струи в выпускном сопле с помощью двустворчатого реверсивно-рулевого устройства, состоящего из двух плоских пластин (рулей), соединенных между собой и шарнирно навешенных на реверсивную коробку. В этом случае на переднем ходу рули перекладываются параллельно друг другу, изменяя направление выбрасываемой струи в ту или другую сторону, на заднем ходу судно не управляется. Возможно применение поворотного сопла и реверсивной заслонки, а также, поворотного водомета (рис. 58), что значительно повышает маневренность судна. Водометы используют преимущественно на легких быстроходных катерах, где большая мощность сочетается с малым весом катера.

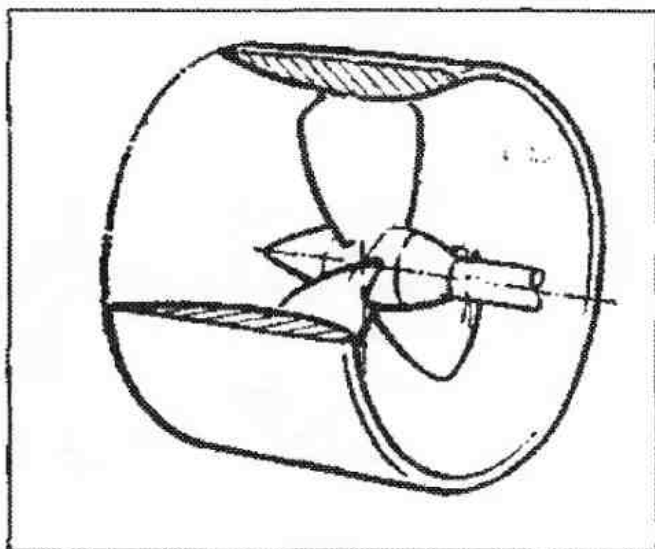


Рис. 46. Кольцевая профилированная насадка.

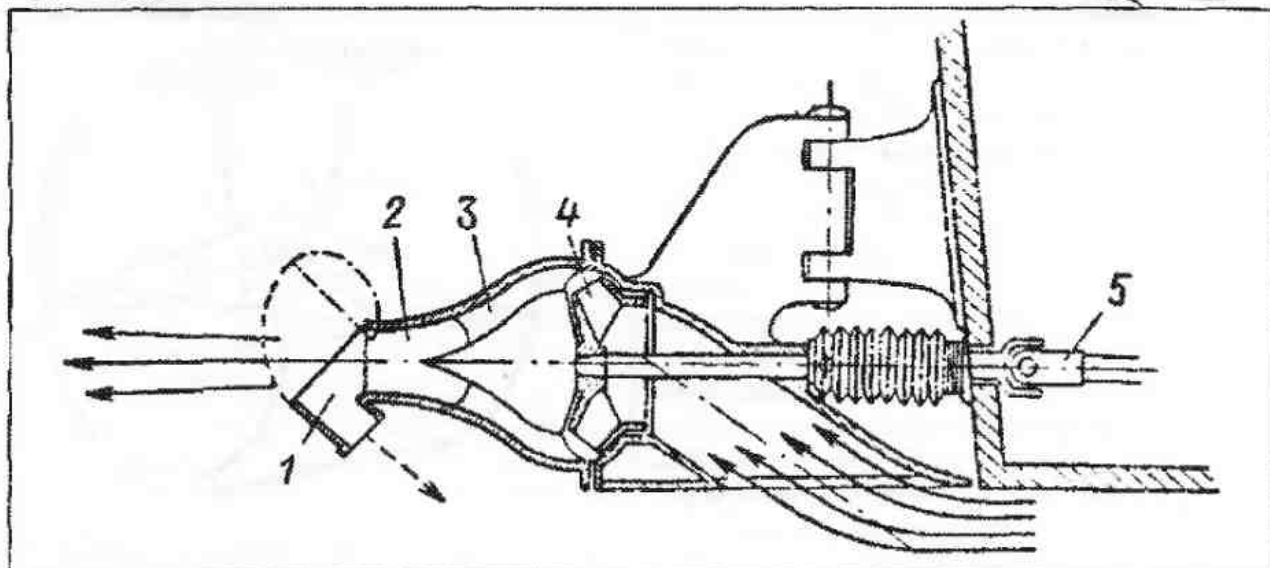


Рис. 47. Поворотный водомет с диагональным насосом, установленный за транцем катера:  
1 - сопло реверса; 2 - сопло; 3 - спрямляющий аппарат; 4 - рабочее колесо; 5 - привод

#### 1. 14 Судовые двигатели и движители, их эксплуатация. Электрооборудование маломерных судов.

Поршневые двигатели внутреннего сгорания, применяемые в качестве силовых установок на маломерных судах подразделяются:

- > по роду применяемого топлива: на жидкостные и газовые;
- > по рабочему циклу: непрерывного действия, 2-х и 4-х тактные;
- > по способу смесеобразования и воспламенения топлива: с внешним смесеобразованием и принудительным зажиганием смеси (карбюраторные с электрическим зажиганием смеси и газовые) и внутренним смесеобразованием и воспламенением топлива от соприкосновения с предварительно сжатым в цилиндре воздухом, имеющим  $t = 600 - 700^\circ\text{C}$  (дизельные);

- > по конструкции охлаждения: с жидкостным (вода, антифриз) охлаждением и воздушным;
- > по конструкции газораспределительного механизма: верхнеклапанные и нижнеклапанные.

В настоящее время существует пять типов механической установки, применяемой на маломерных судах:

- > стационарный двигатель, работающий непосредственно на гребной вал;
- > стационарный двигатель с угловой передачей на гребной вал;
- > стационарный двигатель с поворотной-откидной колонкой (Z-образной передачей на винт);
- > стационарный двигатель с водометным движителем;
- > подвесной мотор в качестве главного двигателя для мотолодки.

#### Принцип работы четырехтактного двигателя

Если в цилиндр ввести заряд горючей смеси и затем его поджечь (предположим, электрической искрой), то выделится большое количество тепла и давление в цилиндре повысится. Давление расширяющихся газов будет передаваться во все стороны, в т.ч. и на поршень, заставляя его перемещаться. В свою очередь, поршень шарнирно соединен с верхней головкой шатуна при помощи пальца, а нижняя головка шатуна подвижно закреплена на шейке коленчатого вала, поэтому при перемещении поршня вместе с шатуном вращается коленчатый вал и закрепленный на его конце маховик. При этом прямолинейное движение поршня при помощи шатуна и коленчатого вала преобразуется во вращательное движение достаточно массивного маховика, который во время рабочего хода "аккумулирует" энергию, затем отдает ее, вращая коленвал. Чтобы двигатель продолжал работать, необходимо периодически очищать цилиндр от отработавших газов и заполнять его свежей горючей смесью. Эта операция осуществляется через два отверстия (выпускное и впускное), закрываемые клапанами. При расширении газов в цилиндре поршень, перемещаясь вниз, возобновляет запас энергии маховика, за счет которой поршень перемещается вверх. Во время





перемещения поршня вверх клапан выпускного отверстия открывается и отработавшие газы выходят из цилиндра в атмосферу. При достижении верхнего положения поршнем клапан выпускного отверстия закрывается. Маховик продолжает вращаться, поршень идет вниз, в цилиндре создается разрежение и через открытое впускное отверстие цилиндр заполняется свежим зарядом горючей смеси. Далее, при движении поршня вверх и закрытых клапанами обоих отверстий смесь сжимается, в верхней мертвой точке поршня ее воспламеняют искрой и все процессы последовательно повторяются. Крайние положения, в которых поршень меняет движение на противоположное, соответственно называются верхней и нижней мертвой точкой. Расстояние, проходимое поршнем между ними называется ходом поршня (S). Процесс, происходящий внутри цилиндра за один ход поршня называется тактом. В четырехтактных ДВС рабочий процесс совершается за два оборота коленчатого вала (за четыре хода поршня), в двухтактных - за один оборот коленчатого вала (за два хода поршня).

**Двухтактный цикл**, по которому работает большинство подвесных лодочных моторов, включает в себя те же процессы (всасывания, сжатия, рабочего хода и выпуска), но совершаются они не за четыре (как в четырехтактном двигателе), а за два хода поршня, т.е. за один оборот коленчатого вала, причем поршень в таком двигателе осуществляет процесс газораспределения, управляя открытием и закрытием выпускных и продувочных окон, вырезанных в стенках цилиндра, которые играют у двухтактного двигателя ту же роль, что и соответствующие клапаны (впускной, выпускной) у четырехтактного двигателя.

Продувочные окна сообщаются с картером двигателя, выпускные - с атмосферой, причем выпускная система двухтактного двигателя ПЛМ отличается от систем выпуска стационарных двухтактных или мотоциклетных двигателей, т.к. вывод отработавших газов осуществляется не в воздух, а под воду и глушитель, как таковой, отсутствует. Причем, технико-экономические показатели двухтактного двигателя в значительной степени зависят от подбора размеров и конфигурации элементов системы выпуска и времени открытия выпускного окна. Горючая смесь из карбюратора поступает сначала в картер, где она при движении поршня вверх проходит стадию предварительного сжатия и затем, после открытия верхней кромкой поршня продувочного окна, заполняет полость цилиндра.

Воспламенение смеси означает начало первого такта - рабочего хода (расширения).

Поршень движется вниз, открывает выпускное окно, отработавшие газы выходят в атмосферу. Затем поршень открывает продувочное окно и цилиндр заполняется свежей горючей смесью. Продувочное окно всегда открывается позднее выпускного. За этот период происходит свободный выпуск газов из цилиндра, давление в нем резко падает. К моменту открытия продувочного окна давление в цилиндре должно оказаться ниже давления в картере - иначе произойдет выброс отработавших газов вместо атмосферы в картер и их смешивание со свежей горючей смесью.

Если процессы сжатия, сгорания и расширения в двух и четырехтактных двигателях аналогичны, то очистка цилиндра от отработавших газов и наполнение свежей смесью существенно различаются. В четырехтактном двигателе основная масса отработавших газов вытесняется поршнем при его движении к в.м.т., то в двухтактном - очистка производится свежей смесью, предварительно сжатой в картере, при открытых продувочных и выпускных окнах, т.е. продувка и выпуск происходят одновременно.

Существует несколько систем продувок - контурная, прямоточная и т.д.

**Кривошипно-шатунный механизм** состоит из неподвижных и подвижных частей. Неподвижными частями являются цилиндр (блок цилиндров), головка цилиндра (головка блока цилиндров) и картер. В двигателях применяются блоки, состоящие из 2, 4, 6 и 8 цилиндров. Расположение цилиндров бензиновых двигателей может быть однорядным либо двухрядным (V-образным).

К подвижным частям кривошипно-шатунного механизма относятся: коленчатый вал с маховиком и поршневая группа - поршень с кольцами и шатун. Коленчатый вал служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршней во вращательное движение и представляет собой фигурную отливку из стали или магниевого чугуна, конструктивно состоящую из проточенных коренных шеек, которые служат опорой коленчатому валу, шатунных шеек, к которым крепится нижняя головка шатуна и щеки, являющихся связующим звеном для коренных и шатунных шеек. Коренные шейки коленчатого вала имеют больший диаметр, чем шатунные.

При движении катера по воле судоводителя и в зависимости от обстановки постоянно меняется частота вращения коленчатого вала и, соответственно, мощность на валопроводе. В этих случаях судоводители обычно говорят, что меняется режим работы двигателя. Различаются следующие основные режимы работы двигателя: пуск, холостой ход, малая и средняя нагрузки, полная нагрузка, резкое увеличение нагрузки (с малого до полного и наоборот). Для перечисленных режимов горючая смесь должна быть





различной, при этом важным является фактор экономичности.

Смазка снижает потери на трение и тем самым уменьшает износ деталей двигателя, способствует внутреннему охлаждению поверхностей, смыванию нагара и металлической пыли, уплотнению поршней в цилиндрах, защите деталей от коррозии. В современных двигателях принята комбинированная (смешанная) система смазки, когда часть деталей двигателя по существующим в них каналам смазывается под давлением, а часть - разбрызгиванием, за счет создания "масляного тумана". Например, у двигателя М-412 под давлением смазываются наиболее напряженные и ответственные узлы: подшипники коленчатого и распределительного валов, оси коромысел, упорный фланец и кулачки распределительного вала, привод масляного насоса, цепь механизма распределения.

Циркуляция масла в системе осуществляется за счет работы масляного насоса, приводимого в движение от коленчатого вала парой шестерен. Давление в системе 2,2 - 3,5 кг/кв.см., заправочная емкость системы 4-6 литров. Из картера двигателя масло засасывается через фильтрующую сетку маслоприемника и подается по каналам в масляный фильтр, а затем в главную магистраль, проходящую вдоль блока цилиндров, откуда подводится по существующим каналам к коренным подшипникам коленчатого вала. Вкладыши коренных подшипников также имеют отверстия, через которые масло поступает в кольцевые канавки на внутренней поверхности вкладышей. Часть поступающего масла идет на смазку коренных подшипников, часть через каналы в щеках коленчатого вала - на подшипники нижних головок шатунов. Из главной масляной магистрали по вертикальным каналам масло подводится к заднему подшипнику распределительного вала, далее по кольцевой проточке на опорной шейке и каналу - к задней опоре, затем через внутреннюю полость оси коромысел выпускных клапанов и соответствующие каналы - к передней и средней шейкам. Через кольцевую проточку на передней шейке распределительного вала и каналы масло поступает к передней опоре и во внутреннюю полость оси коромысел выпускных клапанов. При вращении распределительного вала и совмещении каждого из четырех каналов в средней шейке с каналом в средней опоре оси коромысел выпускных клапанов масло поступает в центральный канал вала, из него идет к подшипникам коромысел, рабочим поверхностям кулачка и к ведомой звездочке распределительного вала. По каналу в нижней крышке картера привода механизма газораспределения масло попадает на зубья шестерен привода масляного насоса и распределителя зажигания. Масляный насос шестеренчатый, односекционный. Состоит из двух шестерен - ведущей, напрессованной на валик со шлицами и ведомой, свободно вращающейся на оси, запрессованной в нижнюю крышку картера привода механизма газораспределения. В нее же ввернут редукционный клапан для предотвращения повышения давления в системе смазки двигателя более 3,5-4,5 кгс/кв.см. Все масло, нагнетаемое масляным насосом в магистраль, сначала проходит через полнопоточный масляный фильтр тонкой очистки.

Система вентиляции картера может быть как открытого типа (соединение с атмосферой), так и принудительная (отсос газов осуществляется во впускной трубопровод двигателя). Водомасляный радиатор изготовлен в одном корпусе с водоводяным и вкуче они представляют агрегат, состоящий из двух корпусов, со смонтированными в них трубчатыми секциями, через которые прогоняется забортная вода. Контроль за давлением масла в системе осуществляется с помощью датчика и соответствующего указателя на щитке приборов.

Система охлаждения служит для поддержания оптимального теплового режима работы двигателя, который при полной нагрузке находится в пределах 85-95 °С. Система заполняется пресной (желательно мягкой) водой или антифризом (смесь воды с этиленгликолем и добавлением антикоррозионной присадки). Антифризы у нас выпускаются двух фиксированных марок 40 и 65 (цифры обозначают Т °С замерзания). Охлаждение двигателя в современных двигателях, как правило, принудительное от водяного насоса (помпы), который нагнетает охлаждающую жидкость через продольный канал и вертикальные отверстия, выполненные в блоке со стороны выпускного трубопровода в рубашку головки блока, омывая в первую очередь наиболее нагретые места: стенки камер сгорания, направляющие втулки и седла клапанов. Протекая дальше через рубашку головки к впускному трубопроводу, жидкость омывает выпускные каналы и выходит через отверстие на боковой поверхности головки в корпус для термостата, далее через отводящий патрубок снова в водоводяной холодильник. Водяной насос центробежного типа, расположен на переднем торце блока цилиндров. Водяные насосы первого (водяная помпа на двигателе) и второго (насос забортной воды) контуров охлаждения двигателя, устроены практически одинаково. Устойчивый тепловой режим двигателя в указанных пределах автоматически поддерживается термостатом, устанавливаемым на выходе охлаждающей жидкости из рубашки охлаждения головки блока. Они бывают с твердым наполнителем (на большинстве двигателей) и жидкостными. Термостат с твердым наполнителем имеет баллон,



заполненный церезином (нефтяным воском) и закрытый резиновой диафрагмой. Термостат с жидким наполнителем имеет в своем корпусе гофрированный латунный цилиндр, который заполняется 70% этиловым спиртом, и клапан. Принцип работы того и другого термостатов абсолютно идентичен. На холодном двигателе основной клапан термостата закрыт, перепускной находится в положении, при котором внутренняя полость корпуса термостата сообщается с патрубками. При температуре 70-83 °С наполнитель плавится и, расширяясь, перемещает вверх диафрагму, буфер и шток. При этом открывается клапан и охлаждающая жидкость начинает циркулировать по всему контуру. При снижении температуры наполнитель отвердевает, уменьшается в объеме и клапан закрывается под действием возвратной пружины и диафрагма опускается. Температурный режим двигателя и работа системы охлаждения контролируется датчиками в блоке (головке блока или ином месте) и сигнальными лампами или указателями на приборном щитке. Предусмотрен слив охлаждающей жидкости из системы через краник на левой стороне блока цилиндров. Такие краники могут предусматриваться и в других местах.

*К основным неисправностям АБ относятся:*

> *саморазряд*, когда аккумулятор разряжается даже без нагрузки. Нормальным считается саморазряд для новых АБ - около 1% в сутки. Саморазряд ускоряется при большой загрязненности крышки АБ и электролита, а также при замыкании пластин выпавшей активной массой;

> *сульфатация пластин*, когда химически активные соединения в пластинах переходят в сульфат свинца, откладывающийся на поверхности активной массы пластин. При длительном хранении разряженного аккумулятора на поверхности и в порах активной массы образуется сплошной слой сульфата свинца, делая АБ практически непригодной к эксплуатации. Существует способ исправления сульфатированных пластин, но надо сказать, что сильно сульфатированные пластины восстановлению не подлежат. В настоящее время, вследствие применения новых материалов баков и сепараторов, а также усовершенствованной активной массы пластин, явление сульфатации, при поддержании уровня электролита в норме,

*практически исключено:*

> *Короткое замыкание разноименных пластин* - возникает при разрушении сепараторов, при выпадении из пластин большого количества активной массы (шлама), образовании наростов свинца на решетках отрицательных пластин. В этом случае аккумулятор быстро разряжается, плотность очень мала, пластины сульфатируются. Проверяется наличие такого дефекта замером ЭДС покоя (напряжение батареи без нагрузки) и сравнением с ЭДС, вычисленной по эмпирической формуле:  $E = 0,84 + \gamma$ , где  $\gamma$  - плотность электролита. При этом, если ЭДС покоя меньше величины  $E$  - имеет место частичное короткое замыкание, если ЭДС покоя равна нулю - пластины замкнуты накоротко полностью. Внезапный отказ АБ связан обычно с коротким замыканием пластин, неисправностью, которая в современных аккумуляторах устранению не поддается.

*Аккумуляторные батареи* маркируются по типу, материалу бака и материалу сепараторов. В случае длительного перерыва в работе двигателя батарею необходимо отключать от корпуса. Батарею, находящуюся в эксплуатации, лучше хранить в полностью заряженном состоянии в помещении с температурой не ниже минус 30 °С и не выше 0 °С, доведя уровень электролита в баке до нормы. Поверхность батарей следует насухо протереть, штыри очистить и смазать тонким слоем вазелина. В этих условиях резко уменьшается саморазряд, что способствует увеличению срока службы батарей. При хранении в условиях положительных температур, батарею следует ежемесячно подзаряжать силой тока нормального заряда (0,1 А).

Новые батареи поступают в продажу как сухозаряженными (без электролита), так залитыми и заряженными. При покупке залитых батарей следует, во-первых, обратить внимание на дату производства, во-вторых, проверить тестером ЭДС покоя, которая должна быть не ниже 12,5 В.

Последнее время судоводители, занимающиеся профессионально оказанием помощи и спасением людей как на внутренних водоемах, так и в прибрежных морских районах все чаще используют *необслуживаемые* АКБ различной емкости, типов и модификаций, в т.ч. АКБ емкостью 56 А/ч при номинальном напряжении 12В. Одним из главных преимуществ этой батареи является устойчивость к ударам, вибрации и сильной тряске, что делает ее практически незаменимой при использовании на спасательных лодках, быстроходных катерах пилотирующего типа, на подводных крыльях (воздушной подушке) и гидроциклах, которые эксплуатируются на больших скоростях либо при сильном волнении, испытывая при этом большие ударные нагрузки. В отличие от АБ, устройство которых рассмотрено ранее, в этих АКБ секции представляют собой свитые в тугую рулон пластины из чистого свинца с проложенным между ними сепаратором из пористого стекловолокна, в котором в абсорбированном виде помещен электролит. Батарея заключена



в водонепроницаемый пластмассовый корпус с предохранительными клапанами, имеет дополнительные защитные диски. Батарея, несомненно, выигрывает за счет почти вдвое меньшего веса, компактности, безопасности (не требует работ с электролитом), стойкости к ударным нагрузкам (что на катерах встречается гораздо чаще, чем на автомобилях). По отзывам судоводителей, срок службы этих батарей за счет технологии их изготовления в 2-3 раза больше, чем обычных АБ.

Генератор является основным источником электрической энергии на катерах, он предназначен для питания всех потребителей и заряда аккумуляторной батареи. На катерах встречаются генераторы как постоянного, так и переменного тока. В последнее время на двигателях катеров, как и на автомобилях, большее применение находят генераторы переменного тока со встроенными диодами, т.к. они просты по конструкции, имеют меньшие габариты и массу.

Стартерам (от английского слова start - начинать, пускать в ход) называется устройство для пуска двигателя внутреннего сгорания. По принципу действия они могут быть электрическими, механическими и пневматическими. Кроме того, стартеры классифицируются по принципу действия привода (с механическим или электромагнитным включением и выключением шестерни привода с венчиком маховика), а также по способу управления (непосредственное механическое или дистанционное электромагнитное включение).

Признаки и возможные основные неисправности стартера:

> стартер не включается: из-за состояния АБ, ее клемм, окисления наконечников проводов в цепи стартера, нарушение цепи обмотки возбуждения, окисления контактов и дисков тягового реле, состояния коллектора, износа или заедания щеток, обрыва втягивающей обмотки;

> уменьшение мощности и частоты вращения якоря происходит по перечисленным ранее причинам, касающимся состояния АБ, наконечников проводов и щеток и, кроме того, из-за замыкания между собой пластин коллектора, замыкания щеткодержателя на корпус, заедания вала якоря в подшипниках;

> включение стартера сопровождается ударами шестерни стартера о маховик, как правило, при разряженной АБ или при обрыве удерживающей обмотки тягового реле;

> заклинивание шестерни стартера в венце маховика вызывается погнутостью вала якоря, перекосом корпуса стартера (проверить его крепление);

> пробуксовка муфты свободного хода возможна из-за сильного износа роликов и заедания плунжеров в обойме муфты, при этом якорь не проворачивает коленчатый вал двигателя.

Система зажигания двигателя обеспечивает своевременное и надежное воспламенение рабочей смеси в момент пуска двигателя и в процессе его эксплуатации на различных режимах при простоте конструкции, долговечности и небольшой массе узлов и деталей. В систему зажигания входят: источник тока низкого напряжения 12 В (АБ и генератор с релерегулятором), катушка зажигания (на языке водителей - бобина), прерыватель-распределитель (он же - трамблер), свечи зажигания и выключатель зажигания, устройство которых мы последовательно и рассмотрим.

Катушка зажигания служит для преобразования тока низкого напряжения (12 В) в ток высокого напряжения (12000 - 30000 В), который необходим для образования искрового разряда между электродами свечей зажигания.

Свечи зажигания предназначены для непосредственного воспламенения смеси в цилиндре карбюраторного двигателя и представляет из себя неразборное металлокерамическое изделие. Изолятор в сборе с контактным стержнем и центральным электродом установлен в стальном корпусе и зажат в нем с помощью развальцовки верхней части корпуса. Нижняя часть стального контактного стержня имеет сетчатую накатку для улучшения сцепления с герметизирующим токопроводящим стеклогерметиком. Между корпусом и изолятором устанавливают теплоотводящую шайбу, обеспечивающую теплосъем с изолятора с одновременной герметизацией. В некоторых свечах герметичность места соединения изолятора и корпуса обеспечивается тальковым порошком. Искровой зазор между электродами свечи в системе транзисторного зажигания устанавливается равным 1,0-1,2 мм, при батарейном (обычном) зажигании 0,5 - 0,9 мм (для уверенного пуска двигателя при низких температурах - поменьше, летом - побольше). Уплотнительная прокладка обеспечивает герметизацию цилиндра. При работе свечи зажигания оптимальная температура нижней части изолятора должна быть 500 - 600 °С. Такая температура иначе называется температурой самоочищения свечи, ибо в этих условиях происходит сгорание нагара, откладывающегося на изоляторе. заводскими инструкциями (на катерах - через 250-400 часов работы).

Рассматривая далее устройство типового подвесного лодочного мотора, нашедшего применение на большинстве мотолодок, следует сказать, что он, как правило, имеет двухцилиндровый, карбюраторный





двигатель, с кривошипно-каменной дефлекторной продувкой и водяным охлаждением и может эксплуатироваться как в морских, так и пресных водоемах с глубиной более 0,8 метра. Впуск топливной смеси - посредством золотникового устройства. Цилиндры изготовлены из серого чугуна отдельными отливками (или единым блоком из алюминиевого сплава с чугунными гильзами - в зависимости от модификации) с каналами для пропуска охлаждающей воды, продувочными - для подачи свежей горючей смеси из полости картера и выхлопными - для выпуска отработавших газов. Блок головок, изготовленный из алюминиевого сплава, и имеющий каналы для охлаждающей воды и два отверстия под свечи, крепится к цилиндрам через уплотняющие армированные асбестовые прокладки.

*Картер* алюминиевый, литой, состоит из трех частей, образующих две кривошипные камеры, разделенные уплотняющим лабиринтным кольцом. Плоскости разъема камер уплотнены прокладками и резиновыми сальниками. К фланцам на картере крепятся *цилиндры*, *карбюратор* и *топливный насос*. В средней части картера предусмотрен канал, через который из карбюратора к кривошипным камерам подводится свежая топливная смесь.

*Коленчатый вал* изготовлен из двух неразъемных кривошипов, каждый из которых имеет по две полуоси, соединенных пальцами на прессованных посадках. Кривошипы, в свою очередь, соединены между собой торцовыми шлицами. Опорами для коленчатого вала служат три радиальных шариковых (запрессованы в верхней и нижней частях картера) и два игольчатых сепараторных подшипника в средней части картера. На верхней конусной части коленчатого вала закреплен маховик, нижняя часть соединена с валом-рессорой, передающим вращение на гребной винт. Маховик представляет собой отлитый из алюминиевого сплава диск, основная масса которого располагается по ободу и тщательно балансируется.

Приготовление бензовоздушной смеси (при работе на средних нагрузках) производится главной дозирующей системой, для работы на полной мощности, на режиме холостого хода и при пуске также существуют свои системы. Так, система холостого хода состоит из воздушного и топливного жиклеров холостого хода, которая образованную в каналах бензовоздушную эмульсию подает в смесительную камеру при открытой дроссельной заслонке. Сечение отверстия регулируется винтом качества, вращая который судоводитель обогащает или обедняет горючую смесь. Число оборотов регулируется упорным винтом (винтом количества), ограничивающим закрытие дроссельной заслонки. Состав смеси (эмульсии), необходимый для пуска двигателя (особенно в условиях низких температур), готовится в другой системе, из которой при открытом клапане подсоса и закрытой дроссельной заслонке всасывается в цилиндры.

*Система охлаждения* подвесного подочного мотора проточная водяная, осуществляется заборной водой, засасываемой водяной помпой и циркулирующей по системе соответствующих каналов. *Водяная помпа* коловратного типа крепится на рессоре, фиксируется шпонкой, состоит из корпуса и резиновой крыльчатки. При работе мотора заборная вода, засасываемая помпой, по трубке в дейдвудной трубе, нагнетается к нижней крышке картера и дальше поступает в водяную рубашку нижнего цилиндра. Через блок головок она поднимается к верхнему цилиндру и далее попадает в водяную полость глушителя, охлаждая его наружную стенку. *Работу системы охлаждения следует проверять постоянно, наблюдая за контрольным отверстием в дейдвудной трубе, откуда, при исправной работе системы, должна выбрасываться вода.* Некоторые типы ПЛМ обеспечивают работу системы осушения корпуса судна, для чего на него устанавливается дополнительная помпа откачки воды из трюма и поставляется комплект соответствующих планов и сетчатых водозаборников.

*Судовое электрооборудование* в общем случае - это комплекс электрических машин, приборов и аппаратов для производства электроэнергии и передачи ее потребителям. В состав электрооборудования входят источники и преобразователи электроэнергии, распределительные щиты (РЩ), кабели и провода, электрические и электромеханические приборы для управления, регулирования, контроля и защиты, трансформаторы, нагревательные и осветительные устройства, коммутационная аппаратура и т.п. Известно, что в силу своей специфики судовое электрооборудование имеет более прочные корпуса (в ряде случаев - специальное исполнение), более стойкую и надежную изоляцию, специальные кожухи, уплотняющие сальники и иные конструкторские решения по его защите от повышенной вибрации, влажности, от солей в воздухе и брызг, от заливания водой. *Судовая электрическая сеть* (борт-сеть) - это совокупность кабелей, проводов, распределительных щитов, трансформаторов, преобразователей электроэнергии, служащая для передачи электроэнергии судовым потребителям. Начинается она от источника электроэнергии, который кабельными трассами соединяется с главным распределительным щитом (ГРЩ). Судовой ГРЩ - специально спроектированное и изготовленное электротехническое устройство для рационального присоединения источников электроэнергии к силовой судовой электрической сети и для управления их работой. ГРЩ





является главной частью судовой бортовой электрической схемы, снабжается необходимыми приборами, аппаратами и устройствами для управления, защиты и сигнализации, а также контрольно-измерительными приборами. Через ГРЩ подается на судно и распределяется по потребителям электропитание с берега на стоянке. От ГРЩ через пучки проводов электроэнергия подается отдельно к различным группам потребителей, к трансформаторам сети освещения или к преобразователям сети питания радиоэлектронной аппаратуры.

### Техническое обслуживание двигателей.

Техническое обслуживание (ТО) двигателей (включая водоводяной и водомасляный холодильники, реверс-редуктор, валоприводы и подводящие системы) и движителей, будучи профилактическим мероприятием, необходимо для их поддержания в работоспособном состоянии, своевременного выявления и предупреждения отказов и неисправностей. Техническое обслуживание проводится, как правило, в сроки и в объеме, рекомендованном заводом - изготовителем, либо фирмой - гарантом. Обслуживание двигателей и движителей по периодичности, перечню и трудоемкости проводимых работ можно условно разделить, по общепринятой классификации, на ежедневное (ЕО), первое (ТО-1), второе (ТО-2) и сезонное

- неисправности системы питания (дым черный, перегрев двигателя - течь поплавка, неисправность игольчатого клапана, неполное открытие воздушной заслонки, выстрелы и чихание в карбюраторе - переобеднение смеси из-за неисправности топливного насоса, засорение игольчатого клапана, поплавка, засорение жиклеров);

> неисправности системы зажигания (неправильная установка зажигания, неисправность центрального или вакуумного регулятора опережения зажигания);

> накоплении нагара в камерах сгорания;

> отложениях во впускной системе и "подсосе" воздуха через уплотнения в ней;

> наличии накипи и грязи в системе охлаждения;

> неправильной регулировке газораспределительного механизма;

> недостаточной компрессии в цилиндрах.

> утечке масла через сальники и прокладки (износ сальников штоков клапанов, нарушении уплотнений коленчатого вала и т.п.);

> износе и поломке поршневых колец или потере ими упругости;

> износе или повреждении гильз цилиндров;

> неисправности системы вентиляции картера.

> износа поршневых колец и зеркала цилиндра, неплотном прилегании клапанов к седлам, износе направляющих втулок;

> ослаблении затяжки гаек крепления головок цилиндров или повреждении прокладки;

> нарушении зазоров в клапанном механизме.

> применении маловязкого масла или малое его количество в картере;

> износе шестерен масляного насоса;

> износе шеек коленчатого вала и подшипников;

> засорение сетки маслоприемника;

> перегрев двигателя.

> поломке клапанных пружин;

> появлении задиров на поверхностях гильз и поршней;

> увеличении зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел;

> износе поршневых пальцев или отверстий для них в бобышках поршней и во втулках верхних головок шатунов, износе шатунных и коренных подшипников;

> большом осевом зазоре распределительного вала;

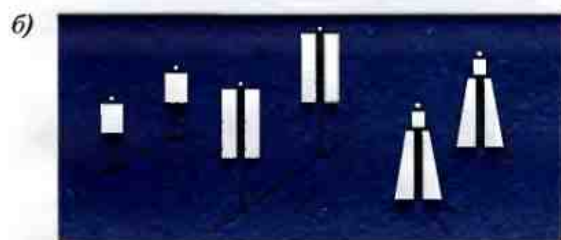
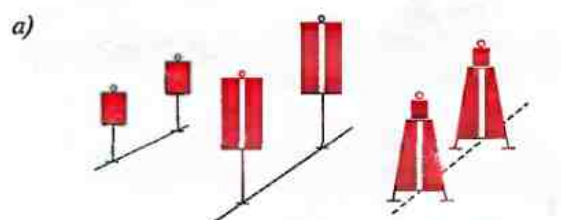
> детонационным сгоранием топлива;

> чрезмерно раннем зажигании.

### 1.15 Особенности радиосвязи на ВВП Российской Федерации

Наша страна является не только великой морской державой, в большей степени, великой речной - большая часть водных путей России приходится на реки, озера, водохранилища, на которых базируется основная часть маломерных судов, и которые используются для движения больших судов. Радиообмен,

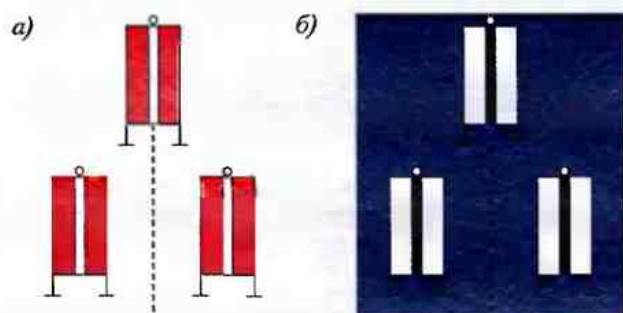
# 



Огни  
на левом берегу на правом берегу

|             |               |             |               |
|-------------|---------------|-------------|---------------|
| задний знак | передний знак | задний знак | передний знак |
| задний знак | передний знак | задний знак | передний знак |
| задний знак | передний знак | задний знак | передний знак |
| задний знак | передний знак | задний знак | передний знак |

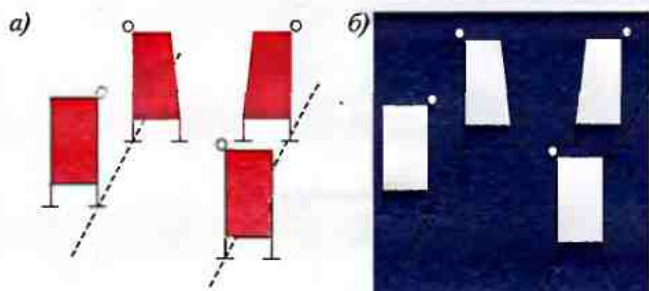
Рис. 1 Осевой створ: а) для светлого фона местности; б) для темного фона местности.



Огни

Цвет и характер огней аналогичны огням у осевого створа

Рис. 2 Створ щелевой



Огни  
на левой кромке не правой кромке

|             |               |             |               |
|-------------|---------------|-------------|---------------|
| задний знак | передний знак | задний знак | передний знак |
| задний знак | передний знак | задний знак | передний знак |

Рис. 3 Створ кромочный: а) для светлого фона местности; б) для темного фона местности.

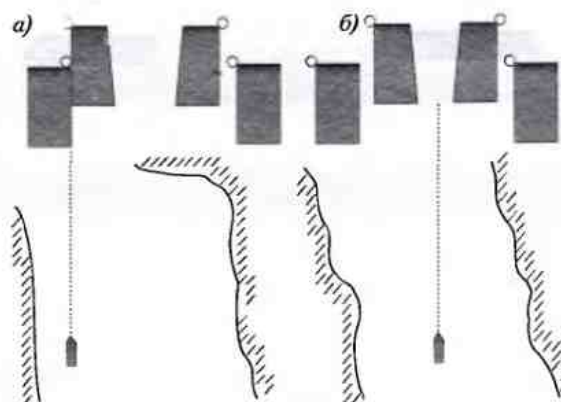
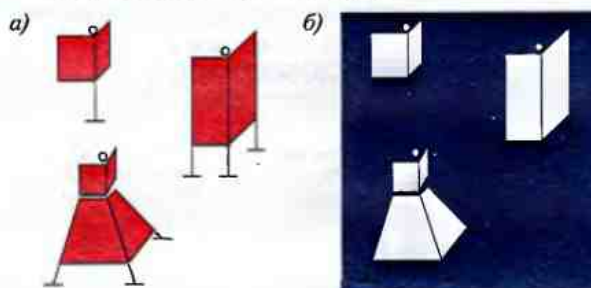


Рис. 4 ориентирование по кромочному створу: а) судно на левой кромке судового хода; б) судно на оси судового хода



Огни  
на левом берегу на правом берегу

|             |               |             |               |
|-------------|---------------|-------------|---------------|
| задний знак | передний знак | задний знак | передний знак |
| задний знак | передний знак | задний знак | передний знак |

Рис. 5 Перевальный знак: а) на светлом фоне; б) на темном фоне

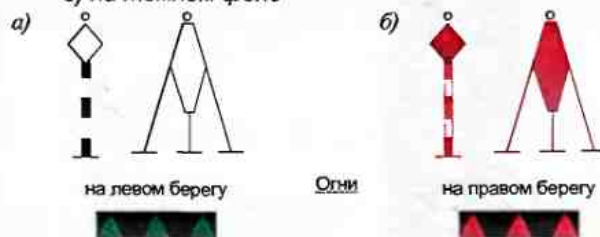


Рис. 6 Ходовой знак: а) на левом берегу; б) на правом берегу



Рис. 7 Весенний знак: а) на левом берегу; б) на правом берегу



Рис. 8 Знак "Ориентир": а) на левом берегу; б) на правом берегу



Рис. 9 "Путевой огонь": а) на левом берегу; б) на правом берегу Рис. 10 Опознавательный знак

## ЗНАКИ СУДОХОДНЫХ ПРОЛЕТОВ МОСТОВ



### УКАЗАТЕЛИ ОСИ СУДОВОГО ХОДА

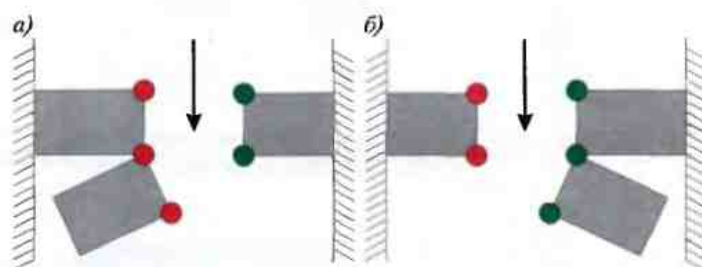


Рис. 12 Огни разводного пролета наплавного моста:  
а) разводная часть отведена в сторону правого берега;  
б) разводная часть отведена в сторону левого берега.

### УКАЗАТЕЛИ ВЫСОТЫ ПОДМОСТОВОГО ГАБАРИТА



Рис. 11 Знаки и огни судоходных пролетов мостов

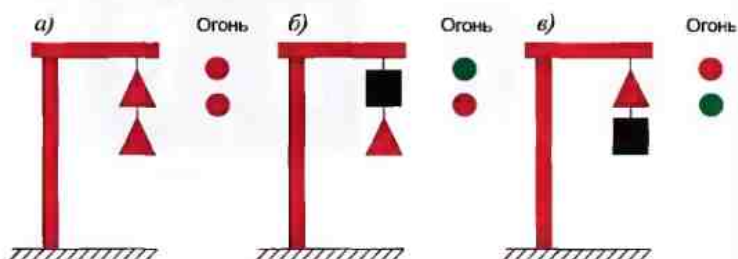


Рис. 13 Регулирование пропуска судов через наплавные мосты  
а) проход закрыт снизу; б) проход закрыт сверху;  
в) проход открыт сверху.

## ПЛАВУЧИЕ НАВИГАЦИОННЫЕ ЗНАКИ

### Плавучие знаки латеральной системы расстановки

| Наименование плавучего знака              | Вид | Цвет и характер огня                | Назначение                                                                                      |
|-------------------------------------------|-----|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кромочные знаки:<br><br>а) на левой корме |     | или<br>или<br>или<br>или<br>или<br> | При движении по судовому ходу вниз по течению знак оставляется слева, при движении вверх справа |



| Наименование плавучего знака | Вид                                                                                                                                       | Цвет и характер огня | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| б) на правой кромке          |                                                                                                                                           |                      | При движении по судовому ходу вниз по течению знак оставляется справа, при движении вверх - слева.                                                                                                                                                            |
| Осевой                       |                                                                                                                                           |                      | Для обозначения оси судрового хода.<br>Делит судовой ход на две полосы движения.                                                                                                                                                                              |
| Поворотный:                  | Устанавливается на прямолинейных (большой протяженностью) участках рек и с ограниченным обзором для обозначения поворотов судрового хода. |                      |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| а) на левой кромке           |                                                                                                                                           |                      | Указывает судоводителю о необходимости подготовиться к повороту судрового хода в сторону поворотного знака.                                                                                                                                                   |
| б) на правой кромке          |                                                                                                                                           |                      |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Знак опасности:              | Обозначает особо опасные места у кромок судрового хода (затопленные сооружения, оголовки дамб, и др.), дублирует кромочный знак           |                      |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| а) на левой кромке           |                                                                                                                                           |                      | Знак выставляется непосредственно над оконечностью препятствия со стороны судрового хода.<br>Дублирует обычный кромочный знак, выставляемый на расстоянии 10-15 м от знака опасности в сторону судрового хода.<br>Приближаться к знаку опасности запрещается. |
| б) на правой кромке          |                                                                                                                                           |                      |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Свальный:                    | Обозначает свальное течение, не совпадающее с направлением судрового хода.                                                                |                      |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| а) на левой кромке           |                                                                                                                                           |                      | Указывает, что свальное течение направлено в сторону к правой кромке судрового хода.                                                                                                                                                                          |
| б) на правой кромке          |                                                                                                                                           |                      | Указывает, что свальное течение направлено в сторону к левой кромке судрового хода.                                                                                                                                                                           |
| Разделительный:              |                                                                                                                                           |                      | Обозначает разделение судрового хода.<br>Указывает судоводителю о необходимости выбрать судовой ход, соответствующий направлению движения судна.<br><br>Примечания: Огни используются парами друг с другом.                                                   |
| парный знак                  |                                                                                                                                           |                      |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Поворотно-осевой:            |                                                                                                                                           |                      | Обозначает поворот оси судрового хода влево или вправо.<br>Указывает на необходимость своевременно подготовиться к повороту.                                                                                                                                  |



## Плавучие знаки кардинальной системы ММС

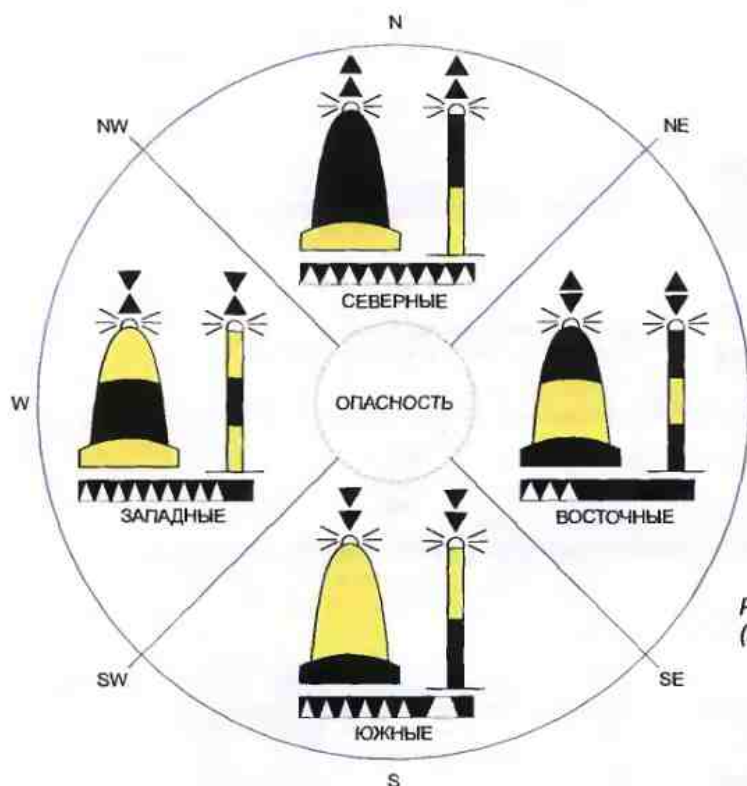


Рис. 14 Расстановка знаков кардинальной системы ММС.



Рис. 15 Знаки ограждения опасности малых размеров



Рис. 16 Плавучие знаки осевой системы расстановки в морских районах.



Рис. 17 Плавучие знаки ограждения сторон фарватеров (каналов): а) на левой стороне (при ходе с моря) б) на правой стороне (при ходе с моря).

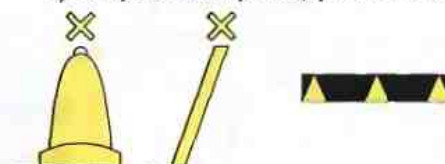


Рис. 18 Знаки специального назначения

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЗНАКИ  
Запрещающие знаки

| Наименование знака                     | Вид | Цвет и характер огня | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|-----|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Якоря не бросать!                      |     |                      | Обозначает зону подводного перехода, где запрещено отдавать якоря, опускать цепи - волокуши, лоты.                                                                                                                                                               |
| Расхождение и обгон составов запрещен  |     |                      | Обозначает участок судового хода, где запрещен обгон и расхождение составов и судов длиной более 120 м.                                                                                                                                                          |
| Расхождение и обгон запрещены!         |     |                      | Обозначает участок судового хода, где обгон и расхождение судов запрещены.                                                                                                                                                                                       |
| Не создавать волнения!                 |     |                      | Обозначает участок водного пути, где запрещено создавать волнение (у дебаркадеров, пляжей, купален, лодочных станций и др. сооружений). Необходимо снизить скорость.                                                                                             |
| Движение мелких плавсредств запрещено! |     |                      | Обозначает участок, где на судовом ходу запрещено движение маломерных судов (на рейдах, в подходных каналах, у причалов и в др. местах).                                                                                                                         |
| Семафор:<br>Ход закрыт сверху и снизу  |     |                      | Обозначает участок с односторонним (поочередным) движением судов, а также для регулирования движения через разведенные пролеты наплавных мостов.<br><br>При отсутствии на семафоре сигналов (или одного из них) следование в засемафоренный участок запрещается. |
| Ход закрыт снизу                       |     |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ход закрыт сверху                      |     |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Семафор:<br>Ход открыт<br>Ход закрыт   |     |                      | Регулирует движение судов в районе шлюзов, заградительных ворот, паромных канатных переправ.                                                                                                                                                                     |

## Предупреждающие и предписывающие знаки

| Наименование знака           | Вид | Цвет и характер огня | Назначение                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|-----|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Внимание!                    |     |                      | Предупреждает о необходимости соблюдать осторожность (не-просматривающиеся узкие участки судового хода, крутые повороты и др.).                                                                                                    |
| Пересечение судового хода    |     |                      | Обозначает места пересечения судового хода судами и паромными переправами.                                                                                                                                                         |
| Скорость ограничена!         |     |                      | Обозначает участки, где скорость водоизмещающих судов ограничена (каналы, рейды, аванпогры, районы пляжей и др.). Цифра показывает максимальную допустимую скорость в км/ч.                                                        |
| Соблюдать надводный габарит! |     |                      | Обозначает места надводных переходов (линии электропередач, связи и т.п.), а также у судоходных пролетов мостов. Цифра на щите показывает минимальную проходную высоту надводного перехода в метрах от расчетного уровня воды (м). |

## Указательные знаки

| Наименование знака        | Вид | Цвет и характер огня                          | Назначение                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|-----|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Указатель рейда           |     | на левом берегу:<br><br>на правом берегу:<br> | Обозначает границы рейда. Цифра на переднем знаке показывает количество судов, разрешенных к постановке по ширине рейда. На дополнительном щите стрелка указывает направление рейда, а цифра - его длину в метрах. |
| Место оборота судов       |     |                                               | Указывает участок, где наиболее безопасно делать оборот.                                                                                                                                                           |
| Пост судоходной инспекции |     |                                               | Обозначает места базирования подразделений Государственной речной судоходной инспекции.                                                                                                                            |
| Указатель расстояния      |     |                                               | Сообщает расстояние в км по карте от устья судоходной реки.                                                                                                                                                        |
| Указатель местности       |     |                                               | Обозначает название рек, приток, населенных пунктов.                                                                                                                                                               |
| Сигнальные мечты:         |     |                                               | Служат для передачи сведений о глубине и нирине судового хода.                                                                                                                                                     |

| Наименование знака                  | Вид | Цвет и характер огня | Назначение                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------|-----|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а) Перекатная мачта                 |     | —                    | Указывает наименьшие фактические глубины и ширину судового хода на перекате. Знаки глубины вывешиваются на верхнем по течению ноке (конце) мачтовой рей, знаки ширины на нижнем ноке.    |
| б) Плесовая мачта                   |     | —                    | Указывает только наименьшие фактические глубины на участках (песах) реки. На верхнем по течению ноке рей вывешены знаки глубины для участка выше мачты, на нижнем по течению ниже мачты. |
| Значения сигнальных фигур на мачтах |     |                      | глубина 5 м ширина 5 м<br>глубина 20 м ширина 20 м<br>глубина 1 м<br>ширина 50 м<br><br>глубина больше максимальной осадки судов в 1,25 раза                                             |
| Стоповый знак                       |     |                      | Обозначает полезную длину камер шлюзов и границы зоны швартовки (остановки) судов в подходных каналах к шлюзам.                                                                          |

### ОГРАЖДЕНИЕ ПЛАВУЧИМИ МОРСКИМИ ЗНАКАМИ НАВИГАЦИОННЫХ ОПАСНОСТЕЙ Кардинальная система

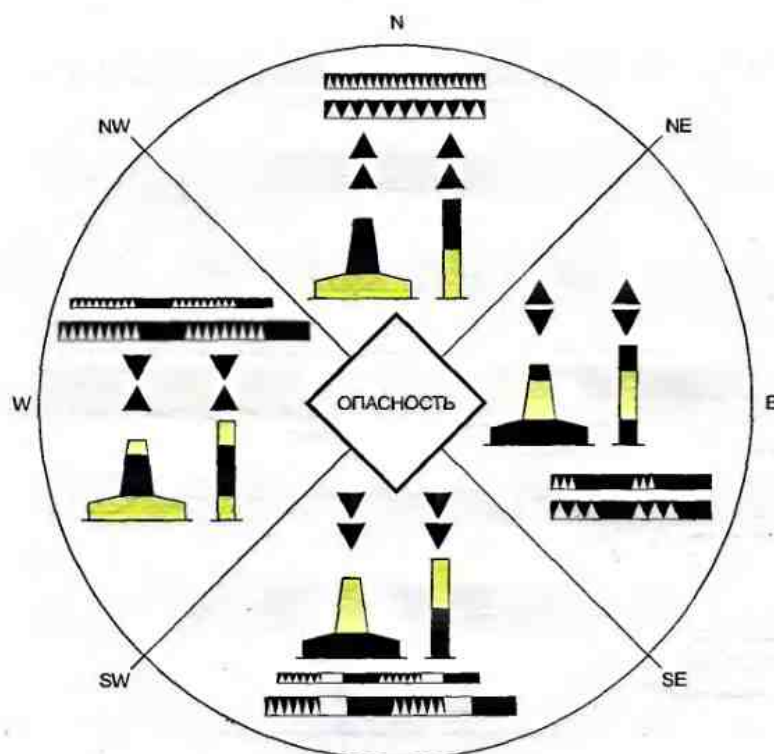


Рис. 19 Плавающие морские знаки кардинальной системы





Рис. 20 Знаки, ограждающие отдельные опасности

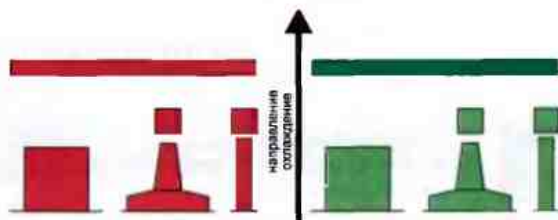


Рис. 22 Латеральные знаки, регион А

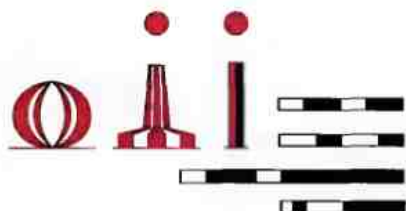


Рис. 21 Осевые знаки, или знаки чистой воды

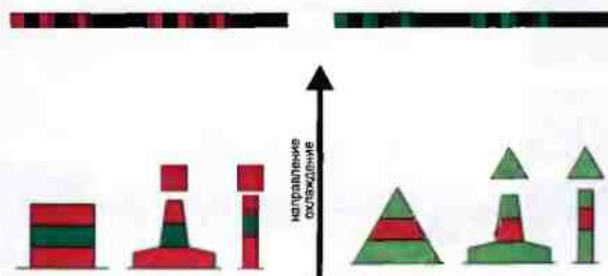
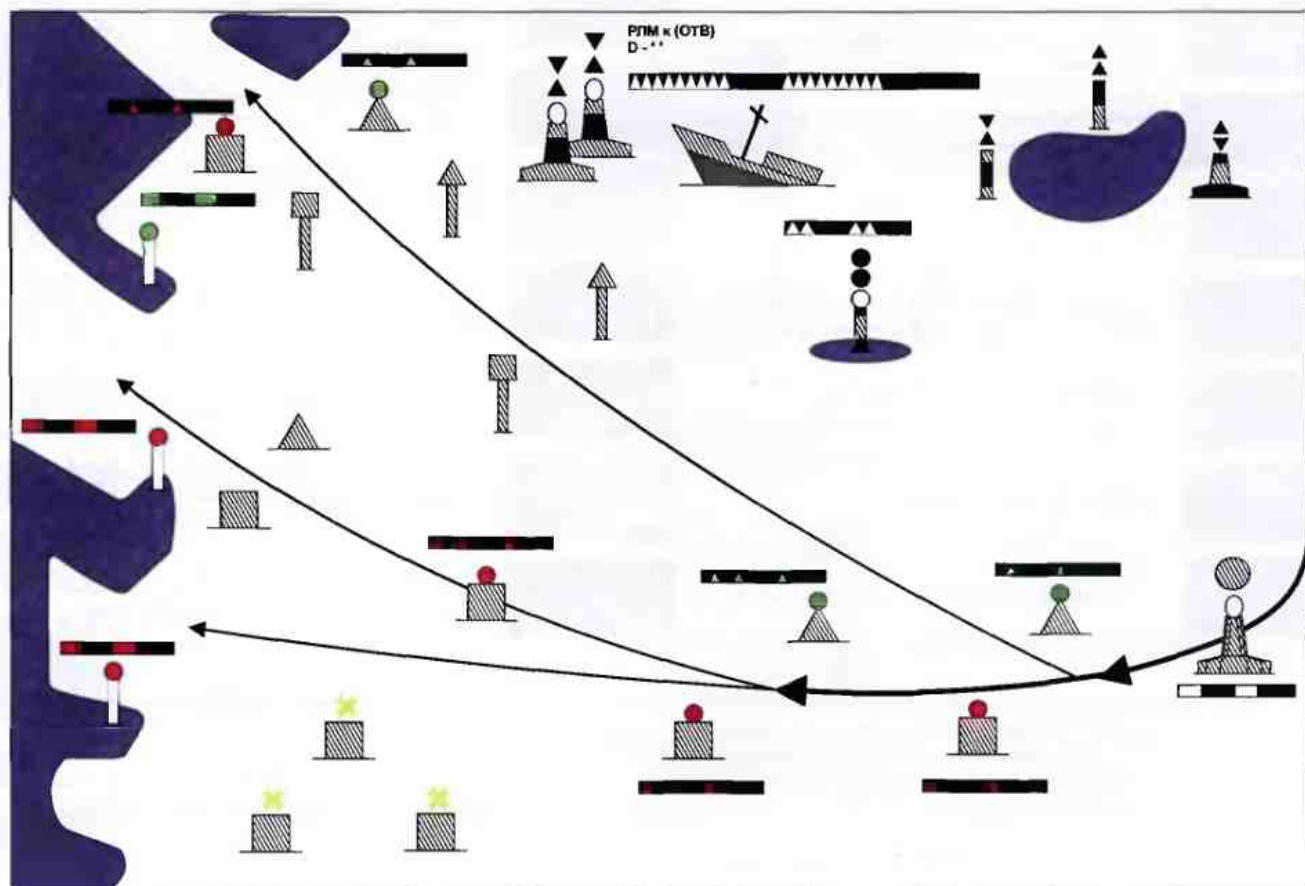


Рис. 23 Латеральные знаки разделения фарватеров, регион А



Рис. 24 Знаки специального назначения

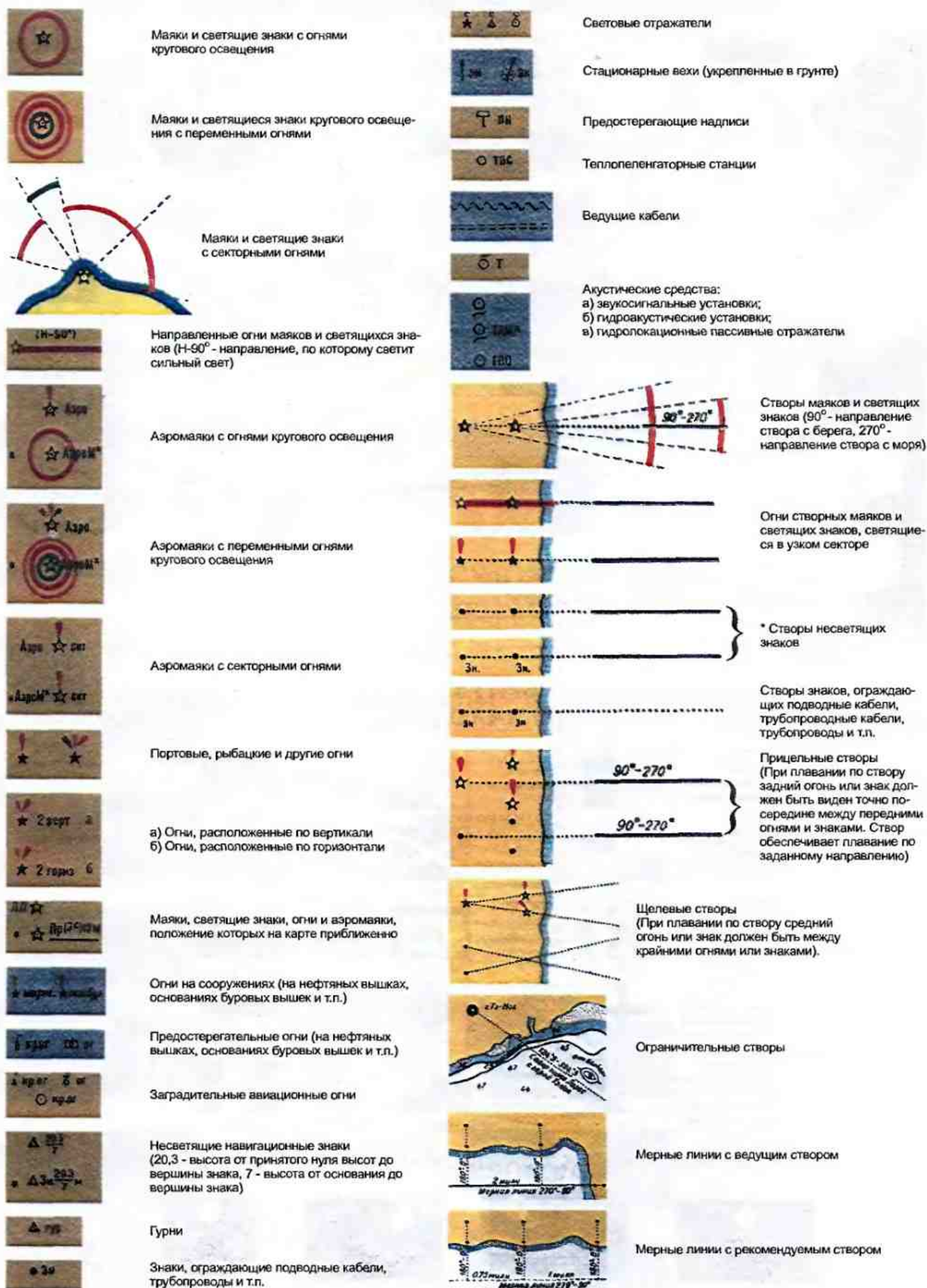
### Вид знаков ночью







## СТАЦИОНАРНЫЕ СРЕДСТВА НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ



\* Условный знак выходит из употребления

\*\* На некоторых картах иностранных вод на знаках показаны топовые фигуры

Рис. 26 Условные обозначения СНО



### Схема расстановки плавучих знаков МАРС в регионе А

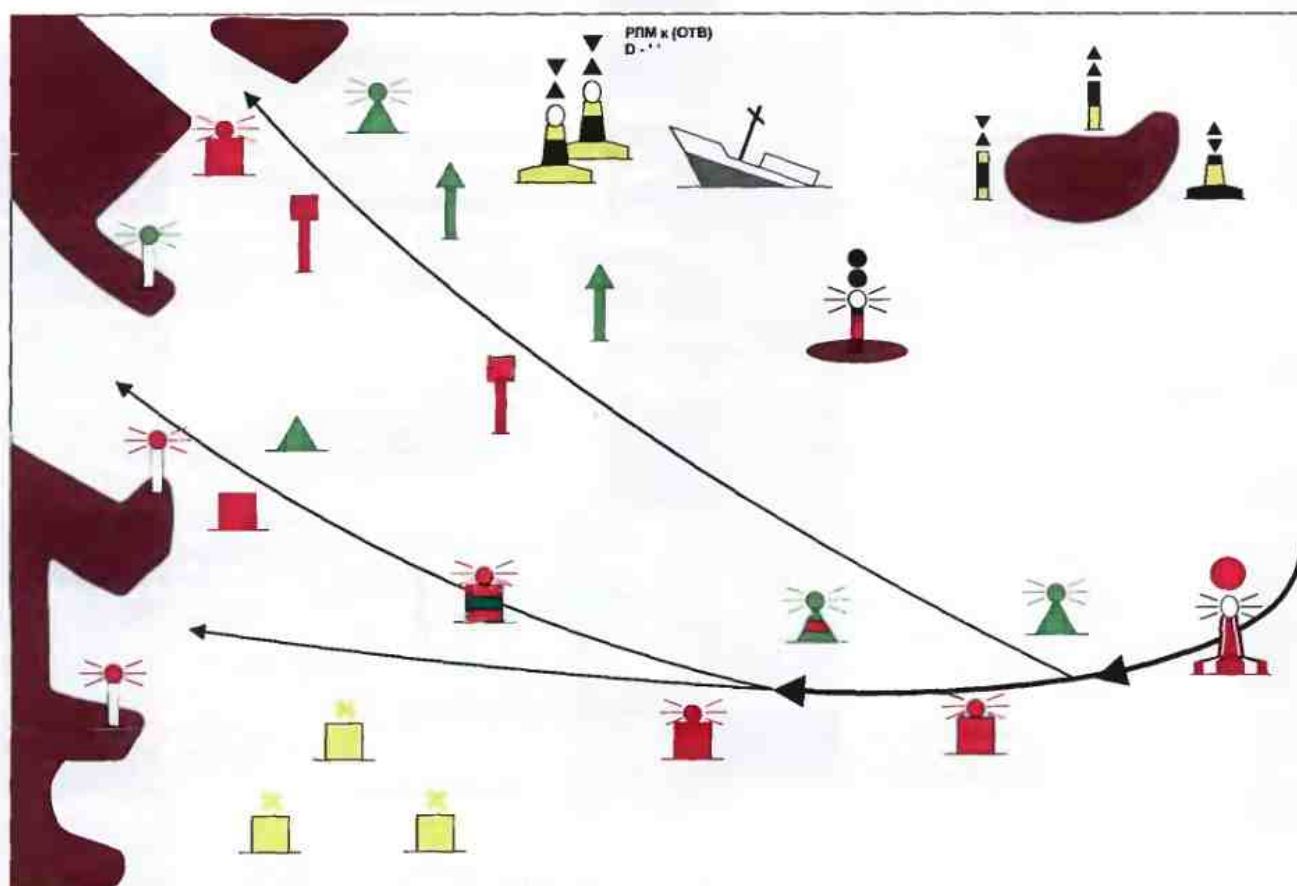


Рис. 27 Вид знаков днем

### НЕКОТОРЫЕ СИГНАЛЫ ИЗ МЕЖДУНАРОДНОГО СВОДА СИГНАЛОВ (МСС)

|                                                                                       |                                                                        |                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| (К) Я хочу установить связь с Вами<br>Кило - -                                        | (U) Вы идете к опасности<br>Юниформ - -                                | (O) Человек за бортом<br>Оскар - - -                                |
| (L) Остановите немедленно свое судно<br>Лима - - -                                    | (M) Мое судно остановлено, не имеет хода относительно воды<br>Майк - - | (V) Мне необходима помощь<br>Виктор - - -                           |
| (G) Мне нужен лоцман<br>Голф - - -                                                    | (W) Мне необходима медицинская помощь<br>Уиски - - -                   | (Z) Мне необходимо буксирное судно<br>Зулу - - -                    |
| (X) Приостановите выполнение намерений, наблюдайте за моими сигналами<br>Экорея - - - | (F) Я не управляюсь<br>Фокстрот - - -                                  | (D) Держаться в стороне. Я управляюсь с трудом<br>Делта - - -       |
| (A) У меня опущен водоплаз, держитесь в стороне и следуйте малым ходом<br>Алфа - -    | (B) Я имею на борту опасный груз<br>Браво - - -                        | (T) Держаться в стороне от меня, я произвожу траление<br>Тангоу - - |

### ХОДОВЫЕ ОГНИ МОТОРНЫХ МАЛОМЕРНЫХ СУДОВ



Маломерное судно стоит на якорь (за пределами судового хода)



То же судно проходит правым бортом



То же судно проходит левым бортом



Одиночное самоходное судно длиной менее 50м. Идет на нас

## ОГНИ И ЗНАКИ НЕКОТОРЫХ СУДОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПЛАВАНИЕ ПО ВНУТРЕННИМ ВОДНЫМ ПУТЯМ (ППВП 2002)



Одиночное судно длиной менее 50 м, на ходу. Идет на нас.



Судно судоходного надзора на ходу. Над топовым огнем несет синий проблесковый круговой огонь. Идет на нас.



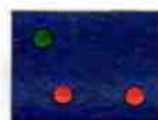
Судно, буксирующее плот или смешанный состав, на ходу. Идет на нас.



Судно, занятое толканием состава. Толкаемые суда (состав) несут по одному огню в носовой части каждого переднего судна. Идет на нас.



Судно, занятое ловом рыбы тралением на озерах и водохранилищах на ходу. Идет на нас.



Дноуглубительный снаряд, работает на правой полосе судового хода.



Дноуглубительный снаряд, работает на левой полосе судового хода.



Судно занято водолазными работами.



Судно, занятое водолазными работами днем несет два флага (щита) "А" (Алфа по МСС)



Судно, лишенное возможности управляться, имеет ход относительно воды. Идет на нас.

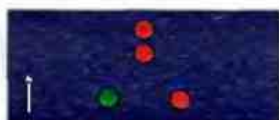
## ОГНИ И ЗНАКИ НЕКОТОРЫХ СУДОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ МОРЕПЛАВАНИЕ (МППСС 72)



Судно с механическим двигателем, длиной менее 50м., на ходу. Идет на нас.



Рыболовное судно на ходу с тралом. Идет на нас.



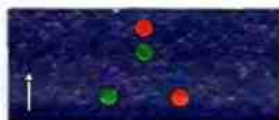
Судно, лишенное возможности управляться. Идет на нас.



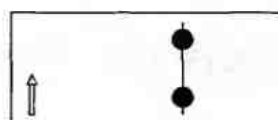
Судно, ограниченное в маневре. Идет на нас.



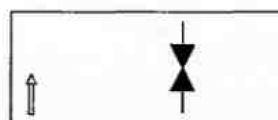
Парусное судно длиной менее 12 м. Идет на нас.



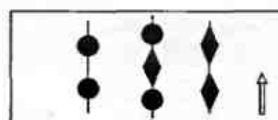
Парусное судно длиной более 12 м. Идет на нас.



Судно, лишенное возможности управляться.



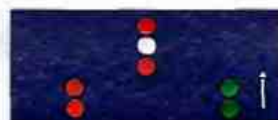
Рыболовное судно, занятое тралением.



Работает земснаряд. Проход свободен справа, со стороны ромбов.



Судно длиной менее 50м на мели.



Судно, занятое дноуглубительными работами. Проход свободен со стороны зеленых огней.



Судно длиной более 50 м., занято буксировкой, длина буксира менее 200м. Идет на нас.



## СИГНАЛЫ БЕДСТВИЯ

| Вид сигнала днем                                                                   |                                                                          | Значение сигнала                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Выпуск клубов дыма оранжевого цвета                                      | или пушечные выстрелы или взрывы, производимые с промежутками около 1 мин                       |
|   | или сигнал NC (НЦ) по Международному своду сигналов                      | или непрерывный звук, производимый любыми аппаратами для подачи туманных сигналов               |
|   | или сигнал, состоящий из квадратного флага с шаром над ним или под ним   | или сигнал бедствия SOS, передаваемый по радиотелеграфу или с помощью другой сигнальной системы |
|  | или медленное, повторяемое поднятие и опускание рук, вытянутых в стороны | или слово "Мейдэй" произносимое по радиотелефону                                                |
|                                                                                    |                                                                          | <b>ТЕРПЛЮ БЕДСТВИЕ, НУЖДАЮСЬ В ПОМОЩИ</b>                                                       |

| Вид сигнала ночью                                                                                                        |                                                                                                            | Значение сигнала                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                        | Ракеты или гранаты, выбрасывающие красные звезды, выпускаемые поодиночке через короткие промежутки времени | или радиотелеграфный сигнал тревоги                               |
|                                         | или пламя на судне (например, от горячей смоляной бочки)                                                   | или радиотелефонный сигнал тревоги                                |
|                                         | или красный свет ракеты с парашютом                                                                        | или сигналы передаваемые аварийными радиобуями указания положения |
|                                         | или фальшфейер красного цвета                                                                              |                                                                   |
|                                                                                                                          |                                                                                                            | <b>ТЕРПЛЮ БЕДСТВИЕ, НУЖДАЮСЬ В ПОМОЩИ</b>                         |
| Примечание. Сигналы могут подаваться одновременно или порознь. Ночные сигналы могут подаваться и днем, а дневные - ночью |                                                                                                            |                                                                   |

## СИГНАЛЫ О ШТОРМАХ И СИЛЬНЫХ ВЕТРАХ

| № сигнала | Вид сигнала                                                                         |                                                                                     | Значение сигнала                                                                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|           | Днем                                                                                | Ночью                                                                               |                                                                                   |
| 1         |  |  | Ожидается шторм от северо-запада                                                  |
| 2         |  |  | Ожидается шторм от юго-запада                                                     |
| 3         |  |  | Ожидается шторм от северо-востока                                                 |
| 4         |  |  | Ожидается шторм от юго-востока                                                    |
| 5         |  |  | Ожидается ветер силой 6-7 баллов                                                  |
| 6         |  |  | Ожидается сильный шквал                                                           |
| 7         |  |  | Ожидается ураган                                                                  |
| 8         |  |  | Ожидается ветер силой 5 баллов на морях или 4-5 баллов на озерах и водохранилищах |

| № сигнала                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Вид сигнала                                                                         |                                                                                      | Значение сигнала                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Днем                                                                                | Ночью                                                                                |                                                        |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  | Ожидается ветер от северо-запада                       |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  | Ожидается ветер от юго-запада                          |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  | Ожидается ветер от северо-востока                      |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  | Ожидается ветер от юго-востока                         |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                      | Ожидается поворот ветра вправо (по часовой стрелке)    |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                      | Ожидается поворот ветра влево (против часовой стрелки) |
| Примечание: 1. Сигнал №8 поднимается только в районах интенсивного плавания малотонажных судов, для которых такой ветер является опасным.<br>2. В случае, если ожидается дальнейшее усиление ветра до 8 баллов и более, сигналы №5 и 8 с сигналами №9-12 заменяются сигналами №1-4 с сигналами №9-12. |                                                                                     |                                                                                      |                                                        |



обеспечивающий безопасность плавания, передачу и прием сигналов бедствия, организацию движения и пр. осуществляется в системе связи Речного Флота.

Радиосвязь на внутренних водных путях осуществляется в диапазоне дециметровых волн (ДЦВ) на частотах 300,0125 - 300,5125 МГц и 336,0125 - 336,5125 МГц. Данные диапазоны разделены на отдельные отрезки, образующие так называемую сетку каналов, выделяемых судам и береговым службам для тех или иных целей.

Основным видом радиосвязи является радиотелефония в симплексном режиме (когда прием и передача разделены по времени), используемая для оперативной связи «судно-судно», «судно - шлюз» и т.п.

Связь судов между собой, с береговыми службами и получение навигационной и гидрометеорологической информации осуществляется на специально выделенных для этого частотных каналах. Важнейшим из них является 5-й (300,2 МГц) - единый на всех бассейнах канал вызова, безопасности и передачи сигналов бедствия. Он используется для оперативной связи при согласовании взаимных действий и маневров в ходе движения судов (например, о порядке расхождения или обгона), а в случае серьезной аварии - для передачи и приема сигналов бедствия и ведения переговоров при проведении спасательных операций.

Общим для всех бассейнов является и 3-й канал (300,1 МГц), предназначенный для связи судов с диспетчерами шлюзов. Остальные каналы присваиваются портам и различным береговым службам.

Передача прогнозов погоды и путевой информации осуществляется на специально выделенных частотных каналах, список которых приводится в «Указаниях по организации и ведению радиосвязи с судами при плавании по внутренним водным путям РФ» Министерства транспорта России.

Капитаны маломерных судов, находящихся в плавании по внутренним водным путям, могут использовать радиосвязь:

- > для обеспечения безопасности плавания;
- > для передачи сигналов бедствия и согласования совместных действий при проведении спасательных операций;
- > для приема гидрометеорологических и навигационных сообщений;
- > для связи со своими клубами (стоянками) и между собой. Безопасность плавания в значительной степени зависит от своевременного получения информации о состоянии метеорологической и навигационной обстановки в районе плавания. Такие прогнозы передаются специально назначенными для этого береговыми радиостанциями. Зоны действия этих радиостанций имеют, как правило, перекрытие, поэтому передачи прогнозов и путевую информацию можно принимать практически в любой точке бассейна.

Маломерным судам разрешается осуществлять связь друг с другом и со своими стоянками и клубами. Для этой цели выделен 42-й канал, а также 25-й канал (там, где он не занят).

#### **Средства радиосвязи маломерных судов.**

Все радиостанции, устанавливаемые на судах, плавающих на внутренних водных путях, должны обязательно иметь Допуск Российского Речного Регистра и Сертификат Министерства связи независимо от их принадлежности и от того, являются ли эти радиостанции главным либо дополнительным оборудованием.

В настоящее время появилось достаточно много компактных судовых радиостанций, способных разместиться на малых судах с ограниченным объемом внутренних помещений и энергоемкостью источников электропитания. К их числу относятся изготовленные России специально по требованиям Речного Флота носимая радиостанция «Гранит-44» и стационарная (судовая) «Гранит Р-24», также адаптированные радиостанции Motorola GM-350, GP-340, Tait 2000 («Радиома-300»). Все представленные радиостанции имеют допуск Российского Речного Регистра.

#### **Радиостанция «Гранит Р-44».**

Первая компактная, носимая ДЦВ радиостанция речного флота, выполненная на современном уровне. Имеет все речные каналы (16 симплексных и 12 дуплексных) в диапазонах 300,0125 - 300,5125 МГц и 336,0125 - 336,5125 МГц. Очень удобна в эксплуатации - управление ее работой осуществляется с помощью нескольких кнопок, а для контроля каналов и состояния станции имеется небольшой жидкокристаллический дисплей. Может использоваться для работы в дуплексных каналах при использовании двух-частотного симплексного режима. В комплект поставки входят штатная антенна, аккумуляторная батарея, зарядное устройство и кожаный чехол. Для использования радиостанции в стационарном режиме дополнительно поставляются адаптер для питания от источников постоянного тока 6/12 или 24 Вольта, манипулятор (громкоговоритель/ микрофон с переключателем прием/передача), выносная антенна с кабелем. Радиостанция имеет допуск Речного Регистра РФ.

**Радиостанция Motorola GP340.**

Носимая радиостанция производства американской фирмы «Motorola». В отличие от радиостанции «Гранит Р-44» имеет только 16 каналов (номера каналов могут устанавливаться по желанию покупателя). Из-за отсутствия дисплея выбор каналов осуществляется по таблице соответствия, находящейся на передней части радиостанции.

**Радиостанция «Гранит Р-24».**

Стационарная ДЦВ радиостанция, специально разработанная для судов речного флота. Состоит из нескольких блоков-приемопередатчика, нуля управления, преобразователя напряжения 220/24/12 В (для судов с бортовой сетью 12 В блок не нужен), антенны. Работает на всех частотных каналах. Единственная радиостанция, предоставляющая возможность использовать ее из двух разнесенных постов управления. Штатная антенна радиостанции заземлена по постоянному току, что обеспечивает защиту радиостанции от грозных разрядов и статического электричества.

**Радиостанция Motorola GM-350.**

Мобильная ДЦВ радиостанция, адаптированная под требования Речного флота. Работает на всех частотных каналах. В состав комплекта поставки входят приемопередатчик, преобразователи напряжения 24/12 В, 12/12 В или 220/12 В. В штатный комплект поставки входят петлевые антенны, имеющие возможность заземления, однако, они неудобны для установки на малых судах, поэтому вместо них обычно устанавливают штыревые антенны.

**Радиостанция «Радиома-300».**

Адаптированная к требованиям Речного флота мобильная радиостанция, Tait-2000, производства новозеландской фирмы Tait. Как и Motorola GM-350, имеет все частотные каналы.

Питание от сети постоянного тока напряжением 12 В. Для работы от бортовой сети с напряжением 24 или 220 вольт поставляются соответствующие преобразователи. Комплектуется радиостанция штыревой антенной.





## ГЛАВА 2

## СУДОВОЖДЕНИЕ

**2.1 Классификация водных бассейнов** для плавания прогулочных (маломерных) судов, поднадзорных ГИМС России, осуществляется в зависимости от преобладающих в этих бассейнах гидрометеорологических условий, удаленности бассейнов от портов (убежищ) и режима судоходства, при этом подразумевается, что указанные бассейны свободны ото льда. Класс маломерного судна, не имеющего палубы (беспалубного) и постоянно эксплуатирующегося в бассейне (разрешенном для плавания районе), не может быть ниже разряда бассейна. Допуск к эпизодическому плаванию в бассейнах с разрядом выше класса маломерного судна, а также принятие решения о возможности и условиях перегонов судов через бассейны, имеющие разряд выше класса судна, осуществляет соответствующий орган ГИМС, по результатам проведения специального (внеочередного) осмотра судна и при предоставлении судовладельцем (судоводителем) обоснованного плана мероприятий, гарантирующих безопасность плавания на этот период.

*В зависимости от режима судоходства* водные бассейны делятся на:

> бассейны с морским режимом судоходства, где действуют Международные правила предупреждения столкновения судов в море;

> бассейны с внутренним режимом судоходства, где действуют Правила плавания по внутренним водным путям;

> несудоходные бассейны.

*В зависимости от удаленности портов (убежищ) и гидрометеорологических условий* водные бассейны делятся на:

> морские;

> прибрежные;

> внутренние водные бассейны.

*Прибрежные морские* (в пределах не более 12 миль от побережья) и внутренние водные бассейны делятся на:

Бассейны 1 разряда (прибрежные морские и внутренние водные бассейны с высотой волн 1,8 метра 3%-ной обеспеченности).

Бассейны 2 разряда (внутренние водные бассейны с высотой волн 1,5 метра 1 %-ной обеспеченности ).

Бассейны 3 разряда( внутренние водные бассейны с высотой волн 1,2 метра 1 %-ной обеспеченности ).

Бассейны 4 разряда( внутренние водные бассейны с высотой волн 0,6 метра 1 %-ной обеспеченности ).

Бассейны 5 разряда( внутренние водные бассейны с высотой волн 0,25 метра 1 %-ной обеспеченности ).

**К бассейнам 1 разряда отнесены:**

*прибрежные морские воды:*

*озера* - Байкал, Ладожское, Онежское;

*реки* - р.Енисей (от Усть-Порта до северной оконечности Бреховских островов), Обская губа (от Нового Порта до линии м.Каменный-м.Трехбугорный), Тазовская губа (от м.Поворотный до Обской губы).

**К бассейнам 2 разряда отнесены:**

*озера* - Выгозеро, Телецкое (от м.Ажин до устья р. Чулымман);

*водохранилища* - Братское (по р.Ангаре от п.Н.Бархатова до плотины Братской ГЭС; по р.Оке от п.Тонорок до устья; по р.Ие от 45 км.до устья), Волгоградское (от Увекского моста до плотины Волгоградской ГЭС), Боткинское (от пристани Частые до плотины Боткинской ГЭС), Зейское (от 180 до 65 км), Камское (от г.Березники до плотины Камской ГЭС), Красноярское (по р.Енисей от пристани Черногорск до плотины Красноярской ГЭС, по р.Тубе от д.Николо-Петровка до устья), Куйбышевское (по р.Волге от п.Камское Устье до плотины Куйбышевской ГЭС,по р.Каме от Чистополя до п. Камское Устье), Новосибирское (от г.Камень-на-Оби до плотины Новосибирской ГЭС), Рыбинское (за исключением северной части от г.Череповца до д.Вичелово), Цимлянское (от Пяти-избянских рейдов до плотины Цимлянской ГЭС); реки - Амур (отп.Николаевска-на-Амуре до линии с.Астрахановка-с.Субботино), Дон (от г.Азова до п.Таганрог), Енисей (от г.Игарка до Усть-Порта), Колыма(от пос.Михалкино до м.Медвежий), Лена (от Быкова Мыса до п.Тикси), Мезень (от устья р.Большая Чеца до Мезенского приемного буя), Печора (от о-ва Алексеевский до линии м.Болван-ский Нос - сев.оконечность о-ва Ловецкий), Сев.Двина (по Маймаксанскому рукаву от с.Лапомянка до южной оконечности о-ва Мудьюгский, по Мурманскому рукаву до о-ва Кумбыш);



канал - Волго-Каспийский (от буя № 217 - 146 км - до Астраханского приемного маяка; перегрузочные рейды устьев рек Индигирка, Оленек, Яна в районах приемных буюв баров;

**К бассейнам 3 разряда отнесены:**

**озера:** Белое, Ильмень, Кубенское, Псковское, Телецкое (от п.Артыбаш до м.Ажин), Чудское;

**водохранилища:** Веселовское, Горьковское, Зейское (от 65 км до плотины и выше 180 км.), Ивановское, Иркутское, Краснодарское, Красноярское (по р.Енисей от п. Усть-Абакан до пристани Черногорск, по р.Дербино от 30 км до устья, по р.Езаган от 20 км до устья, по р.Сисим от 20 км до устья, по р.Сыде от 25 км до устья, по р.Тубе от п.Городок до д.Никола-Петровка), Рыбинское (от г.Череповца до д.Вичелово), Саратовское (от Сызранского моста до плотины Саратовской ГЭС), Угличское, Шекснинское;

**реки:** Алдан (от п.Усть-Мая до устья), Амур (от г.Благовещенска до г. Николаевска-на-Амуре), Ангара (от плотины Иркутской ГЭС до п.Н.Бархатова), Волга (от г.Твери до п.Коприно, от плотины Рыбинской ГЭС до п.Камское Устье, от плотины Куйбышевской ГЭС до Увекского моста, от плотины Волгоградской ГЭС до п.Бертиоль), Дон (от г.Ростова-на-Дону до г.Азова), Енисей (от плотины Красноярской ГЭС до г.Игарка), Индигирка (от п.Дружина до о-ва Немкова), Иртыш (от г.Омска до устья), Ия (от 180 до 45 км), Кама (от плотины Камской ГЭС до пристани Частые, от плотины Боткинской ГЭС до г.Чистополя), Колыма (от п.Зырянка до п.Михалкино), Лена (от устья р.Витим до с.Жиганск), Мезень (от г.Мезень до устья р.Б.Чеца), Нева (от истока до границы внутренних водных путей: по р.Б.Нева - мост д-та Шмидта, по р. М.Нева - створ Тополевской улицы, по р.Б.Невка - створ стрелки Елагина о-ва, по р.С.Невка - верхний мысок устья р.Чухонки, по р.М.Невка - Петровский мост), Обь (от плотины Новосибирской ГЭС до п.Салемал и до Ямсалыс-кого бара по Хаманельской Оби), Ока (приток р.Ангара: от 330 км до п.Топорок), Печора (от с.Усть-Цильма до о-ва Алексеевский, включая зал.Васильково), Свирь, Сев.Двина (от устья р.Пинеги до с.Лапоминка по Маймаксанскому рукаву), Селенга, Яна (от п.Янский до п. Уддей);

**каналы:** Беломорский входной канал до приемного буя, Волго-Каспийский канал (от п.Красные Баррикады до буя № 217);

**заливы:** Вислинский и Калининградский (включая Калининградский морской порт и канал до линии, соединяющей головы северного и южного молов порта Балтийск), Куршский (до границы территориальных вод), Невская губа (от границы внутренних водных путей до дамбы, вдоль линии Горская-Кронштадт-Помоносов);

Гавань Выборгского морского торгового порта.

**К бассейнам 4 разряда отнесены:**

**водохранилища:** Воронежское;

**реки:** Алдан (от верховьев до п.Усть-Мая), Амур (от верховьев до г.Благовещенска), Волга (от верховьев до г.Твери), Дон (от верховьев до Пятиизбянских рейдов и от плотины Цимлянской ГЭС до г.Ростова-на-Дону), Енисей (от верховьев до п. Усть-Абакан), Индигирка (от верховьев до п.Дружина), Иртыш (от верховьев до г.Омска), Ия (от верховьев до 180 км), Кама (от верховьев до г.Березники), Колыма (от верховьев до п.Зырянка), Лена (от верховьев до устья р.Витим), Маныч (от плотины Веселовского водохранилища до устья), Мезень (от верховьев до г. Мезень), Обь (от верховьев до г.Камень-на-Оби), Ока (приток р.Ангара-от верховьев до 330 км), Оленек (от верховьев до п.Усть-Оленек), Печора (от верховьев до с.Усть-Цильма), Сев.Двина (от верховьев до устья р.Пинеги), Яна (от верховьев до п.Янский);

Озера, каналы и реки не поименованные выше, но соответствующие условиям пункта 2.5.4.

**К бассейнам 5 разряда отнесены:**

несудоходные бассейны с высотой волны 0,25 м 1% обеспеченности.

Рассматривая классификацию бассейнов, принятую ГИМС, следует отметить, что разряды бассейнов 1-4 соответствуют, в основном, разрядам "М", "О", "Р", "Л" Российского Речного регистра, а участки с морским режимом судоходства начинаются от границы внутренних водных путей.

## 2.2 Основы гидрометеорологии

Знание судоводителем элементарных вопросов гидрометеорологии, как показывает опыт, зачастую сможет оградить его от попадания в сложные (форс-мажорные) условия плавания и обеспечить, тем самым, безопасность экипажа, пассажиров и судна в целом.

**Признаки сохранения характера погоды.**

Хорошая устойчивая погода без осадков, ветер слабый или умеренный, видимость более 2 миль (3,5 км):

> отсутствие облаков или появление к 9-10 ч. кучевых плоских, медленно движущихся, к 15-16 ч



достигающих наибольшего развития облаков, вечером - их исчезновение;

> появление по утрам отдельных перистых нитевидных (иногда когтевидных), не распространившихся постепенно по небу облаков, с их исчезновением во второй половине дня;

> незначительный суточный ход ветра;

> сохранение давления без изменения в течение нескольких часов;

> небольшие изменения температуры воздуха в течение суток, при наличии ее суточного хода;

> появление ночью и к утру росы на палубе, надстройке, мачтах (реях);

> Солнце заходит за чистый горизонт;

> наблюдается небольшая деформация солнечного диска при восходе и заходе над водой;

> ночное мерцание звезд с преобладанием зеленого цвета.

Устойчивая малооблачная или с переменной облачностью погода в районе, местами ливни, видимость более 2 миль (3,5 км):

> кучевые облака разрастаются в высоту, превращаются в более мощные;

> ветер слабый (умеренный) с кратковременным усилением;

> давление постоянно в течение нескольких часов;

> появление ночью и к утру росы на палубе, надстройках судна.

Пасмурная погода с осадками, умеренным и сильным ветром, видимость около 2 миль (3,5 км) и менее:

> характер облачности (слоисто-дождевой, кучевой разорванной, кучево-дождевой) не меняется;

> на низком фоне давления или при слабом его падении не наблюдается суточного хода;

> температура воздуха не имеет суточного хода;

> ветер умеренный, до сильного, мало меняет направление.

#### **Признаки ухудшения погоды:**

Ухудшение погоды, обложные осадки, усиление ветра до сильного, видимость менее 2 миль (3,5 км):

> появление перистых нитевидных (когтевидных), перистых или перисто-слоистых облаков, постепенно распространяющихся по небу и уплотняющихся, возможно появление «галю» - оптического явления в виде светлых кругов, дуг, столбов и т.п. вокруг Солнца (Луны) за счет преломления и отражения света в атмосфере;

> переход высокослоистых непросветивающихся в слоисто-дождевые с выпадением осадков;

> постепенное понижение давления;

> постепенное усиление ветра, отклонение его направления вправо;

> нарушение суточного хода температуры при закрытом облаками небе;

> направление зыби и волн отличны от направления ветра, усиление волнения;

> Солнце заходит в стужающиеся облака;

> сильное мерцание звезд синим оттенком (высокая влажность).

Пасмурная погода при умеренном ветре, иногда морозящие осадки и туман, может сохраняться несколько часов, затем ухудшаться:

> переход слоисто-дождевых облаков в слоистые, возможное появление просветов;

> уменьшение падения давления или небольшой его рост;

> небольшое ослабление ветра, поворот его направления против часовой стрелки;

> повышение температуры воздуха;

> волнение не увеличивается.

Облачная погода с ливневыми или обложными осадками, ветер умеренный до сильного, порывистый, видимость около 2 миль (3,5 км):

> появление перисто-кучевых облаков, возможно с перистыми или перисто-слоистыми;

> одновременное присутствие нескольких форм облаков различных ярусов, движущихся в различном направлении, хаотический вид неба;

> усиление ветра, ветер становится порывистым;

> появление характерного шума со стороны грозы или шквала;

> появление сильных помех радиоприему.

#### **Признаки улучшения погоды.**

Уменьшение облачности, прекращение осадков, увеличение видимости (более 2 миль):

> переход слоисто-дождевых облаков в высокослоистые или высококучевые, появление просветов;





- > быстрый рост атмосферного давления;
- > резкий поворот направления ветра против часовой стрелки (в северном полушарии);
- > понижение температуры воздуха;
- > уменьшение помех радиоприему.

#### **Признаки приближения шквала.**

Чаше всего шквал появляется в теплую дневную погоду, иногда перед ним бывает гроза.

- > на горизонте видна низкая черная туча;
- > ветер на непродолжительное время совершенно стихает;
- > вслед за дождем усиливается;
- > вдали появляется пелена пыли;
- > по поверхности воды быстро приближаются темные полосы ряби с белыми "барашками";
- > в воздухе резкий шум и свист.

Прибор определяющий скорость ветра называется анеометром. Прибор определяющий атмосферное давление – барометром.

### **2.3 Лоция внутренних водных путей**

**Лоция** - это раздел судовождения, где изучаются навигационные опасности, средства навигационного оборудования водного пути, пособия для выбора безопасных и навигационных курсов.

Лоция внутренних водных путей подразделяется на общую и специальную.

*Общая лоция* даст необходимые сведения о внутренних водных путях и является общим руководством для плавания по любому участку водного пути.

Знание общей лоции позволяет судоводителю ориентироваться на незнакомых участках пути и за более короткий срок изучить специальную лоцию.

*Специальная лоция* служит руководством для плавания по определенному участку водного пути. В специальной лоции содержатся подробные и конкретные сведения о русле, берегах, опасностях и препятствиях, навигационной обстановке, направлениях и границах судового хода и др. сведения для определенного района плавания.

#### **Общая лоция**

Основные элементы рек. Река - это водоток, имеющий четко выраженное русло и питающийся атмосферными осадками и грунтовыми водами со своего водосбора.

##### **Речные термины:**

*Исток реки* - место начала реки, с которого начинается постоянное течение воды. Истоком может служить родник, болото, озеро, ледник.

*Долина реки* - пониженная часть земной поверхности, по которой протекает река. Образование речных долин связано с геологическими процессами, деформациями земной коры, действием ледников и размыванием берегов самой рекой.

*Русло* - пониженная часть долины реки, по которой осуществляется сток воды при ее самых низких уровнях (без затопления поймы).

*Стрежень* - условная линия, соединяющая на водной поверхности реки точки с наибольшее глубиной русла и максимальными скоростями течения.

*Пойма* - часть речной долины, периодически затопляемая при высоких подъемах уровня воды (половодье, паводок).

*Коренные берега* - участки земной поверхности, ограничивающие долину реки с боков.

*Старица* - старое русло, бывшая излучина, спрямленная новым руслом и изолированная от него.

Со временем старица мелест, заливается, зарастает кустарником или превращается в болото

*Остров* - небольшой покрытый растительностью участок суши, омываемый со всех сторон водой

*Осередок* - наносное (без растительности) образование в русле, омываемое водой со всех сторон.

*Приверх* - верхняя по течению часть острова, осередка.

*Ухвостье* - нижняя по течению часть острова, осередка.

*Рукав* - часть реки, которая образовалась при разделении русла островом.

*Ход* - часть реки, которая образовалась при разделении русла осередком.

*Протока* - рукав, проходящий по пойме в стороне от основного русла.



*Урез воды* - линия пересечения поверхности воды с берегом.

*Заплесок* - узкая полоса отлогого берега, примыкающая к воде.

**Судоводная терминология:**

*Судовой ход (фарватер)* - водное пространство на внутреннем водном пути (реке), предназначенное для движения судов и обозначенное на местности и (или) карте.

*Ось судового хода* - условная линия, проходящая в средней части судового хода или обозначенная навигационными знаками.

*Кромка судового хода* - условная линия, ограничивающая судовой ход по ширине.

*Полоса движения* - часть судового хода между его осью и правой или левой кромкой.

*Основной судовой ход* - судовой ход, являющийся главным по отношению к другим судовым ходам в данном районе.

*Перевал судового хода* - переход судового хода от одного берега к другому.

*Затон* - часть обмелевшей на верхнем конце излучины реки, оборудованная для стоянки судов.

*Рейд* - часть русла реки, выделенная для стоянки судов.

*Акватория* - водное пространство в пределах рейда, затона, порта.

**Колебания уровней воды в реке.**

*Уровень воды* - это высота поверхности воды в водном объекте над условной горизонтальной плоскостью сравнения.

*Половодье* - фаза водного режима реки, повторяющаяся в данных климатических условиях ежегодно (практически в одно и то же время года) с наиболее высоким уровнем воды. Половодье вызывается снеготаянием и таянием ледников. В зависимости от климатической зоны и условий половодье может быть весенним, весенне-летним и летним. Продолжительность половодья колеблется от двух-трех недель до двух месяцев.

*Межень* - фаза водного режима реки, характеризующаяся длительным периодом низкого уровня воды. За начало межени принимается конец половодья, за окончание - наступление подъема воды во время осенних дождей. В межень реки питаются в основном грунтовыми водами и эта фаза водного режима характерна для летних месяцев (обычно июль-август).

*Паводок* - фаза водного режима реки, характеризующаяся кратковременными и нерегулярными подъемами уровня воды, вызываемыми дождями или снеготаянием во время оттепелей. Продолжительность паводка - от недели до месяца.

Кроме перечисленных водных режимов следует отметить такое характерное явление для ряда территорий, как наводнение.

*Наводнение* - затопление территорий водой по различным причинам, как правило, в периоды половодья и паводков, являющееся стихийным бедствием.

Регулирование водного режима в навигационный период осуществляется при помощи построенных на реках плотин и водохранилищ.

### Навигационные опасности

Навигационные речные опасности можно разделить на три группы: наносные образования в русле; искусственные препятствия и случайные опасности.

**Наносные образования.** Наносы - это твердые частицы, переносимые водотоками и попадающие в реку с поверхности водосборного бассейна или в результате размыва русла.

К характерным наносным образованиям в русле реки относятся:

*Песчаные гряды.* Это основной вид наносного образования в русле, из-за которого песчаное дно реки неровное (волнообразное).

Гряды двигаются вниз по течению благодаря постоянному перемещению частиц и оседанию их на тыловых скатах гребня гряд. Скорость перемещения гряды обычно в сотни раз меньше скорости потока. Крупные гряды на больших реках перемещаются со скоростью до нескольких метров в сутки. С ростом скорости потока увеличивается и скорость движения гряд.

*Заструга* - это скопление наносов в реке в форме крупных гряд, примыкающих к песчаному берегу.

Течение над застругами обычно носит неровный характер.

*Коса* - это клиновидное отложение наносов, образованное у выпуклого берега и расположенное под углом к нему вниз по течению. Коса постепенно уходит под воду, вдаваясь в русло реки на значительное расстояние. Она образуется из крупных заструг в результате их постепенного роста.



*Заманиха* - большая заструга, далеко уходящая в русло и имеющая крутой тыловой скат. Встречается на глубоких участках реки и опасна для судов, идущих по тиховоду возле песков.

*Побочень* - это гребневая часть крупной гряды, пересекающей или далеко вдающейся в русло. Обычно эта часть у вогнутого берега в половодье затоплена, а в межень обсыхает.

*Шалыга* - небольшая отдельно лежащая песчаная отмель-бугор. Образуется на судовом ходу или перекатах с легко подвижными наносами, а также за затонувшими крупногабаритными предметами или за сидящими на мели судами. После подъема предмета или снятия судна с мели шалыга размывается.

#### **Глинистые и каменные (неразмываемые) образования:**

*Печина* - глинистый выступ у высокого берега. Образуется в результате размыва берега при наличии глинистой породы. Вода разрушает рыхлый берег и размывает вокруг глины песок, ил или другой грунт. Если границы участка с глинистым дном ограничены, то после размыва грунта вокруг этого участка, печина может оказаться в отдалении от подмытого берега и превратиться в глинистый подводный осередок, представляющий опасность для судоходства.

*Высыпка* - твердая отмель, образованная выносами мелкой гальки или камней.

*Гряда* - большое скопление камней в русле, либо каменистая коса. Течение на грядах довольно быстрое, а судоводительский ход - извилистый и узкий.

*Огрудок* - небольшое обособленное скопление камней, расположенное недалеко от берега.

*Одинец* - одиночный камень больших размеров в русле реки. Одинец, представляющий для судоходства опасность, ограждается навигационными знаками.

*Опечки* - небольшие подводные галечные отмели в виде бугров, характерные для рек, протекающих в каменистых грунтах.

*Лещадь (дресва)* - небольшая подводная галечная отмель, вытянутая вдоль русла реки с каменистым грунтом.

*Пороги* - каменистые участки русла с большим уклоном. Течение на порогах достигает скорости 18 км/ч, судоводительский ход имеет небольшие глубины, извилист и стеснен камнями.

#### **Перекааты.**

*Перекааты* - это устойчивое скопление наносов, отложенных по ширине русла. Для перекаатов характерно местное уменьшение глубины, а в межень - подпор воды на выплывающем участке - плесе.

Перекааты являются основным препятствием для движения речных судов. Основными элементами перекаата являются (рис. 48-50):

верхняя и нижняя плесовые ложины - участки плесов, по которым проходит судоводительский ход; косы (побочки) - верхняя и нижняя;

седловина - вал из наносов, соединяющий верхнюю и нижнюю косы;

корыто - наиболее глубокая часть седловины, по которой проходит судоводительский ход; напорный скат - верхняя пологая часть седловины;

подвалье - низовая, более крутая часть седловины;

гребень - верхняя кромка подвалья, наиболее мелководная часть перекаата.

Во время половодий и паводков направление течения на перекаате и на плесах расположено параллельно берегам долины реки, скорость течения на перекаате уменьшается.

В межень направление течения во многом зависит от формы подвалья, если перекаат имеет ровное подвалье, то свальное течение, как правило, отсутствует и наоборот.

Перекааты постоянно передвигаются вниз по течению со скоростями, зависящими от уклона поверхности воды, размеров переносимых частиц грунта и т.д. В среднем течении крупных равнинных рек сдвиг перекаатов может достигать до 100 метров в год.

Для безопасной проводки судна через перекааты основное условие заключается в том, чтобы судно было поставлено параллельно направлению струй течения. Кроме того, при подходе к гребню необходимо уменьшить скорость хода, так как при большой скорости, вытесненная корпусом вода, ударяясь о гребень перекаата и отражаясь от него, ударяется в подводную часть судна и вызывает изменение его направления движения (рыскливость).

Судоводитель должен знать, что на отдельных участках реки в районах перекаата течение реки может резко менять свое направление, иногда почти в обратную сторону, а наличие неровностей дна стесняет водный поток и изменяет внешний вид поверхности воды. При наличии большого камня на небольшой глубине, вода стремится обойти препятствие со всех сторон. Часть воды будет обтекать камень, а другая часть поднимется над камнем, в связи с этим над самим препятствием повышенная поверхность потока



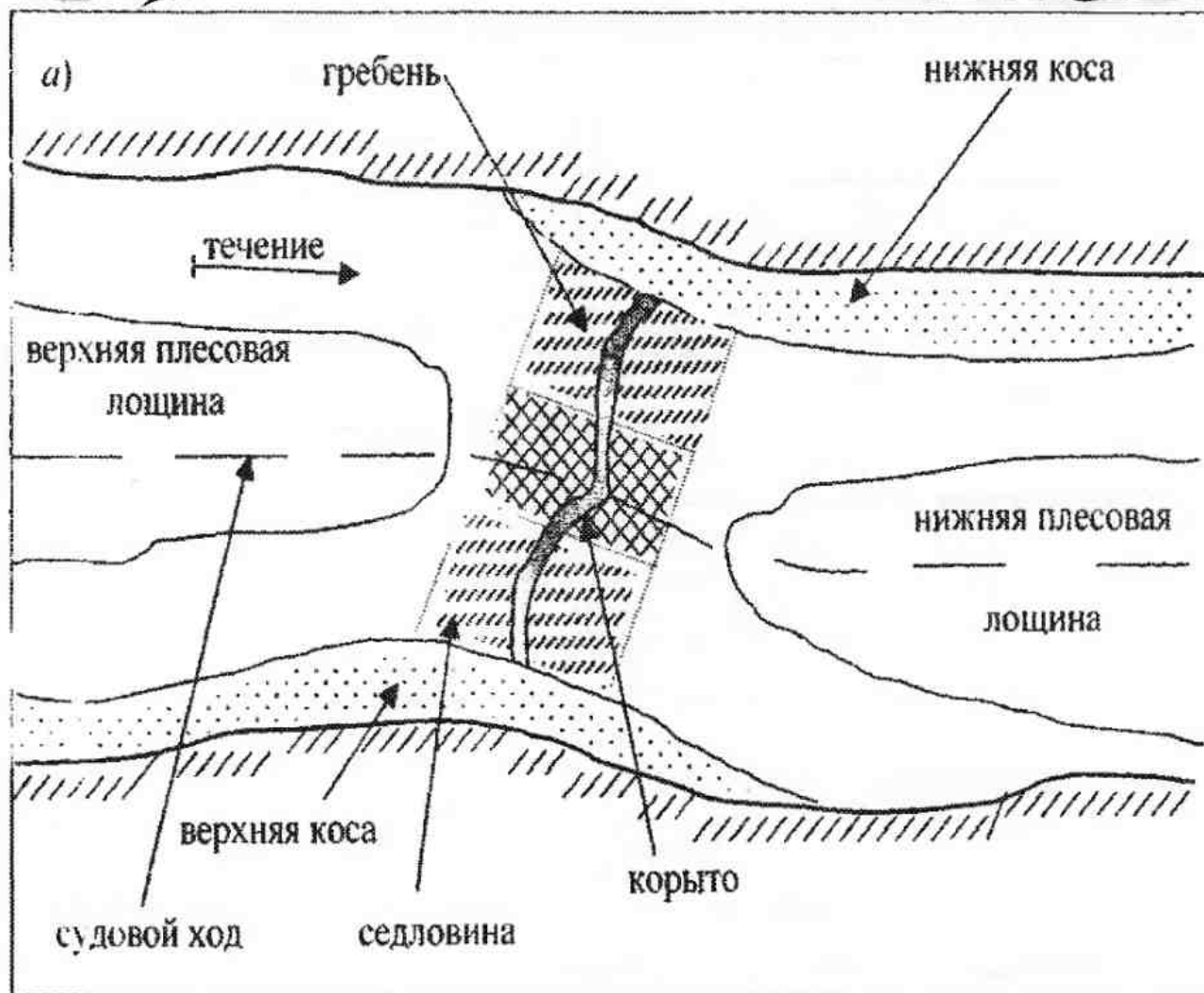


Рис. 48. Перекат, вид сверху.

будет гладкая, а пониженная - неровная (рябь).

Определение подводных опасностей судоводителем производится либо с помощью наметки, либо по внешнему виду поверхности воды. По степени трудности судовождения перекаты можно разделить на две группы:

1. *Незатруднительные перекаты* - перекаты без развитой затонной части с ровным подвалом, прямым судовым ходом, достаточной глубиной и шириной хода для больших судов.

На таких перекатах течение ровное, без майданов и суводей, свальные течения незначительны.

Расхождение и обгон на этих перекатах могут производиться только на маломерных судах с соблюдением правил, обеспечивающих безопасность плавания.

2. *Затруднительные перекаты* - перекаты с развитой затонной частью, перекаты-россыпи и групповые перекаты. Для такого переката характерны: извилистое корыто, небольшая глубина и ширина судового хода, свальные или затяжные течения. Расхождение и обгон на затруднительных перекатах для судов любых водоизмещений запрещены.

**Искусственные препятствия.** К искусственным навигационным препятствиям относятся:

**Запруда** - гидротехническое сооружение, перегораживающее несудоходный рукав реки от берега до острова. Во время повышенных уровней воды запруда может уходить под воду и представлять опасность для маломерных судов.

**Дамба** - сооружение, расположенное параллельно берегу или под небольшим углом к нему. Дамба направляет поток воды вдоль судового хода и предохраняет берег от размывания.

**Плотина** - гидротехническое сооружение, перегораживающее реку по всей ее ширине. На судоходных реках для пропуска судов плотины оборудуются шлюзами.

**Мост.** Мосты ограничивают габариты судового хода, изменяют скорость и направление течения,



что необходимо учитывать при проходе мостов на маломерных судах. Особую опасность для судоходства представляют скрытые под водой остатки разрушенных мостов.

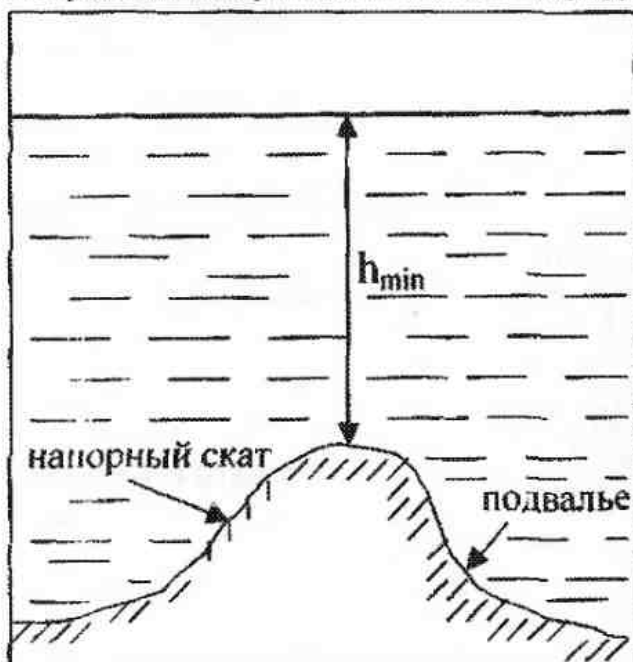


Рис. 49. Перекат, продольный профиль.

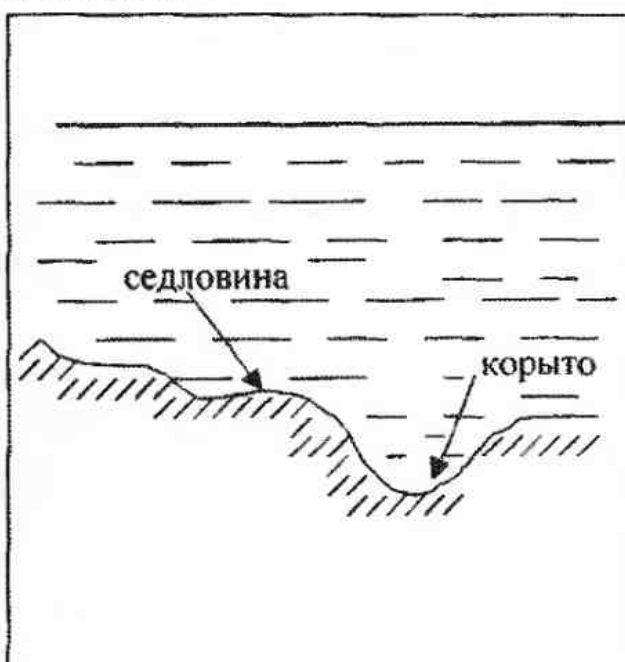


Рис. 50. Перекат, поперечный разрез.

**Случайные опасности.** К случайным опасностям относятся: затонувшие суда, лодки, грузы, утерянные якоря, камни-одиночки и т.п.. Как правило, случайные опасности отражаются навигационными знаками.

Для маломерных судов, движущихся на больших скоростях, опасность представляют также бревна-топляки, дрейфующие куски торфа, грунта с растительностью.

К навигационным опасностям на водохранилищах относятся: -

**Береговая отмель** - мель, начинающаяся непосредственно от береговой черты и образованная в результате отложения наносов при разрушении берегов.

**Затопленный лес.** Ложь водохранилищ в ряде районов до затоплений были покрыты лесом. Несмотря на то, что деревья должны вырубаться, это как правило, вне судового хода не делается. Кроме того, при обвале берегов, поросших лесом, водохранилище засоряется древесиной и корнями.

В связи с этим судоводители при плавании по водохранилищу должны учитывать возможность наличия этой опасности.

**Плавающий торф.** В первые годы после образования водохранилища можно наблюдать на поверхности воды целые массивы всплывшего торфа. Они достигают площади в несколько гектар и толщины до нескольких метров. При плавании в недавно образованном водохранилище нужно быть предельно внимательным, чтобы не столкнуться с торфяным островом.

**Растительные заросли.** Прибрежные районы часто зарастают камышом и тростником, что создает препятствие для плавания на маломерных судах.

К навигационным опасностям на водохранилищах также следует отнести и некоторые навигационные препятствия, характерные для рек: остатки сооружений; косы и другие наносы в устьях впадающих рек; мели на поймах и извилистый судовый ход (если ход проходит по старому руслу); понижение уровня воды при сгонных ветрах; колебания уровня воды.

Перечень опасностей на озерах мало чем отличается от опасностей, которые характерны для прибрежных морских районов. Основными опасностями на озерах являются: береговые отмели и косы; банки; мелководья; камни; заросли растительности возле берегов; затопленные суда и др. предметы.

**Каналы.** Канал - это искусственный водовод с руслом в земляной выемке (насыпи), предназначенный для судоходства. По своему назначению каналы могут быть соединительные, обходные и подходы.

Соединительные каналы предназначены для соединения водным путем либо рек разных бассейнов, либо рек, озер и морей. Как правило, такие каналы имеют шлюзы.

Обходные каналы служат для обхода крупных озер, на которых плавание судов во время сильных штормов опасно, порожистых участков рек, а также центральных частей больших городов и т.п.



*Подходные каналы* обеспечивают подход судов к шлюзам, портам, промышленным предприятиям и населенным пунктам.

По способу питания каналы делятся на самотечные и с искусственным питанием.

*Самотечные каналы* заполняются и питаются водой непосредственно из реки и озера. Вода при этом поступает в канал самостоятельно (самотеком).

Каналы с искусственным питанием обеспечиваются водой из источника при помощи насосов, путем накачки ее в водоразделительный бьеф, откуда вода в русло канала поступает самотеком.

К основным гидротехническим сооружениям, необходимым для эксплуатации канала, относятся аварийные ворота, водосбросы, водоспуски и шлюзы.

*Аварийные ворота* служат для выключения отдельных участков канала в случае аварии или для ремонта.

*Аварийные водосбросы* предназначены для сброса воды из канала в случае его переполнения.

Водоспуски предусмотрены для опорожнения (осушения) канала через специальные трубы, закладываемые в дамбы ниже уровня воды.

**Шлюзы.** Шлюз - это гидротехническое сооружение для перемещения судов с одного уровня воды на другой.

Акватория выше шлюза называется верхним бьефом, ниже шлюза - нижним бьефом. Разность уровней воды этих бьефов называется подпорным уровнем воды.

Наполнение и опорожнение камеры водой происходит самотеком при помощи специальных водопроводных устройств (каналов). Во время наполнения (опорожнения) камеры ворота шлюза закрыты. При открытии ворот они заподлицо входят в специальные ниши - шкафы.

Порог, к которому примыкают ворота, называется королем. Глубина в шлюзе отсчитывается от корня.

Продольные стенки камеры шлюза устраиваются вертикальными или откосными.

Шлюзы бывают однокамерные и многокамерные, в зависимости от величины подпорного уровня воды. Шлюзы имеются не только в каналах, но и на реках.

Навигационная карта - это изображение определенного участка внутреннего водного пути и прилегающей к нему полосы берега, составленное на основе гидрографических работ. Карты, как правило, издаются альбомом, в начале которого расположен сборный лист.

Сборный лист содержит схему участка, на который составлены и имеются в данном альбоме навигационные карты. Здесь же расположен лист условных обозначений. Эти обозначения использованы для нанесения на карту меженного судового хода, глубин, знаков навигационного оборудования, препятствий, ориентиров, населенных пунктов и т.п.

Наиболее опасные для судоходства участки водного пути изображаются в более крупном масштабе. Обычно масштабность карты внутренних водных путей колеблется от 1:10000 до 1:100000. Издание карт осуществляется типографским способом. Карты могут быть одно- или многоцветными. Прокладка на картах внутренних водных путей во время плавания не ведется. При изменении навигационных данных на карте делается корректировка.

*Применение навигационной карты.* Во время плавания судоводитель должен уметь правильно ориентироваться по карте. Во-первых, карту на судне нужно располагать так, чтобы направление русла на карте совпадало с направлением на местности.

Ориентирование ведется сопоставлением характерных примет на местности и на карте. Местонахождение судна производится при помощи ориентиров.

При определении места судна необходимо научиться глазомерно определять на каком расстоянии от берега находится судоводитель и как фактически в данный момент располагается судно.

Весь участок (путь) плавания следует разделить на несколько условных отрезков, каждый из которых должен заканчиваться характерным ориентиром (приметой). Дойдя до этого ориентира, необходимо быстро и внимательно просмотреть и запомнить следующий отрезок пути.

*Ориентирование по естественным и искусственным приметам.* Естественными приметами могут служить отдельные деревья, группы деревьев, плечи яров, рынки гор, осередки, острова, устья притоков и др.

К искусственным приметам относятся: населенные пункты, отдельные здания, сооружения, постройки, трубы предприятий, мосты, водозаборные сооружения, мачты и т.п.

Общим правилом для судоводителей является то, что при ориентировании необходимо использовать во взаимосвязи как естественные, так и искусственные приметы, а также их взаимозаменяемость и контроль другими способами (приметами).

При пользовании естественными приметами следует учитывать, что во время половодья большие площади долины реки и яры залиты водой, поэтому большинство меженных ориентиров для судоводителя недоступны. Для безошибочной ориентировки полезно не только запоминать весенние и меженные ориентиры, но и делать соответствующие зарисовки и пометки на карте или в специальной тетради, которые





в дальнейшем помогут судоводителю правильно сориентироваться во время плавания.

Чаще всего естественные ориентиры используются как створы. Для судоводителей катеров и моторных лодок ориентироваться по естественным створам чаще всего приходится на реках (озерах), где отсутствует навигационная обстановка.

Примерно по этому сценарию действуют судоводители маломерных судов на водных объектах, не имеющих навигационной обстановки. При этом ориентиры (приметы) и курсы относительно их выбираются судоводителем на практике для различных уровней воды в процессе самостоятельного плавания и сведений, получаемых от других знающих данный участок судоводителей.

*Ориентирование по водной поверхности.* Вид водной поверхности зависит от слоя воды, течения, рельефа дна, освещения, ветра и колебаний уровня воды.

На прямых участках реки стрежень располагается посередине русла, пересаливая на изгибах от одного берега к другому. На плесах стрежень проходит вблизи вогнутого берега, а на перекатах – по его корыту. Затопленные кусты, которые вибрируют в воде, указывают на наличие течения в этом месте. Если от стоящих в воде столбов, свай, мостовых опор отходят в стороны "усы" волн, то это также указывает на наличие течения. При этом, чем выше скорость течения, тем острее угол "усов" и больше высота волн.

У рек с быстрым течением и на глубоких местах с темной поверхностью стрежень выделяется в виде светлой разрозненной полосы. Признаками стрежня могут служить также светлые, сплошные или разрозненные полосы пены или слегка волнистая по сравнению с мелководьем поверхность воды.

На реках с тихим течением стрежень не имеет ярко выраженных примет.

У рек на мелких местах с быстрым течением вода бурлит, переливаясь через гребни, а с тихим течением вода имеет гладкую поверхность.

В тихую погоду на мелководье вода светлая, а когда отмель находится против Солнца, то поверхность имеет зеркальный блеск. Если отмель или коса песчаные, то при волнении вода над ними приобретает желтоватый оттенок.

Размеры волн на малых глубинах значительно меньше, чем на глубине.

Границу между глубоким и мелким местом можно определить по волнистой полосе темного цвета – рубцу. При сильном волнении на рубце волна крупная, неровная, с белыми гребнями и всплесками. Очень хорошо рубец вырисовывается на поверхности с наветренной стороны мелководья. Следует знать, что если мель (коса) вытянута вдоль течения, то рубца даже при большом волнении может и не быть, но если коса расположена под большим углом к стрежню, то на ней создается хорошо видимый рубец, т.к. течение, встречая преграду, дополнительно укрупняет ветровую волну.

Тиховоды можно определить по светлой и гладкой поверхности воды и полоске пены, которая образуется на границе быстрого и тихого течений.

На корыте перекатов поверхность воды сглаживается до самого подвала. За подвалом поверхность волнистая, что указывает на увеличение глубин. Во время сильного ветра на подвале наблюдается четко выраженный рубец из больших и крутых волн, если под подвалом течение слабое, то наблюдается толчея.

На майданах поверхность воды темная, неровная, с мелкими и крутыми волнами, а также с небольшими воронками.

У судовей наблюдается вращательное движение воды, как правило, с крупными отдельными водоворотами и плавающим (вращающимся) мусором.

Над отдельными подводными препятствиями наблюдаются завихрения, которые образует вода переливаясь через препятствие.

*Ориентирование по глубинам и характеру грунта.* На маломерных судах глубина измеряется специальным шестом с делениями, который называется наметкой. При отсутствии наметки на небольших глубинах можно использовать весло.

Характер грунта определяется прощупыванием дна наметкой (веслом). В местах со слабым течением, особенно у выпуклых берегов, в тиховодах и под косами, дно, как правило, состоит из плотного песка. Рыхлый песок характерен для мест возле стрежня и с быстрым течением. Илистое дно чаще всего наблюдается в местах без течения, где возможно оседание мелких частиц наносов. Каменистое и твердое дно характерно для мест, расположенных возле не размываемых подводных препятствий.

*Ориентирование по характеру растительности.* Это ориентирование судоводителями маломерных судов чаще всего применяется при плавании по несудоходным водоемам, а также вблизи береговой черты судоходных рек и водохранилищ.

Принцип ориентирования заключен в том, что для различных водных растений, которые судоводитель наблюдает на водной поверхности, характерны свои глубины.

Так, известные всем осока и стрелолист, являясь прибрежными растениями, растут на глубине, не превышающей 1 метра, камыш – до 3 м, а кувшинки и водные лилии – до 4 м.

По стрежню небольших рек растительность, как правило, отсутствует, а на перекатах растительности много там, где от берега начинаются косы.



При ориентировании по растительности необходимо учитывать возможные изменения уровня воды, а также воздействие ветра и волнения.

*Ориентирование в ночное время.* Плавание на маломерных судах ночью без хорошего знания специальной лоции данного района чрезвычайно опасно, т.к. ориентироваться по естественным приметам в ночное время либо вообще невозможно, либо очень трудно из-за сильного искажения силуэтов ориентиров.

В связи с этим даже опытные судоводители без особой необходимости не выходят ночью в плавание. Но если все-таки обстоятельства вынуждают сделать переход на катере или моторной лодке, то следует учесть следующее:

перед выходом в ночное плавание судоводителю рекомендуется в течение 10-15 минут побыть в полной темноте для адаптации глаз;

не нужно смотреть на яркие огни, зажигать спички на уровне глаз, надолго включать фару или прожектор;

в ночное время глаза не различают цвета объектов, поэтому все ориентиры наблюдаются с белесоватым оттенком, при этом синие и зеленые предметы по сравнению с красными и оранжевыми видятся более светлыми;

при яркой луне вода по цвету сливается с прибрежным песком, что затрудняет определить ее урез. Высокие берега отбрасывают на водную поверхность длинные тени, которые создают обманчивое впечатление о близости берега;

чаще всего глубокие места ночью темнее, чем мелкие, однако, имеют место случаи, когда поверхность воды над отмелью более темного оттенка по сравнению с глубоким местом.

Ориентирование ночью по навигационным огням и ходовым огням судов осуществляется судоводителем с использованием знаний судоходной обстановки и Правил плавания по внутренним водным путям.

#### 2.4 Навигационное оборудование внутренних водных путей.

Навигационные знаки и огни обеспечивают на внутренних водных путях условия для безопасного плавания судов и составов.

Знаки подразделяются на береговые и плавучие. В свою очередь они, в зависимости от силуэта фигуры, могут быть: прямоугольными, треугольными, круглыми, трапецидальными, комбинированными, линейными.

Навигационные знаки по назначению подразделяются на:

*береговые навигационные знаки обозначения судового хода;*

*береговые информационные знаки;*

*плавучие навигационные знаки.*

В зависимости от требований эксплуатации внутренних водных путей, знаки либо оборудуются навигационными огнями, либо выставляются без огней. Знаки, оборудованные огнями, предназначены обеспечивать круглосуточное движение судов, также как и светоотражающие знаки, которые наблюдаются в ночное время при использовании судовых прожекторов.

Навигационные огни характеризуются цветом и характером огня - чередованием вспышек (проблесков) и пауз (затемнений).

Огни по своему характеру подразделяются на:

*Постоянный* - огонь, сила света которого не меняется по времени.

*Двухпроблесковый* - огонь, с периодически повторяющимися вспышками из двух проблесков длительностью 0,5 - 0,7 с и длительностью затемнения 3,0 - 3,5 с;

*Частопроблесковый* - огонь, с непрерывно повторяющимися частыми проблесками длительностью 0,5 - 0,7 с;

*Группочастопроблесковый* - огонь, с периодически повторяющимися группами из 4 - 5 частых проблесков и затемнениями между этими группами длительностью 3,0 - 3,5 с;

*Пульсирующий* - огонь, с непрерывно повторяющимися световыми импульсами частотой 8-10 импульсов в 1 с;

Пульсирующий и прерывистый пульсирующий огни используются соответственно вместо постоянных и проблесковых огней в местах больших скопления посторонних огней (порты, рейды, населенные пункты и др.).

*Затмевающийся* - огонь с периодически повторяющимися проблесками длительностью 2,7 - 3,0 с и кратковременными затемнениями длительностью 0,6 - 0,8 с;

По цвету огни могут быть белыми, зелеными, красными и желтыми.

По этим знакам судоводитель определяет направление судового хода. К ним относятся: осевые, шелевые и кромочные створы; перевальные, ходовые и весенние знаки; знак "Ориентир"; путевой огонь.

*Створ осевой.* Состоит из двух знаков (переднего и заднего), указывающих ось судового хода на



прямолинейном участке водного пути. Иногда этот створ называют линейным.

Передний знак расположен ниже заднего. По своей форме знаки осевого створа могут выставляться трех типов: прямоугольные (квадратные) щиты; трапециевидные щиты; комбинированные (нижний щит трапециевидный, верхний квадратный).

Цвет окраски щитов выбирается в зависимости от фона окружающей местности. На светлом фоне выставляются красные щиты с белой или черной вертикальной полосой посередине, на темном - белые щиты с черной полосой. В случаях, когда знаки выставляются на фоне неба, они могут иметь черный цвет с белыми полосами.

В темное время огни на правом берегу красные, белые или желтые, на левом - зеленые, белые или желтые, на передних знаках - постоянные, на задних - проблесковые.

При следовании по оси судового хода судоводитель наблюдает совмещенные створные полосы знаков (днем) и огни (ночью), расположенные на одной вертикали. В случае отклонения судна от оси происходит смещение знаков относительно друг друга или наклон условной линии, соединяющей огни.

**Створ щелевой.** Указывает направление и кромки судового хода. Состоит из двух передних и одного заднего прямоугольных щитов.

На светлом фоне устанавливаются красные щиты с белыми или черными полосами, на темном - белые щиты с черными полосами, на фоне неба - черные щиты с белыми полосами.

Огни на правом и левом берегах на передних знаках постоянные, на заднем - проблесковые, аналогичные осевому створу.

Если судоводитель наблюдает задний щит (огонь) между передними, то судно находится на судовом ходу, если полоса одного из передних щитов совпала с полосой заднего щита, то это обозначает, что судно вышло на кромку судового хода.

**Кромочный створ.** Указывает точное направление границ - кромок судового хода.

Щиты кромочных створов окрашиваются в зависимости от фона местности: на темном фоне - в белый цвет, на светлом - в красный. Передние щиты прямоугольные, задние - трапециевидные.

Огни постоянные или двухпроблесковые; на правой кромке - красные, на левой - зеленые.

Фактически этот створ можно рассматривать как два совмещенных осевых створа, один из которых показывает левую кромку судового хода, а другой - правую.

До тех пор пока судоводитель наблюдает днем просвет между вертикальными гранями щитов переднего и заднего знаков (ночью условная линия, соединяющая огни этих знаков, наклонена в сторону судового хода), судно находится в створной зоне.

**Перевальный знак.** Служит для обозначения судового хода и устанавливается в местах, где этот ход меняет направление от одного берега к другому. В отличие от створов перевальные знаки ставятся по одному. Перевальные знаки по форме могут собой представлять:

*столб с прикрепленными на его вершине двумя квадратными щитами, указывающих два направления судового хода;*

*прямоугольные вертикальные щиты во всю высоту знака, установленные так, чтобы их лицевые стороны указывали направления судового хода;*

*третий тип перевального знака представляет собой сооружение из сужающихся кверху наклонных трапециевидных щитов с квадратными щитками на их вершинах.*

На светлом фоне щиты окрашиваются в красный цвет, на темном - в белый. Вертикальные полосы на щитах не наносятся.

Огни постоянные или проблесковые; на правой кромке - красные, на левой - зеленые, белые или желтые.

Количество выставляемых перевальных знаков на участке реки зависит от извилистости судового хода. На перевалах обычно выставляется два знака - по знаку на левом и правом берегах. При этом, если эти знаки соединить условной прямой линией, то она совпадет с осью судового хода.

**Ходовой знак.** Служит для обозначения судового хода, проходящего в непосредственной близости у берега.

Знак состоит из столба и прикрепленного к его верхней части ромбовидного щита. Для повышения дальности видимости щит может выставляться во всю высоту знака. Наиболее часто этот знак расположен на чистых (ходовых) ярах. Цвет щита ходового знака правого берега красный, левого - белый.

Ходовые знаки левого берега оборудуются зелеными проблесковыми огнями круговой видимости, правого берега такими же огнями красного цвета.

**Весенний знак.** Служит для обозначения затопляемых берегов и выставляется на затопляемых островах, ярах, мысах для предупреждения посадки судна на мель.

На левом берегу знак представляет собой сооружение из столба, на вершине которого укреплен трапециевидный щит белого цвета.

На правом берегу щит весеннего знака круглой формы красного цвета.

Весенний знак левого берега оборудуется постоянным огнем зеленого цвета, правого берега - по-





стоянным огнем красного цвета.

Знак "Ориентир". Применяется для обозначения характерных приметных мест (мыс, остров и т.п.) на реках, водохранилищах и озерах.

Знак имеет прямоугольную или трапециевидную форму. Щиты (наклонные) на левом берегу окрашены чередующимися полосами горизонтального черного и белого цветов, а на правом берегу - красного цвета.

Знаки левого берега оборудованы зеленым или белым двухпроблесковым огнем, а правого берега - красным или белым двухпроблесковым огнем. Возможно применение на знаках обоих берегов желтого проблескового огня.

*Путевой огонь.* Устанавливается на откосах берегов судоходных каналов и служит для ориентирования судоводителей.

Путевые огни ставятся на обеих сторонах канала попарно (друг против друга), обычно через 250 м. Знак, как правило, представляет собой однометровую произвольную конструкцию, покрашенную шаровой краской.

В верхней части знака ночью на левом берегу зажигается зеленый постоянный или проблесковый огонь, на правом берегу - красный постоянный или проблесковый огонь. Направлены эти огни вдоль канала. Кроме того, на знаке может быть предусмотрен нижний огонь белого цвета, который прикрыт козырьком сверху и освещает откос канала и урез воды.

*Опознавательный знак.* Предназначен для обозначения входа в канал со стороны реки, водохранилища и озера. Представляет собой обычно башню различной конструкции.

*Знаки и огни на мостах.* Эти знаки указывают пролеты для прохода судов, плотоводов и малых плавсредств под мостами сверху и снизу, а также направления оси судового хода и высоты подмостовых габаритов.

Судоходные пролеты мостов обозначаются расположенными на фермах посередине этих пролетов следующими знаками и огнями:

а) для судов, идущих снизу - квадратный щит, ночью - два постоянных красных створных огня, видимых с ходовой стороны пролета;

б) для судов, идущих сверху - ромбовидный щит, ночью - два постоянных красных створных огня, видимых с ходовой стороны пролета;

в) для плотовых составов - круглый щит, ночью - два постоянных зеленых створных огня;

г) для маломерных судов - треугольный щит, вершиной вниз, ночью огни не выставляются.

На темном фоне знаки окрашены в белый цвет, на светлом - в красный.

Указатели высоты подмостового габарита представляют собой квадратные щиты (зеленые на светлом фоне или белые - на темном фоне), расположенные вертикально один над другим на опорах мостов.

Ночью в центре каждого щита горит зеленый постоянный огонь.

*Огни на наплавных мостах*

Наплавной мост, когда он разведен, для пропуска судов должен иметь в темное время следующую световую сигнализацию:

на правой по течению стороне пролета - два красных постоянных огня (на нижнем и верхнем по течению углах пролета);

на левой стороне пролета - два зеленых постоянных огня (на нижнем и верхнем углах пролета);

на отведенной части моста, на конце выдающемся в реку, со стрелковой стороны устанавливается сигнальный огонь, соответствующий кромочным (к правому берегу красный, к левому зеленый);

на наведенном мосту по всей его длине через каждые 50 м на высоте не менее 2 м над верхним настилом моста устанавливаются белые огни. Регулирование пропуска судов через разведенные части наплавного моста производится с помощью сигналов, поднимаемых на семафорной мачте.

Линейный створ является самым распространенным створом, устанавливаемым на водных путях, и дает точное положение оси судового хода.

Щелевые и кромочные створы используются в основном на участках, где требуется обеспечить повышенную надежность обстановки, улучшить ориентировку судоводителей при расхождении и обгоне, а также в местах, где часто сбиваются со штатных мест плавучие знаки.

Перевальные знаки устанавливаются обычно на приглубых берегах плесовых и перевальных участков рек, а также на водных путях с неосвещаемой и светоотражающей обстановкой.

Ходовые знаки устанавливаются с расчетом обеспечения движения судов со знака на знак, а также между створно-перевальными и перевальными знаками.

Весенние знаки устанавливаются на выступающих в сторону судового хода мысах и бровках пойменных берегов и указывают опасные затопленные бровки берегов. Знаки 1 и 3 - правого берега, 2 и 4 - левого.

Информационные знаки, изображенные на цветной вкладке, подразделяются на три группы:

1. *Запрещающие знаки.* Сигнальный щит этих знаков имеет круглую форму белого цвета, окантов-



ка и диагональная полоса - красные, символ - черный.

Огонь - желтый затмевающийся, у знака «Якоря не бросать» - два желтых вертикально расположенных постоянных огня.

Знаки запрещают судоводителям производить определенные действия и маневры.

Запрещающие знаки "Расхождение и обгон составов запрещен!", "Расхождение и обгон запрещен!", "Не создавать волнения!", "Движение мелких плавсредств запрещено!", "Семафор" устанавливаются в начале и конце участка, на который распространяется их действие, в местах наиболее удобных для наблюдения с судов.

## **2. Предупреждающие и предписывающие знаки.**

Эти знаки предписывают судоводителям соблюдать осторожность на данном участке пути и выполнять определенные требования по безопасности плавания.

Огонь - желтый, проблесковый, у знака «Соблюдать надводный габарит» - два желтых, постоянных горизонтальных огня.

Знак "Пересечение судового хода" устанавливается выше или ниже переправы, знак "Соблюдать надводный габарит!" - на обоих берегах в 100 м выше или ниже (по течению) от места расположения перелома, а также на опоре или пролетном строении моста.

Знаки "Внимание!" и "Скорость ограничена!" устанавливаются в начале и конце участка, на который распространяется их действие, в местах наиболее удобных для наблюдения с судов.

**3. Указательные знаки.** Информировать судоводителей о наиболее безопасных местах маневрирования, нахождении некоторых объектов, ширине судового хода, глубинах и других навигационных сведениях.

## **Плавучие навигационные знаки.**

Плавучие навигационные знаки служат для ограждения опасностей, указания кромок и оси судового хода. Эти знаки в зависимости от конкретных условий выставляются на водных объектах по определенной системе: латеральной или кардинальной.

На внутренних водных путях обычно применяются 3 разновидности плавучих знаков: буи, бакены и вехи.

Буи. Представляют собой металлические поплавки конической или цилиндрической формы, устанавливаемые на участках с сильным волнением. Буи имеют нумерацию.

Буй удерживается на месте с помощью якорного устройства. Длина якорной цепи в 2 - 3 раза превышает глубину в месте установки.

Наиболее важными качествами буя являются его плавучесть и остойчивость.

Буй оборудован сигнальным фонарем, который питается от электрических батарей, расположенных в специальном пенале внутри корпуса.

Бакены. Состоят из поплавокной части (плотика) и укрепленной на нем сигнальной фигуры (настройки) трапецидальной, круглой или прямоугольной формы.

Вехи. Представляют собой шест, прикрепленный тросиком к якорному грузу. Применяются как дневные плавучие знаки на реках с неосвещаемой судоходной обстановкой. Вехи могут выставляться дополнительно к буям и бакенам для их дублирования. Высота надводной части речных вех составляет 1 - 2 м, озерных - должна равняться надводной высоте выставляемых на данном участке буев.

Навигационные плавучие знаки имеют свои отличительные признаки по раскраске, цвету и характеру огня, в зависимости от их назначения и системы расстановки.

Латеральная система расстановки плавучих навигационных знаков - система, при которой знаки обозначают стороны или ось судового хода. Применяется на реках, водохранилищах, каналах, небольших озерах и на подходах к морским портам.

При этом установлено, что правый берег - это берег внутреннего водного пути, расположенный справа от наблюдателя, обращенного лицом по течению воды, а левый берег - слева от наблюдателя, обращенного лицом по течению воды.

На каналах, озерах и водохранилищах направление течения принимается условно и сообщается в навигационных пособиях и документах.

На транзитных судовых ходах водохранилищ наименование сторон (правая и левая) кромок устанавливается обычно по направлению от зоны выклинивания к плотине, на озерах - с учетом впадающих и вытекающих из них рек.

На подходах к портам, пристаням и убежищам, а также на судовых ходах рек, впадающих в водохранилища, наименование кромок судового хода принимается по направлению к транзитному судовому ходу.

**Кардинальная система** расстановки плавучих навигационных знаков - это система, при которой ограждение навигационных опасностей производится относительно сторон света по компасу. Применяется на морях, крупных озерах и в морских устьях больших рек.

Виды плавучих навигационных знаков этой системы, их описание, расстановка, назначение и харак-



теристики огней изложены в цветной вставке. "Средства навигационного оборудования морей".

На больших озерах и в устьях крупных рек для ограждения опасностей принята международная система навигационного оборудования - система МАМС (См. *цв. вставку №4, рис. 1-4*).

При кардинальной расстановке плавучих знаков системы МАМС северные буй и вея устанавливаются к северу от опасности (южные - к S, восточные - к E, западные - к W) и для безопасного прохода их следует оставлять к югу (южные - к N, восточные - к W, западные - к E). Характеристики огней этих знаков следующие:

*северный буй* - огонь белый частопроблесковый (50-60 проблесков в минуту);

*южный буй* - огонь белый прерывистый частопроблесковый с последующим длительным (не менее 2 с) проблеском (6 частых и 1 длительный проблеск, период 15 с);

*восточный буй* - огонь белый прерывистый частопроблесковый (3 частых проблеска и пауза, период 10 с);

*западный буй* - огонь белый прерывистый частопроблесковый (9 частых проблесков и пауза, период 15 с).

Вершины этих буй и вея оборудованы топовыми фигурами в виде черных треугольников (голиков), расположение которых относительно друг друга на каждом знаке различно и указано на рисунке 14 (*цв. вставку №4*).

Опасности малых размеров могут ограждаться одним буй с вея (*цв. вставку №4, рис. 15*) без выставления других кардинальных знаков.

Эти знаки выставляются непосредственно над опасностью.

Осевая система расстановки плавучих навигационных знаков в морских районах - применяется для обозначения начальных точек и осей фарватеров (каналов), а также середины проходов в опасных для плавания районах (*цв. вставку №4, рис. 16*).

Латеральная система расстановки плавучих знаков в морских районах - применяется для ограждения сторон фарватеров (каналов) и проходов (*цв. вставку №4, рис. 17*).

## 2.5 Правила плавания по внутренним водным путям.

Правила плавания по внутренним водным путям Российской Федерации (ППВВП-2002, далее - Правила) разработаны в соответствии с Федеральным законом от 7 марта 2001 г. № 24-ФЗ "Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации" (КВВТ) (Собрание законодательства Российской Федерации, 2001, № 11, ст. 1001), утверждены приказом Минтранса России от 14 октября 2002 г. № 129, зарегистрированы в Минюсте России 30.12.02 № 4088 и действуют на внутренних водных путях, открытых в установленном порядке для судоходства, за исключением устьевых участков рек с морским режимом судоходства. Правила состоят из 11 разделов и 6 приложений, где определяется порядок движения, маневрирования судов, несения ими навигационных огней и знаков, подачи зрительных и звуковых сигналов при плавании по внутренним водным путям в условиях нормальной и ограниченной видимости. Правила распространяются на все суда, независимо от их принадлежности и форм собственности, при плавании по внутренним путям России.

### Основные определения и термины, употребляемые в Правилах:

*безопасная скорость* - выбранная скорость, которая позволяет обеспечивать безопасное движение, маневрирование и остановку судна в пределах расстояния, требуемого сложившимися обстоятельствами;

*судовой ход* - часть водного пространства на внутреннем водном пути, пригодная для движения судов, обозначенная на местности и (или) карте;

*судно на ходу* - судно не стоящее на якоре, не опшвартованное к берегу, причалу, плавучему сооружению, другому стоящему судну и не стоящее на якоре;

*судно на стоянке* - судно стоящее на якоре, опшвартованное к берегу, причалу, плавучему сооружению или другому стоящему судну;

*основной судовой ход* - судовой ход, являющийся главным по отношению к другим судовым ходам в данном районе;

*ось судового хода* - условная линия, проходящая в средней части судового хода, или линия, обозначенная навигационными знаками;

*кромка судового хода* - условная линия, ограничивающая судовой ход по ширине;

*полоса движения* - часть судового хода между его осью и правой или левой кромкой судового хода;

*расхождение* - маневр, связанный с прохождением одного судна относительно другого при встречном плавании;

*обгон* - приближение обгоняющего судна к другому (обгоняемому) в направлении под углом более 22,5° позади траверза обгоняемого судна и обгон его;

*пересекающиеся курсы* - пересечение курсов двух судов таким образом, что может возникнуть опасность столкновения;

*пропуск* - частный случай расхождения или обгона.





### Сигнальные огни

По сигнальным огням можно узнать назначение судна, состав это или одиночное судно, если состав, то какой именно. Однако самое важное в ночной ориентировке – определить, стоит судно на месте или движется, и если движется, то в каком направлении. Поэтому у самоходных судов существенно отличаются огни «на ходу» и на «стоянке» или, как говорят на флоте, ходовые и стояночные.

Ходовыми огнями являются топовые, кормовые и бортовые. Они постоянно включены на ходу и выключены на стоянке. Только на ходу включены также буксировочный огонь и проблесковые круговые огни. Огни-отмашки включают на ходу, подавая сигналы расхождения и обгона, причем светимпульсные отмашки могут применяться как ночью, так и днем.

Топовые огни – всегда белого цвета, постоянно горящие, расположены в диаметральной плоскости судна, светят прямо по курсу в секторе  $225^\circ$ . Количество и взаимное расположение топовых огней зависит от категории судна. Могут быть установлены и на несамоходном судне.

Бортовые огни – горят постоянно, расположены по бортам судна: по правому борту – зеленый, по левому – красный. Каждый огонь светит вперед-вбок от диаметральной плоскости судна в секторе  $112,5^\circ$  (сектор освещения бортового огня занимает половину сектора топового огня).

Кормовые огни – белого цвета, расположены в кормовой части судна, горят постоянно. Светят назад в секторе  $135^\circ$ , так что при любом маневре судна всегда видны или топовые, или кормовые огни, но вместе никогда. Установлены только на самоходных судах.

Буксировочный огонь – желтого цвета, горит постоянно, светит назад в секторе  $135^\circ$ .

Круговой огонь – виден со всех сторон. В зависимости от категории судна может быть разного цвета – белый, красный, желтый, синий, зеленый – и с разным режимом горения: постоянно горящий, включаемый на некоторое время (временно включаемый) и проблесковый, т.е. непрерывно мигающий с регулярными интервалами времени.

Светимпульсная (световая) отмашка – это белый проблесковый огонь, расположенный выше бортового огня, на краю мостика судна. Каждый огонь состоит из пары фонарей, которые светят вперед и назад от траверза на  $112,5^\circ$ , так, что сектор освещения перекрывает диаметральную плоскость судна и спереди и сзади. Могут применяться огни-отмашки, одинаковые по цвету с соответствующими бортовыми огнями.

Кроме того, самоходные суда оборудованы по краям ходового мостика белыми огнями постоянного горения, которые светят прямо по траверзу судна в секторе  $180^\circ$ .

Дальность видимости сигнальных огней. Наибольшая дальность видимости у топовых огней самоходного судна длиной более 20м – не менее 8 км. У несамоходных судов она меньше: при длине более 50м – 4 км, у более коротких – 2 км.

Бортовые, кормовые и белые круговые огни самоходных судов имеют дальность видимости 3,7 км, цветные круговые огни – 1,85 км. Это значит, что топовые огни встречного судна видны намного дальше, чем бортовые.

Огни одиночных самоходных судов на ходу. Все такие суда несут топовый, бортовые и кормовые огни. Судно длиной более 50м может нести второй топовый огонь, расположенный впереди и ниже первого. Судно шириной менее 5м несет один кормовой огонь в диаметральной плоскости, более широкое судно – три кормовых огня, расположенных равнобедренным треугольником основанием вниз.

Пассажирское судно работающее на персправе или на внутригородской линии, несет дополнительно желтый проблесковый круговой огонь.

Судно с нефтегрузами, их остатками, взрывчатыми или ядовитыми веществами (в дальнейшем для краткости – «судно с нефтегрузами») несет красный топовый огонь, расположенный ниже переднего белого топового огня.

Судно судоходного надзора дополнительно может показывать ночью и днем синий проблесковый круговой огонь. Желтый и синий проблесковый огни могут быть расположены на одной вертикали с топовым огнем выше или ниже его.

Толкающие и буксирующие суда отличаются от одиночных самоходных судов топовыми огнями и наличием буксировочных огней.

Огни толкаемого состава. Судно, толкающее баржу-приставку, несет три топовых, бортовые, кормовые и буксировочный огни. Топовые огни в виде равнобедренного треугольника основанием вниз, расположены в вертикальной плоскости, перпендикулярной диаметральной плоскости судна, в которой находится верхний из огней. У судна шире 5м – три кормовых огня, в виде треугольника основанием вниз, у более узкого – только один буксировочный огонь в ДП.

Если судно толкает баржи с нефтегрузами, то оно вместо верхнего белого топового огня в вершине треугольника должно нести красный топовый огонь.

Толкаемые суда-баржи должны нести: одиночное – один топовый огонь в носовой части, в составе – по одному топовому огню на носовой части каждого переднего судна (расположены ниже треугольника топовых огней толкающего судна).



Огни буксировщиков на тросе. Судно-буксировщик несет два вертикально расположенных топовых огня, по одному кормовому и буксировочному огню в диаметральной плоскости судна, причем буксировочный огонь находится выше кормового, и бортовые огни.

Если судно буксирует плот или смешанный состав (плот и суда), то вместо двух несет три топовых огня, расположенных по вертикали.

Буксировщики составов с нефтегрузами несут красный топовый огонь, расположенный выше белого топового огня.

Огни при буксировке двойной тягой. Такая буксировка может осуществляться самоходными судами, идущими в кильватер или борт о борт.

При буксировке в кильватер передний буксировщик несет полный комплект огней буксировщика, количество и расположение которых зависит от рода груза, а остальные буксировщики – такие же огни, за исключением бортовых. Сигналы расхождения и обгона подает только буксировщик, следующий впереди.

Буксировщики ошвартованные (счаленные) бортами, несут все огни буксировщиков, за исключением внутренних бортовых огней (они просто не нужны). Буксирный трос закреплен на судне, у которого горит левый бортовой огонь.

Огни при буксировке под бортом. Буксировщик несамоходного судна несет такие же огни, как одиночное самоходное судно. Несамоходное судно несет положенные ему огни.

Если под бортом буксировщика ошвартовано другое самоходное судно (использующее свои двигатели или нет), то последнее несет один топовый огонь и один кормовой огонь (как одиночное самоходное судно короче 50 м и не шире 5 м).

Нефтебункеровщик, а также зачистное судно при передаче топлива или приеме подсланевых вод дополнительно несут по красному круговому огню. При этом основное судно (буксировщик), свои огни не меняет.

Сигнальные огни буксируемых несамоходных судов – одни и те же во время буксировки и на стоянке (за исключением судов с нефтегрузами).

Одиночные суда длиной менее 50 м несут один белый круговой огонь (при буксировке под бортом может быть заменен на топовый). Более длинное судно несет два белых круговых огня на носу и на корме (при буксировке под бортом могут быть заменены на топовый и кормовой).

Несамоходное судно с нефтегрузами на стоянке дополнительно несет красный круговой огонь (у состава на каждом судне), который не должен находиться на одной вертикали с белым круговым огнем.

На дебаркадере (плавучем причале с надстройкой), выставлен один белый круговой огонь на мачте и один белый огонь на стенке надстройки, видимый со стороны судового хода.

Паром канатной переправы во время движения несет белый круговой огонь, канат переправы освещен у обоих берегов фонарями.

Несамоходное судно на мели – несет установленные для него стояночные огни. Кроме того, на уровне плавучего навигационного знака на части судна, выступающей в сторону судового хода, выставлены огни, сообщающие о том, свободен ли проход для других судов: если свободен – то белый круговой огонь, если нет – то три вертикально расположенных красных круговых огня.

Стояночные огни самоходных судов. Признак движения самоходного судна – топовые и бортовые огни. На стоянке они выключены. Главный признак стоящего самоходного судна – белый круговой огонь, расположенный на наиболее видном месте.

Одиночное судно – ширина которого более 5 м, несет один белый круговой огонь в носовой части (на мачте, флагштоке); один белый огонь на краю мостика с ходовой стороны, видимый в секторе 180° (по 90° от траверза); два кормовых огня, расположенных горизонтально. Более узкое судно несет только один белый круговой огонь на мачте.

Самоходное судно с нефтегрузами на стоянке дополнительно несет красный круговой огонь, который не должен находиться на одной вертикали с белым круговым огнем.

Самоходное судно на мели несет обычные стояночные огни и, кроме того, дополнительные огни, указывающие, возможен ли мимо него проход других судов (такие же, как у несамоходных судов на мели).

Огни плотов и стоечных плавучих средств. Плоты на ходу и на стоянке несут белые круговые огни, количество и расположение которых зависят от длины плота (например, один огонь в хвостовой части плота при его длине до 60 м, по одному огню в головной и хвостовой частях при длине до 120 м, четыре огня по углам плота при длине более 240 м).

Плавающие причалы-понтонны, насосные станции, купальни и т.п. должны нести белые круговые огни на части, выступающей в сторону судового хода; при длине этой части менее 50 м – один огонь, при большей длине – по одному огню через каждые 50 м.

Огни технических судов. Рефулерные (и шланговые) земснаряды во время работы на судовом ходу несут один зеленый круговой огонь на мачте. Отсыпая грунт на правый берег, земснаряд со стороны судового хода несет два красных круговых огня (тентовых), отсыпая грунт на левый берег – два зеленых. Огни



установлены на носу и на корме на высоте тента (надстройки). Трубопровод через каждые 50м обозначен круговыми огнями (красными при отвале грунта на правый берег, белыми на левый). Если рефулерный снаряд стоит не на судовом ходу, то вместо зеленого кругового огня он несет белый круговой огонь, огни на трубопроводе тоже белые.

Дноочистительные снаряды и суда, занятые подводными работами (подъем судов, прокладка труб, кабелей и т.п., без водолазных работ) несут один зеленый круговой огонь на мачте.

Судно занятое водолажными работами, несет на мачте два зеленых круговых огня, расположенных по вертикали.

Плавающие краны, добывающие грунт на судовом ходу или вне его, несут стояночные огни несамоходных судов.

Огни рыболовных судов. Судно занятое протаскиванием траловых сетей или другого орудия лова, должно, помимо сигнализации, предписанной другими положениями Правил, нести:

- ночью – два круговых огня, расположенные по вертикали (верхний – зеленый, нижний – белый, на расстоянии не менее 1м впереди и ниже топового огня);
- днем – два соединенных своими вершинами черных конуса, расположенных друг над другом.

Рыболовное судно на ходу или стоянке, не занятое ловом рыбы, должно нести те же огни, что и самоходные и несамоходные суда.

Огни маломерных и парусных судов. Катера и моторные лодки независимо от мощности двигателя должны нести на ходу топовый, бортовые и кормовой огни. Бортовые огни могут быть скомбинированы в одном фанаре.

При стоянке на якоре в месте, где могут плавать другие суда, моторное маломерное судно должно нести один белый круговой огонь. Такой же огонь оно должно нести, если идет на веслах, под парусом или на буксире (можно также иметь такой огонь наготове и показывать его при приближении других судов).

Парусные суда длиной 20 и более метров должны нести на ходу бортовые огни, кормовой огонь и два круговых огня около топа мачты, расположенные вертикально, причем верхний огонь должен быть красным, а нижний зеленым;

- суда длиной от 7 до 20 метров – бортовые огни, кормовой огонь. При этом огни могут быть объединены в одном фанаре, установленном в верхней части мачты;
- суда длиной менее 7 метров – белый круговой огонь, расположенный на мачте; при приближении других судов это судно должно, кроме этого, освещать парус белым огнем;
- парусное судно, идущее под мотором или под парусом и мотором, должно нести огни как одиночное самоходное судно.

Парусное судно, стоящее на якоре в месте, где могут плавать другие суда, несет один белый круговой огонь.

Гребные лодки на ходу несут один белый круговой огонь или имеют его наготове, чтобы показывать при приближении других судов. Стоя на якоре там, где плавают другие суда, гребные лодки должны нести один белый круговой огонь.

Знаки судов – это флаг «А» из Международного свода сигналов (бело-синего цвета с границей цветов по вертикали, с косичками), черный шар диаметром 60 см, черный и красный конусы вершиной вниз высотой и диаметром основания по 60 см.

Один флаг «А» несут дноочистительные снаряды и суда, которые обходятся без водолажных работ. Два расположенных вертикально флага «А» несет судно, занятое водолажными работами.

Красный конус вершиной вниз должны нести самоходные и несамоходные суда, осуществляющие перевозки опасных грузов, или суда, которые не были дегазированы после перевозки таких грузов.

Один черный шар на наиболее видном месте в носовой части несет самоходное судно, стоящее на якоре; судно шириной менее 5 м этот знак может не нести. Толкач и буксировщик состава, стоящего на якоре, должен поднимать черный шар, видимый со всех сторон.

Два черных шара – судно лишенное возможности управляться;

Три черных шара несет самоходное или несамоходное судно, сидящее на мели.

Черный конус вершиной вниз несет судно, идущее под парусом и в то же время приводимое в движение мотором.

Рыболовные сети, поставленные в непосредственной близости от судового хода или на его части, должны обозначаться: днем желтыми поплавками или желтыми флагами в количестве, достаточном для указания их местонахождения (расстояние между знаками или огнями – 100м), ночью – по левой стороне судового хода желтыми, по правой – красными огнями.

Дневные и ночные зрительные сигналы судов. Правила плавания регламентируют следующие виды сигналов, которые могут подавать суда:

- отмашка транспортных, технических и рыболовных судов: днем – вертикальным (вверх-вниз) движением флага-отмашки белого цвета, либо светом импульсных огней-отмашек, ночью – светом огней-отмашек или миганием сигнальных огней у технических и рыболовных судов;





- сигнал «Прошу остановиться»: - днем – горизонтальное движение белого флага-отмашки, ночью – белого огня;

- сигнал маломерного или парусного судна при потере им хода или управляемости на пути движения других судов: днем – круговым движением заметного предмета над головой, ночью – круговым движением белого огня, дополнительно может подаваться сигнал «Предупреждение»;

Когда терпящее бедствие судно нуждается в помощи, оно может показывать:

- флаг с находящимся над ним или под ним шаром или аналогичным предметом;
- частое мигание круговым огнем, прожектором, вертикальное перемещение огня;
- ракеты красного цвета;
- медленное повторяемое поднятие и опускание вытянутыми в сторону руками.

### Звуковые сигналы

Классификация сигналов по их назначению. Все звуковые сигналы можно объединить в следующие группы:

- сигналы маневроуказания (подаются в пределах видимости судов, предупреждают о маневре или характере движения судна, подающего сигнал);
- информационные сигналы (для передачи сообщений);
- сигналы при ограниченной видимости;
- тревожные сигналы (при аварийной ситуации и для её предотвращения).

Сигналы маневроуказания применяются судами, когда они находятся на виду друг у друга, и имеют следующие значения:

- один короткий звук – «Я изменяю курс вправо»;
- два коротких звука – «Я изменяю курс влево»;
- три коротких звука – «Мои движители работают на задний ход», (например, при расхождении на заднем ходу).

- четыре коротких звука – «Я намереваюсь сделать оборот» или «Я намереваюсь остановиться»;
- один короткий и один продолжительный звуки – «Прошу увеличить ход»;
- один продолжительный и один короткий звуки – «Прошу уменьшить ход»;
- два продолжительных и два коротких звука – запрос разрешения на обгон.

Информационные сигналы (передача сообщений) представлены следующими сигналами:

- один продолжительный, один короткий один продолжительный, один короткий – «Я вас понял»;
- один продолжительный, один короткий и один продолжительный – «Прошу выйти на радиосвязь»;

- один продолжительный и три коротких звука – пассажирское судно отходит от пристани;
- один продолжительный – любое судно или состав подают при подходе к узкости, земснаряду, переправе, шлюзу; пассажирское судно может подавать при подходе к причалу, пристани;
- два продолжительных звука через каждые 2-3 мин – судно подает при движении в узкости.

Сигналы при ограниченной видимости:

- один продолжительный звук через промежутки времени не более 2 мин подает самоходное одиночное судно на ходу;

- один продолжительный и два коротких звука через те же промежутки времени подает буксирующее или толкающее судно;

- один короткий, один продолжительный и один короткий звуки подает судно или состав стоящие на якоре или мели, для предупреждения приближающихся судов. Несамоходное судно с экипажем в этом случае подает сигналы частыми ударами в колокол или металлический предмет.

Тревожные сигналы включают в себя три вида звуковых сигналов:

- сигнал «Предупреждение» состоит из пяти и более коротких звуков. Этим сигналом судно предупреждает другое судно об опасности, в связи с которой от него требуется принятия мер, вытекающих из данной ситуации (вплоть до прекращения движения). Несамоходное судно, не имеющее звукооповещения, подает этот сигнал непрерывными ударами в колокол или металлический предмет;

- сигнал «Человек за бортом» состоит из трех продолжительных звуков. Этот сигнал подается при падении человека за борт и спасании утопающего.

- сигнал бедствия представляет непрерывный звук любого аппарата, предназначенного для подачи звуковых сигналов, а также непрерывные частые удары в колокол или металлический предмет (сигналы применяются вместе или раздельно). Этот сигнал судно подает, когда терпит бедствие и требует помощи.

В этой ситуации подаются также радио- и зрительные сигналы бедствия:

- частое мигание круговым огнем, прожектором или вертикальное перемещение флага или огня (вверх-вниз);

- ракеты или гранаты, выбрасывающие красные звезды, выпускаемые поодиночке через короткие промежутки времени;



- красный свет ракеты с парашютом или фальшфейер красного цвета;
- пламя на судне от горящей смоляной или мазутной бочки и т.п.;
- сигнал, состоящий из квадратного флага с находящимся над ним или под ним шаром, или чем-то похожим на шар;

- медленное и повторяемое поднятие и опускание рук, вытянутых в стороны.

Запрещается применять любой из сигналов бедствия в иных целях, кроме указания о бедствии и необходимости помощи.

Звуковые сигналы иные, чем удары в колокол, должны подаваться как один или несколько следующих один за другим звуков, имеющих характеристики:

- короткий звук – звук продолжительностью примерно в 1 сек;
- продолжительный звук – звук продолжительностью примерно в 4 сек.

Интервал между звуками должен составлять примерно 1 сек, за исключением «серии коротких звуков», которая должна состоять из ряда по крайней мере пяти звуков продолжительностью в четверть секунды каждый, с интервалом такой же продолжительности.

Ночью звуковые сигналы могут дублироваться светом (прожектором, белым круговым огнем), при этом луч света не должен ослеплять судоводителей других судов. Лучом прожектора, направленным вверх, обязательно дублируется звуковой сигнал, который судно подаст при подходе к узкости (один продолжительный звук).

#### **Особенности движения на внутренних водных путях (выписка из Правил плавания)**

32. Запрещается пользоваться сигнальными знаками навигационного оборудования водного пути для швартовки судов, плотов и повреждать эти знаки.

35. Запрещается сбрасывать с судов в водоемы какие-либо предметы и вещества. В частности, запрещается сливать или осуществлять сброс с судов в водоемы нефтяных отходов в любой форме или смесей таких отходов с водой.

132. Судам запрещается:

- движение самоходных судов, опшвартованных бортами, за исключением аварийных случаев и случаев комплексного обслуживания, но не более чем двух. При буксировке под бортом буксируемое судно находится с правой стороны буксирующего судна. При этом управлять движением и маневрированием и обеспечивать подачу сигналов должно судно, у которого свободен левый борт.

134. Судно идущее вверх, первым заблаговременно должно согласовать свои действия по радиотелефонной связи и подать отмашку с левого борта.

Судно идущее вниз, должно принять и незамедлительно подтвердить указанную сторону расхождения (пропуска) подачей отмашки.

135. В случае, когда по условиям пути или каким-либо другим причинам расхождение затруднено, судно идущее вверх, с момента обнаружения судна, идущего вниз, должно регулировать свое движение таким образом, чтобы встреча произошла в наиболее удобном месте. При этом оно должно заблаговременно уклониться вправо, насколько необходимо и безопасно, убавить ход или остановиться и осуществить пропуск встречного судна по левому борту.

138. В случае невозможности пропуска встречного судна по левому борту судно, идущее вверх, должно заблаговременно перейти на левую по ходу сторону в наиболее удобное место, уклониться влево, насколько это необходимо и безопасно, убавить ход или остановиться и осуществить пропуск встречного судна по правому борту, при этом предварительно согласовать свои действия по радиотелефонной связи и отмашками по правому борту.

139. Судно, буксирующее плот, первым заблаговременно, а при ограниченном по путевым условиям обзоре – при визуальном обнаружении встречного судна, должно показать отмашкой сторону расхождения. Встречное судно должно незамедлительно подать отмашку с соответствующего борта и осуществить расхождение или пропуск бортом, указанным плотоводом.

140. Скоростные суда не должны следовать в кильватер другим судам.

141. Скоростные суда при встречном плавании должны расходиться между собой только левыми бортами; при этом отмашку первым подаст судно, идущее вверх.

142. Обгон одного скоростного судна другим должен осуществляться только по левому борту обгоняемого судна; при этом обгоняемое судно, получив запрос и разрешив обгон, должно незамедлительно уменьшить скорость и следовать с минимальной скоростью до окончания обгона.

143. Сторону обгона и расхождения с другими судами, кроме плотоводов, определяет и показывает скоростное судно. При этом, как правило, расхождение должно осуществляться левыми бортами, а обгон – по левому борту обгоняемого судна. Встречные и обгоняемые суда должны подтвердить отмашкой указанную сторону и не допускать отклонения от своего пути до расхождения или обгона.

144. Движение скоростных судов в невооруженном положении разрешается только в светлое время суток, когда не менее чем за 1 км невооруженным глазом видны и отчетливо опознаются навига-



онные знаки.

145. Маломерные суда должны следовать за пределами судового хода или по установленной полосе движения. В случае, когда по условиям пути такое следование невозможно, они могут идти по судовому ходу вдоль правой по ходу кромки в пределах до 10 м от неё; при этом они не должны затруднять движение и маневрирование немаломерных судов на судовом ходу и обязаны заблаговременно уходить с их пути без обмена звуковыми и зрительными сигналами. Маломерные суда не могут требовать, чтобы им уступили дорогу. (Обмен какими-либо конкретными сигналами между маломерными судами и немаломерными судами при расхождении и обгоне Правилами не предусматривается).

( Не рекомендуется осуществлять движение ближе 100 м к границам пляжей и мест отдыха, выделенных в специальные зоны, запрещенные для движения).

146. Если два маломерных судна идут курсами, пересекающимися таким образом, что может возникнуть опасность столкновения, то применяются следующие правила – маломерные моторные суда должны уступать дорогу всем другим маломерным немоторным судам;

- маломерные немоторные суда и суда, не идущие под парусом, должны уступить дорогу парусным судам.

148. Маломерные и парусные суда при необходимости могут пересекать судовой ход (полосу движения, рекомендованный курс), а также выполнять поворот с пересечением судового хода, как правило, за кормой проходящих судов. Пересечение должно производиться под углом, близким к прямому, и в возможно короткий срок.

149. Маломерным и парусным судам запрещается;

- маневрировать и останавливаться вблизи идущих или стоящих других судов, земснарядов, плавучих кранов и т.д. и в промежутках между ними;

- останавливаться и становиться на якорь в пределах судового хода (полосы движения, рекомендованного курса), а также у плавучих навигационных знаков;

- выходить на судовой ход при ограниченной (менее 1 км . видимости, а парусным судам, кроме того, и ночью).

161. Суда, идущие от берега, причала или дополнительного судового хода, должны бесприютственно пропускать суда, следующие по основному судовому ходу.

223. Когда два судна сближаются на противоположных или почти противоположных курсах так, что возникает опасность столкновения, каждое из них должно изменить курс вправо с тем, чтобы разойтись левыми бортами.

224. Когда два судна идут пересекающимися курсами так, что возникает опасность столкновения, то судно, которое имеет другое по своей правой стороне, должно уступить ему дорогу. При этом оно не должно пересекать курс другого судна по носу (рекомендуется пройти за кормой судна, которому уступают дорогу, прим. авт.). Судно, которому уступают дорогу, должно сохранить свой курс и скорость. Однако, когда для него становится очевидным, что судно, обязанное уступить дорогу, не принимает для этого соответствующих действий, оно должно предпринять меры для избежания столкновения только собственным маневром.

227. Использование водных лыж и гидроциклов или аналогичных средств разрешается только днем при хорошей видимости и в установленных зонах БОГУ на ВВТ.

228. Водителя буксирующего воднолыжника судна, должно сопровождать лицо, которому поручается обслуживание буксира и наблюдение за лыжником и которое способно выполнить эту роль.

229. Буксирующее судно и воднолыжник в любом случае должны находиться на достаточном расстоянии, но не менее 50 м от других судов и от купающихся.

## 2.6 Основы маневрирования и управления маломерным судном.

1. При движении против течения управлять судном значительно легче, чем при движении по течению.

Это связано с тем, что под действием течения судно хорошо слушается руля даже на малом ходу.

2. При движении по течению судно слушается руля, если его скорость больше скорости течения.

3. При движении против течения поворот на обратный курс следует производить "из тихого течения" в сторону "быстрого течения" (рис. 51), в этом случае более сильное течение быстро забрасывает нос в сторону обратного курса.

4. При следовании по течению поворот на обратный курс следует производить "из быстрого течения" в сторону "тихого течения" (рис. 52).

В этом случае большее течение более эффективно забрасывает корму в сторону противоположную повороту.

5. На судоходной реке при расхождении с большими судами и составами наиболее безопасным яв-



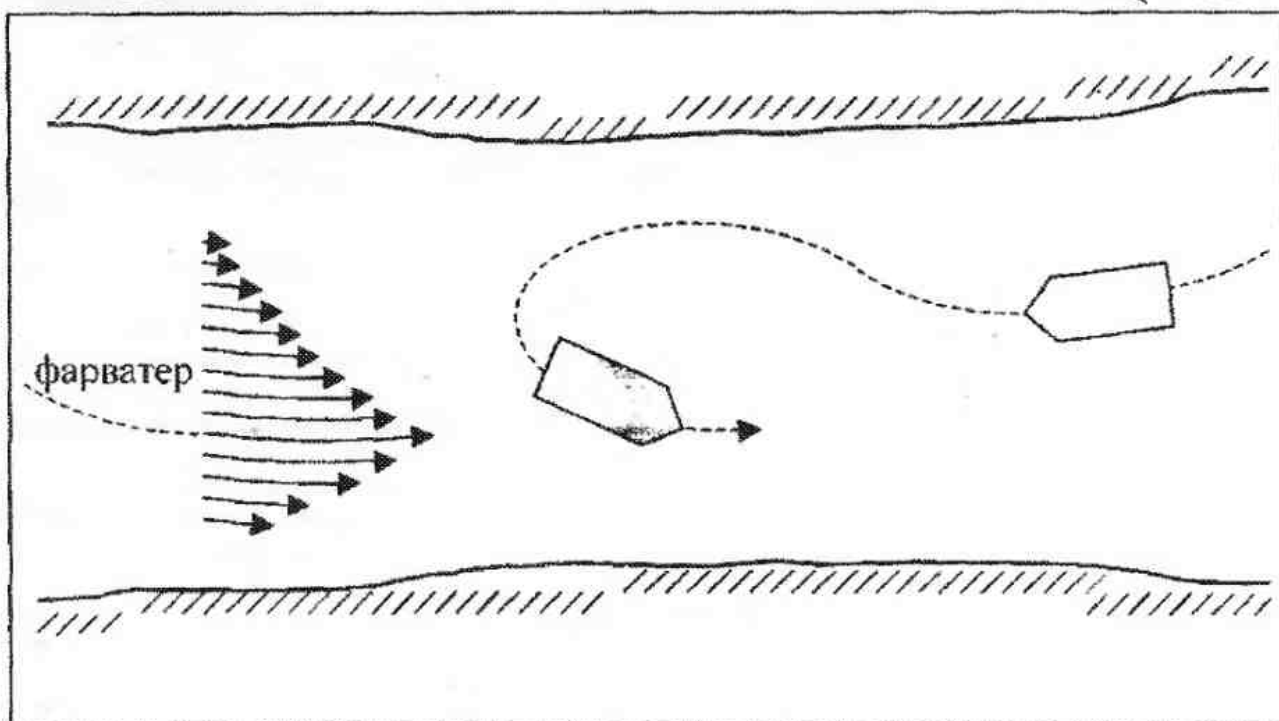


Рис. 51. Поворот против течения

ляется следование вдоль выпуклого берега, т.к. на вогнутый берег прижимное течение может навалить встречные транспортные суда.

6. При входе и выходе из залива или старого русла следует сбавить ход и быть готовым к маневрированию для расхождения с другими судами, которые могут неожиданно появиться по курсу.

7. При проходе под мостами следует учитывать, что на этих участках скорость течения реки значительно повышается и присутствует большая вероятность сноса.

Определить силу и направление течения можно по баксам или другим знакам судоходной обстановки при подходе к мосту и выбрать курс с учетом сноса (течения и ветра, если он есть), при этом судно следует вести вдоль струй течения.

8. При наличии сильного бокового ветра поворот на обратный курс следует производить "на ветер",

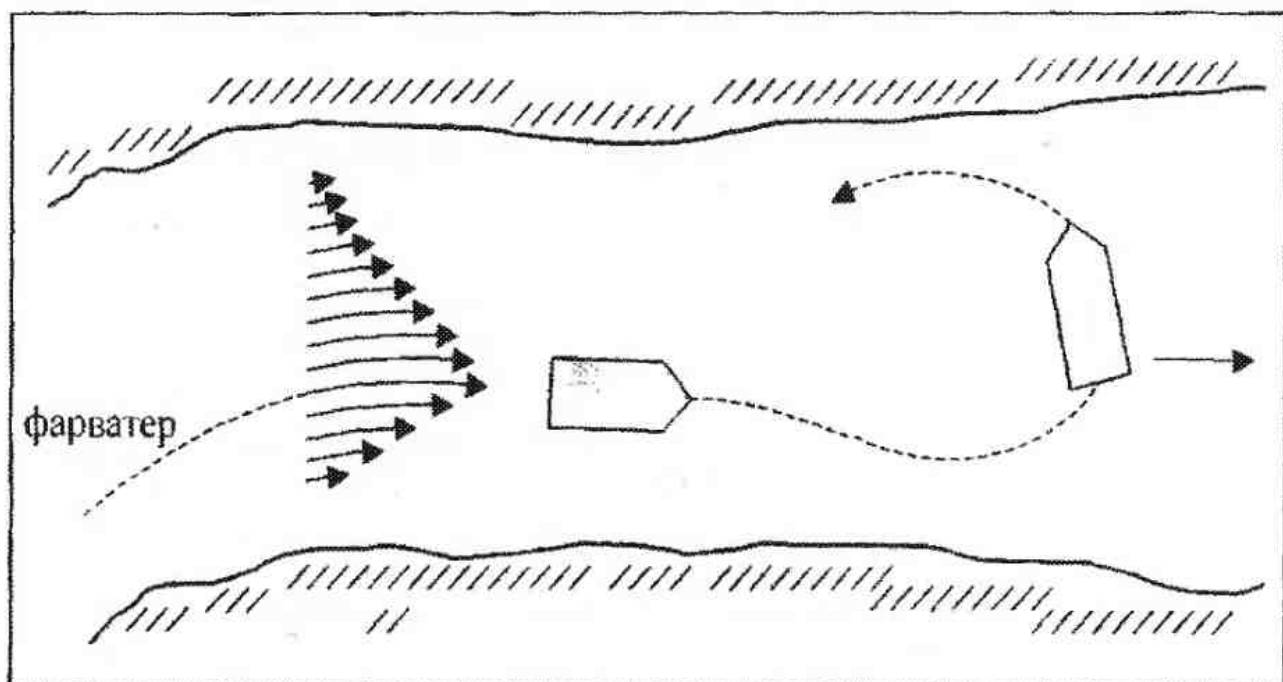


Рис. 52. Поворот по течению



чтобы избежать навала судна на берег. Это правило особенно необходимо соблюдать при поворотах в узких участках.

9. Выводить судно из толчен следует на малом ходу.

10. Проходить небольшие суводи и майданы следует на полном ходу.

При понадании катера (мотолодки) в большую суводь (судно начало кружить) необходимо запретить пассажирам любые перемещения, перекладкой руля и работой двигателя (иногда приходится использовать дополнительно весла) поставить судно на ровный киль и выводить его в сторону стрежня, увеличивая ход. Это делать легче, следуя по внешнему краю суводи вдоль берега.

11. При подходе к участку реки с прижимным течением, судно из тиховода следует направить и вести под углом  $10-12^\circ$  к течению, что исключит возможность его разворота либо навала на косу (отмель).

12. При уменьшении глубины нос судна поднимается, возникает рыскливость, может появиться неприятная вибрация корпуса и шумы, растет придонная волна, которая вспенивается на мелководье.

С появлением этих признаков следует сбавить ход и следовать с предельной осторожностью, чтобы не посадить судно на мель или не ударить днище (винт) о грунт (камень).

13. При подходе к мелкому берегу на лодке с подвесным мотором для предотвращения повреждений лопасти винта, мотор следует заглушить и поднять.

14. При следовании судна по течению (вниз) подход к причалу осуществить проще, если пройти мимо причала, развернуть судно и швартоваться против течения.

15. Судно, имеющее постоянный крен на борт, при положении руля "прямо" стремится уклониться носом в сторону повышенного борта. Для удержания судна на курсе необходимо переложить руль на некоторый угол в сторону накрененного борта.

16. Наилучшая управляемость достигается путем придания судну небольшого дифферента на корму.

**Швартовка к причалу в простых условиях.** Этот маневр судоводителю приходится совершать довольно часто. При этом необходимо учитывать какого вращения винт установлен на судне. При подходе левым бортом судно с винтом правого вращения направляется к пирсу (причалу) под углом  $20-30^\circ$  и не доходя до намеченного места швартовки (рис. 53, А), в зависимости от инерции и имеющегося хода, руль ставится в положение "прямо" и дается задний ход. Движение вперед погасится, а корма уйдет влево к причалу. Остается подать и закрепить швартовые концы.

При подходе правым бортом судно следует удерживать параллельно причалу на малом ходу. На расстоянии, обеспечивающем погашение инерции переднего хода, двигатель останавливается ("стоп") и, подойдя к намеченному месту (рис. 53, В) проводится швартовка. Если не удалось правильно рассчитать погашение инерции и судно "проскакивает" место швартовки, то необходимо положить руль "право" и дать задний ход. Инерция будет погашена, а корма не отбросит.

При подходе к причалу с винтом левого вращения левым бортом судно удерживается параллельно

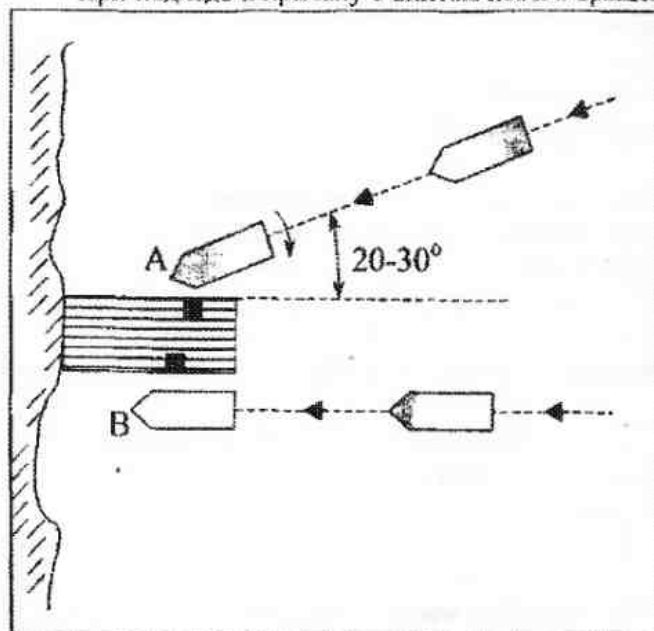


Рис. 53. Подход к причалу с учетом ветра

причалу, если возникает необходимость погасить инерцию дается задний ход и руль перекладывается "лево", что обеспечит остановку судна параллельно причалу. Подходя на этом же судне правым бортом, курсовой угол на точку швартовки составляет

$20-30^\circ$  при прямом руле. В нужный момент дается задний ход и корма подойдет к причалу.

**Швартовка к причалу при ветре (течении).** Швартоваться в условиях ветренной погоды сложнее, чем в штиль. Отсутствие опыта осуществлять этот маневр при сильном ветре, нередко приводит к удару судна о причал, что может повредить корпус, либо вызвать другие негативные последствия.

Из положения I (рис. 54) судоводитель рассчитывает скорость и курс движения к причалу с учетом сноса (дрейфа) под действием ветра таким образом, чтобы судно остановилось параллельно



причала в положении II на расстоянии 2-3 ширины корпуса судна. При этом в наиболее сложных условиях нередко приходится подрабатывать двигателем "вперед", "назад" и перекладывать руль, заранее прогнозируя поведение судна (уклонение носа или кормы).

Из положения II судно под действием ветра сдрейфует к месту стоянки III. Удар о стенку причала предотвращается путем использования кранцев и отпорных крюков.

Швартовка при отжимном ветре происходит под более тупым углом к причалу. В положении 2 крепится нос судна, затем подтягивается корма. Маневрирование при подходе к причалу в случае действия

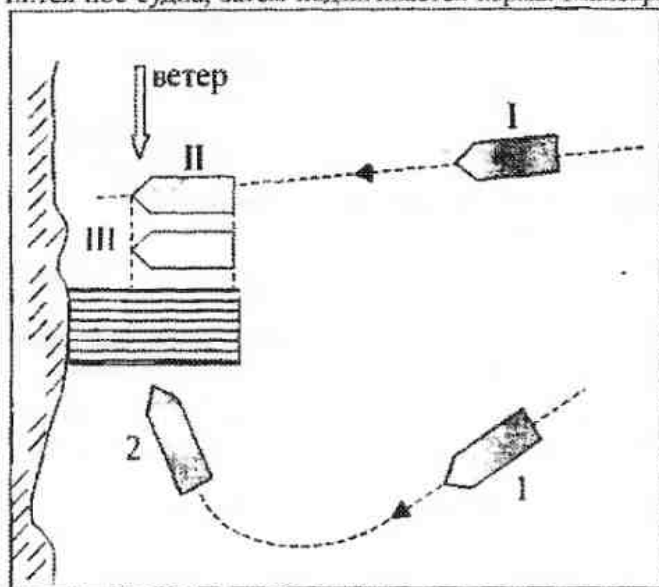


Рис. 54. Подход к причалу без ветра и течения

прижимного или отжимного течения производится аналогично.

Навыки швартовки рекомендуется приобретать с использованием поставленной на якорь резиновой лодки. Тренировка подхода к ней различными способами безопасна и судоводитель довольно быстро осваивает технику швартовых операций. Для этих целей можно использовать небольшой деревянный плот, щит или бревно. Находясь на плаву и не имея большого веса, эти предметы не очень опасны при случайных ударах судна о них на небольших скоростях. После приобретения достаточных навыков на тренировках, можно решиться на самостоятельный подход к стационарному причалу, желательно в присутствии опытного судоводителя (либо инструктора) на борту.

Следует знать, что техника маневрирования при швартовых операциях на разных типах маломерных судов имеет свои особенности. Поэтому управляя не-знакомым судном, маневрирование необходимо осуществлять предельно осторожно, т.к. судоводитель заранее не может предвидеть как поведет себя это судно в том или ином случае.

**Стоянка у причала.** Безопасность стоянки у причала обеспечивается надежностью и правильным расположением швартовых канатов и наличием на причале швартовых устройств (кнехты, тумбы, палы, рымы, обухи и т.д.).

Наиболее крепкие швартовы располагают в направлении действия наибольших нагрузок, испытываемых судном от ветра, течения, волн и др. факторов. Если причал не оборудован стационарными кранцами, то во избежание повреждения корпуса или судовых устройств, судоводитель должен обеспечить наличие мягких кранцев между стенкой причала и бортом судна.

**Отход от причала.** Этот маневр на маломерном судне выполняется намного легче, чем швартовка. Подготовив судно к плаванию, принимается решение о способе отхода. С учетом ветра и течения отдаются швартовы, при необходимости отпорным крюком отбивается нос от причала, убираются кранцы и дается малый ход вперед с использованием руля. Аналогично производится отход и задним ходом, только сначала от причала отбивается корма.

На более крупных катерах отход от причала производится в следующем порядке:

а) Отдаются швартовые концы кроме кормовых шпринга и продольного; задерживая шпринг и выбрав кормовой продольный, нос судна отводится от причала.

б) Руль перекладывается сторону причала, обтягивается шпринг и дается малый ход назад; Нос катится влево; "Стоп машина".

в) Отдаются кормовые швартовы; дается передний ход; перекладка руля в зависимости от вида вращения винта, ветра, течения и других условий.

а) Отдаются швартовые концы кроме носовых продольного и шпринга; руль перекладывается в сторону причала, концы туго обтягиваются и дается малый передний ход.

б) Корма отходит от причала; "Стоп машина", руль прямо.

в) Отдаются носовой продольный; дается задний ход и отдается шпринг; маневрирование.

На базах (сооружениях) для стоянки маломерных судов выход за ее пределы, как правило, разрешается для малых плавсредств только на веслах, чтобы не создавать волнения на акватории.

**Подход к берегу.** Этот маневр на внутренних водоемах называется привалом и на маломерном судне





выполняется часто.

Для безопасного подхода судоводитель должен правильно выбрать место привала. Желательно, чтобы берег был пологим, чистым от препятствий и несчаным. Когда подход к месту стоянки осуществляется в незнакомом месте, необходимо двигаться с минимальной скоростью промеряя наметкой глубину и характер грунта. На реке движение к берегу следует начинать против течения и затем маневрировать так, чтобы нос коснулся грунта под углом к берегу близким к  $90^\circ$ , на водохранилище и на озере - против ветра. На мелководье при подходе к берегу на мотолодке мотор должен быть поднят.

При подходе к берегу на сильном прибое (как правило это вынужденный маневр) груз и пассажиров следует переместить ближе к корме, с кормы отдать плавучий якорь, либо якорь или груз, который будет волочиться по дну. Необходимо стремиться держать судно (корму) перпендикулярно волне, а при подходе к судну каждой крупной волны уменьшать или останавливать ход. Когда до берега остается небольшое расстояние и очередной гребень волны начинает подходить к носу судна и поднимать его, следует дать ход вперед, стараясь не отставать от волны. Неудачно выполненный маневр в последний момент подхода к побережью, может привести к нежелательным последствиям (сильный удар днищем; разворот судна лагом к волне и захлестывание лодки водой и т.п.), поэтому все пассажиры должны быть в спасательных жилетах, заранее получить инструктаж и четко знать свои действия в зависимости от обстановки. На мелких плавсредствах, как только нос коснется грунта всем следует быстро выпрыгнуть в воду и руками вытащить лодку или катер как можно дальше на берег.

Следует помнить, что в условиях сильного ветра и волнения подход к берегу опасен, особенно в незнакомом месте.

**Стоянка у берега.** Распространенным способом стоянки маломерного судна у необорудованного берега является его закрепление с помощью концов, протянутых с кормы к вдавленному (зарытому) на берегу якорю. При наличии деревьев и крепких кустов швартовные концы крепятся за них.

При значительных колебаниях уровня воды судно можно поставить на две растяжки - носовую и кормовую. Это дает возможность судну "отыгрывать" на волне и предотвратить его обсыхание.

**Отход (отвал) от берега.** Подготовив судно к плаванию отход осуществляется следующим образом. Пассажиры размещаются ближе к корме (чтобы поднять нос) и дается задний ход. Если судно не сдвигается, то путем перекадки руля и реверсирования судно раскачивается. Через некоторое время грунт под днищем подмывается и судно начнет движение задним ходом, корма выводится на более глубокое место и двигатель переключается на максимальный задний ход.

На небольших катерах и мотолодках отход от берега осуществляется с помощью весла, отпорного крюка, а при необходимости и с участием пассажиров.

Во время значительного волнения отвал задним ходом, особенно на моторных лодках, опасен, т.к. помимо возможности повредить винт, не исключено, что при движении к волне кормой мотор и судно могут быть захлестнуты водой. В этом случае благоразумнее отвалить от берега с поднятым мотором, затем на глубине его опустить и начать движение. При сильном ветре не исключено, что перед опусканием мотора придется стать на якорь, чтобы лодку не навалило на берег.

**Подход к другому судну.** Техника выполнения этого маневра близка швартовке к причалу, однако в зависимости от метеоусловий и типа судна, к которому необходимо причалить, требуется более отточенное искусство. Швартоваться следует к другому судну только после его полной остановки. К судну средних и больших размеров подход осуществляется, как правило, в его средней части с подветренного борта. Это позволяет остановить катер (мотолодку) за несколько метров до места швартовки, расположить его (ее) параллельно дрейфующему судну и регулировать положение так, чтобы соприкосновение произошло в районе заранее опущенных кранцев.

При швартовке к другому маломерному судну, наиболее часто оба судна некоторое время на малом ходу двигаются параллельными курсами, постепенно приближаясь друг к другу и сбрасывая скорость. Подход к стоящему на якоре или лежащему в дрейфе другому катеру (моторной лодке, яхте) должен производиться с учетом течения (которое может развернуть судно), ветра и волнения. Маневрирование следует согласовать с судоводителем другого судна и быть предельно осторожным и внимательным, чтобы не повредить суда и не нанести травм людям, находящимся на борту. Швартовка, как правило, обеспечивается подачей только носового швартова, чтобы в любой момент его можно было отдать и отойти от борта. Пассажиров необходимо проинструктировать, чтобы они находились на штатных местах и не держались руками за борт, который обращен в сторону другого судна.

**Буксировка.** Буксировка одним маломерным судном другого осуществляется в вынужденных слу-



чаях, когда нет другой возможности оказать помощь. На практике используются два способа буксировки: в кильватер и под бортом.

Буксировка в кильватер осуществляется на тросе длиной от 10 до 15 метров. Способ крепления троса на судах выбирается в зависимости от наличия на них швартовых устройств, но он должен находиться в диаметральной плоскости судов. На большинстве маломерных судов кишовой планки не предусмотрено, поэтому трос следует пропустить через петлю.

В зависимости от наличия на буксировщике швартовых устройств, способы крепления на нем буксирного троса могут быть различными.

Движение на буксирующем судне нужно начинать плавно, чтобы избежать резкого рывка. Когда слабину троса останется немного, следует застопорить ход и лишь при натяжении троса начать движение на минимальной скорости, постепенно увеличивая обороты. На небольших судах убрать слабину троса можно отходя друг от друга на веслах. Если слабину не выбрать, то трос можно намотать на винт.

Во время буксировки нельзя резко поворачивать и изменять режим работы двигателя, трос должен быть постоянно натянут и не опускаться в воду.

Если на буксируемом судне оставлен судоводитель, то он должен находиться в спасательном жилете и при помощи руля удерживать судно на курсе в кильватер буксировщика. На поворотах судоводитель буксируемого судна переключает руль на 10-20° (на циркуляции до 30°) в наружную сторону поворота.

На волнении длина буксирного троса регулируется так, чтобы оба судна одновременно проходили по гребням или впадинам волны. Если на буксируемом судне поврежден корпус, то необходимо принять меры для повышения плавучести судна, течь должна быть ликвидирована.

В ночное время буксировка чрезвычайно опасна и во избежание аварии от нее следует воздержаться.

*Буксировка под бортом (лагом)* может осуществляться в тихую погоду и на сравнительно небольшие расстояния. Суды крепятся друг к другу (счаливаются) так, чтобы корма буксируемого судна была смещена вперед вдоль буксировщика на треть его корпуса. Это повышает управляемость во время буксировки. Во избежание повреждения корпусов между ними закладываются мягкие кранцы.

Буксируемое судно во время движения будет стремиться повернуть буксировщик в свою сторону, т.к. сопротивление встречного потока воды с этой стороны увеличивается больше, чем в 2 раза.

Поэтому руль на буксировщике следует держать отклоненным к противоположному от места швартовки борту.

При необходимости развернуться на обратный курс, это осуществляется путем переключки руля буксировщика на борт, с которого находится буксируемое судно. Диаметр циркуляции при этом будет минимальным.

Буксировка должна осуществляться только с правого борта судна-буксировщика. Буксировать маломерные суда с наличием в них пассажиров запрещается.

**Постановка на якорь.** Для постановки на якорь следует выбирать защищенные от сильных ветров и волнения места, без течения или с ровным течением и песчаным дном, на ракушечнике, гальке, каменистом грунте якорь держит хуже.

К месту якорной стоянки следует подходить на небольшой скорости против течения. После погашения инерции переднего хода, когда судно остановилось и начало движение назад (под действием течения) отдается якорь.

Если якорный канат (цепь) натянулся, а затем появилась слабину, значит, якорь "забрал" грунт. Если канат попеременно то ослабевает, то натягивается - означает, что якорь ползет (не держит). В этом случае следует потравить канат, т.е. увеличить его длину. Если и это не поможет, то по якорному канату (цепи) на скобе с тонким линем рекомендуется опустить балласт (груз) до середины выплавленного каната.

Длина якорного каната зависит от скорости течения, направления ветра, близости берегов и отелей. При сильном течении длина выплавленного каната доходит до десятикратной глубины. Когда якорь "забрал" конец каната на судне (дректов) крепится за кнехт, а если это цепь, то она крепится стопором.

Становиться на якорь запрещается у мостов, на порогах, в местах прокладки подводных переходов, при наличии запрещающих знаков и других местах, указанных в местных бассейновых правилах.

**Съемка с якоря.** Этот маневр начинается с выборки якорного каната после прогрева двигателя. Перед отрывом якоря от грунта при необходимости дается передний ход, который обеспечивает удержание судна от сноса течением. При этом необходимо следить, чтобы якорь не ушел под корму и канат не намотался на винт (рис. 55).

Если якорь засел в грунте, его вырывают, маневрируя на малом ходу.

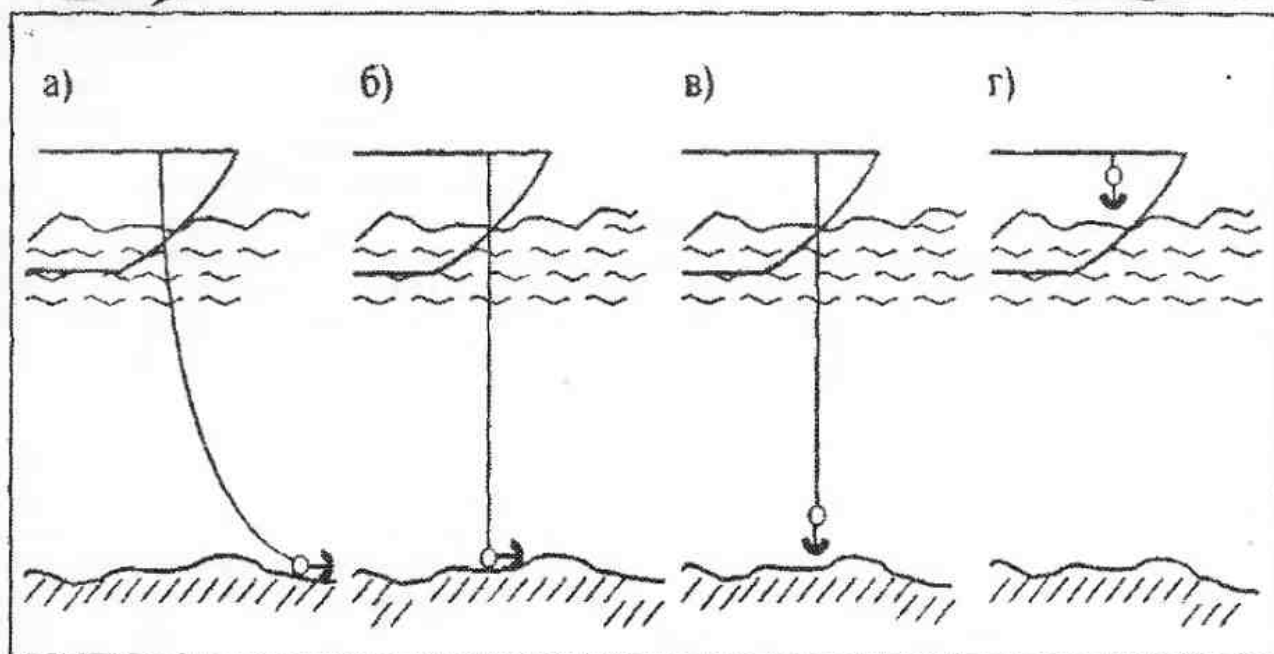


Рис. 55. Схема съёмки с якоря : а) на якорю; б) "Панер"; в) "Якорь встал"; г) "Якорь чист".

**Особенности управления маломерными судами при плавании в сложных гидрометеороусловиях.**

- > изучить методы безопасной навигации, вождения лодки и эксплуатации двигателя (ПЛМ);
- > изучить водоем и конкретный район предстоящего плавания;
- > проверить наличие и исправность индивидуальных спасательных средств соответствующих размеров для каждого члена экипажа и пассажиров;
- > убедиться в достаточном для плавания количестве топлива;
- > разместить пассажиров и расположить груз с учетом безопасного плавания в прогнозируемых условиях;

> закрепить на моторе и на лодке страховочный трос с целью предотвратить потерю ПЛМ, если двигатель по каким-либо причинам отсоединится от транца лодки (разрывная крепость троса должна быть, минимум, в пять раз больше веса лодочного мотора).

> сообщить дежурному (при выходе с базы) или родственникам (соседям) при выходе с необорудованного побережья о районе предстоящего плавания и предполагаемом времени возвращения.

**Рекомендуемые действия судоводителей при плавании в условиях ограниченной видимости и ночью.**

Понятие ограниченная видимость в судовождении означает любые метеороусловия, при которых видимость ограничена из-за тумана, мглы, снегопада, сильного ливня, дыма и т.п. На практике, при плавании в море, судоводители называют ограниченной видимость в 30 и менее кабельтовое, ППВВП-2002 при плавании на внутренних водных путях прямо устанавливает предел, называя ограниченной видимость менее 1,0 км. и запрещая плавание в этих условиях судам, не имеющим радиолокационной станции, исправного компаса и радиостанции УКВ. Местными правилами в условиях ограниченной видимости может запрещаться плавание любых судов.

**Перед входом в район ограниченной видимости судоводителю следует:**

- > снизить скорость до безопасной, лучше - застопорить ход;
- > определить место наиболее точным способом;
- > включить ходовые огни;
- > открыть радиовахту на УКВ и вахту на РЛС с целью обнаружения судов, находящихся в районе;
- > поставить задачи наблюдателям; установить режим тишины на судне, произвести прослушивание подаваемых другими судами сигналов.

**При движении в условиях ограниченной видимости необходимо:**

- > следовать с безопасной скоростью;
- > вести постоянное радиолокационное и визуальное наблюдение за судами в районе, прослушивание сигналов по секторам;

быть в постоянной готовности к немедленной остановке судна и даче заднего хода.





При плавании в ночное время судоводителю следует помнить, что ночью снижается уровень освещенности, возрастает порог контрастной чувствительности глаз, уменьшается дальность видимости объектов и не различаются их цвета, падает острота зрения. Еще более снижают видимость ночью выпавшие осадки. При переходах ночью границы "свет - темнота" характерной особенностью является необходимость дальнейшей адаптации (привыкания) зрения в течение достаточно длительного промежутка времени, которого в определенных условиях судоводителю может не хватить для избежания аварии судна. Поэтому ночью следует предохранять глаза судоводителя от воздействия белого света (включение света в рубке, горящей спички, зажигалки и т.п.) или сразу применить освещение глаз красным светом, что значительно сократит время адаптации. Для этого на некоторых судах на приборной доске устанавливается специальный красный светильник. Судоводителю не следует забывать, что при плавании ночью значительно может помочь ориентировке освещение объектов прожектором (фарой-искателем) или применении осветительных парашютных и иных сигнальных ракет.

*Рекомендуемые действия судоводителей при резком усилении ветра и при плавании в шторм.*

Поскольку шторм с его силой ветра и волнением всегда представляет очень серьезную угрозу для членов команды и пассажиров любого судна, первой обязанностью судоводителя является изыскание возможности его избежать (отложить выход до улучшения прогноза) или своевременно укрыться в ближайшей бухте, обеспечивающей безопасность стоянки (при получении штормового предупреждения в период плавания). Если по каким-либо причинам этого сделать не представилось возможным (удаленность от мест укрытия, чрезвычайная необходимость выхода и т.п.), судоводитель должен подготовить маломерное судно для плавания в штормовых условиях:

- > предупредить экипаж и пассажиров, провести инструктаж пассажиров по правилам поведения и правилам пользования спасательными средствами;
- > одеть всем индивидуальные спасательные средства;
- > задраить водонепроницаемые двери, люки и горловины;
- > привести в готовность средства борьбы за живучесть и водоотливные средства;
- > проверить крепление грузов и предметов, а при наличии груза на палубе - раскрепить его с возможной степенью надежности;
- > подготовить необходимое оборудование для подачи сигналов бедствия;
- > при наличии радиостанции - установить и поддерживать уверенную связь с берегом (в этом случае - организовать получение прогноза погоды и следить за ним на 2-3 суток вперед).

При плавании в штормовых условиях судоводитель может встретиться с такими опасными явлениями, как резонансная бортовая качка, временное понижение поперечной остойчивости судна и слеминг. Резонансная бортовая качка наблюдается в случаях, когда период свободной бортовой качки судна совпадает с периодом волны (качка считается очень тяжелой), явление понижения поперечной остойчивости возможно при нахождении судна на вершине гребня волны (длительное пребывание на гребне может привести к опрокидыванию судна), слеминг - тяжелые удары волн в носовую оконечность судна, имеет место при неблагоприятных сочетаниях курса, скорости судна и длины волны (особо опасен слеминг при равенстве длины волны и судна). С учетом вышесказанного судоводителю рекомендуется в этих условиях подбирать и использовать наиболее благоприятные скорость и курсы судна относительно "бега" штормовой волны. Поворот на новый курс в штормовых условиях, как показывает опыт, является одним из самых сложных и опасных элементов плавания, поэтому при маневрировании следует перекладывать руль и менять скоростной режим в наиболее удобные моменты. Поворачивая по волне (под ветер), следует увеличить скорость с тем, чтобы быстрее пройти положение "лагом к волне" и далее скорость подбирается с учетом попутного волнения, чтобы избежать оголения винтов, сильных ударов в транец и возможного заливания двигателя. Поворот против волны (на ветер) следует начинать на умеренной скорости с последующим увеличением, чтобы увереннее пересечь противное обоюдное воздействие волны и ветра, причем, повороты на большие углы следует осуществлять поэтапно (по  $25^{\circ}$  -  $30^{\circ}$ ), перекладывая руль на небольшой угол.

## 2.7 Спасение людей, терпящих бедствие на воде

Подход на течениях. Управлять судном против течения намного легче, чем двигаясь по течению. Поэтому, если судно идет по течению, а тонущий находится впереди, рекомендуется пройти несколько ниже по течению и сделать поворот. Проходя мимо тонущего, следует уменьшить скорость и бросить ему спасательный круг. Снижение скорости необходимо для того, чтобы не захлестнуть волной тонущего. Если на судне имеется хороший пловец, с навыками спасателя, и находящийся в воде человек выбился из сил, то



судоводитель рассчитывает подход левым бортом к тонущему так, чтобы пловец мог прыгнуть с судна на помощь. После прыжка спасателя сбавляется ход, делается поворот и осуществляется подход к тонущему левым бортом для приема пострадавшего и пловца на судно. На рис. 56 приведена схема маневрирования при подходе к тонущему на течении.

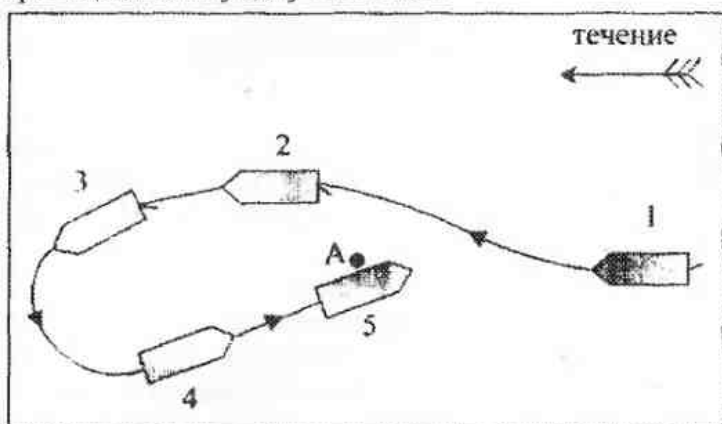


Рис. 56. Схема подхода к тонущему на течении. А - место бедствия; 1 - начало маневрирования, право руля; 2 - малый ход, подача спасательного круга, прыжок пловца; 3 - лево на борт, поворот на обратный курс; 4 - курс к месту бедствия; 5 - подход, подъем на борт пострадавшего.

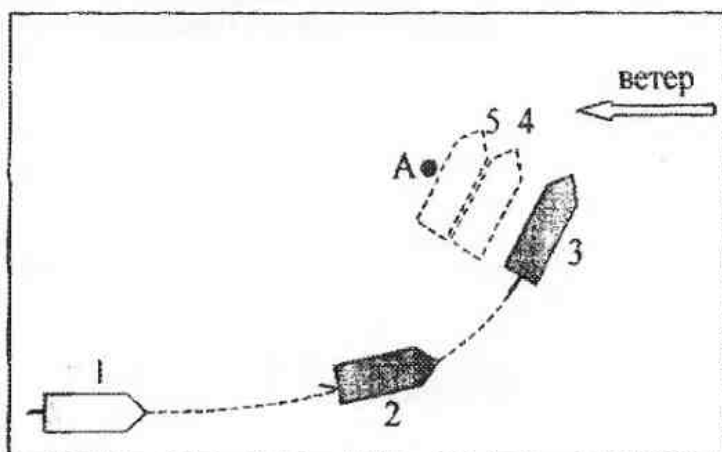


Рис. 57. Подход к тонущему с учетом ветра. А - место бедствия; 1 - начало маневра; 2 - подача спасательного круга, стоп машина, руль лево; 3 - инерция погашена, начало дрейфа; 4 - дрейф, работа веслами; 5 - подъем пострадавшего на борт.

**Подход с учетом ветра.** Маневрировать при движении против ветра легче. Поэтому классическая схема подхода на маломерном судне к тонущему (рис. 57) при наличии ветра сводится к тому, чтобы человек в воде оказался с подветренной стороны, а судно было остановлено (легло в дрейф) за 5-7 метров при свежем ветре (за 2-4 метра при слабом ветре) до тонущего и направление (КУ) на него составляло 60-70°. При этом во время дрейфа маневрировать следует веслом, не прибегая к работе двигателем.

**Падение человека за борт.** При падении человека за борт на ходу необходимо бросить в сторону упавшего спасательный круг (другой плавающий предмет: нагрудник, подушку сидения и т.п.), это не только дает возможность тонущему бедствие ухватиться за него, но и позволит судоводителю

в дальнейшем определить (особенно при волнении и плохой видимости) место падения человека. Если на судне есть пассажиры, то судоводитель поручает им постоянно наблюдать за упавшим, а сам производит маневрирование в зависимости от ветра и течения.

Немедленная остановка двигателя и дача заднего хода в момент падения человека за борт не рекомендуется, так как на это уйдет много времени и, кроме того, подход к человеку на заднем ходу не только затруднен, но и опасен.

Основными методами подхода к упавшему за борт являются: с поворотом (на 360° или на 180°) и возврат на обратный курс.

**Подход к упавшему за борт с поворотом на 360° (рис. 58).** Судно совершает полную циркуляцию на ветер и останавливается (после погашения инерции) несколько наветреннее пострадавшего.

При этом способе (из-за большого радиуса циркуляции) точно подойти к упавшему за борт трудно, поэтому после погашения инерции приходится подрабатывать веслом, использовать бросательные концы и принимать другие дополнительные меры.

**Подход к упавшему за борт с поворотом на 180° (рис. 59).** Этот способ можно рекомендовать судоводителям, не имеющим достаточной практики и навыков уверенного маневрирования.

Порядок действий судоводителя следующий: после подачи спасательного круга судно проходит по прежнему курсу расстояние равное примерно четырехкратной длине его корпуса. Затем руль переключается на борт (лево или право) и после поворота на 180° судно ложится на обратный курс. Когда упавший

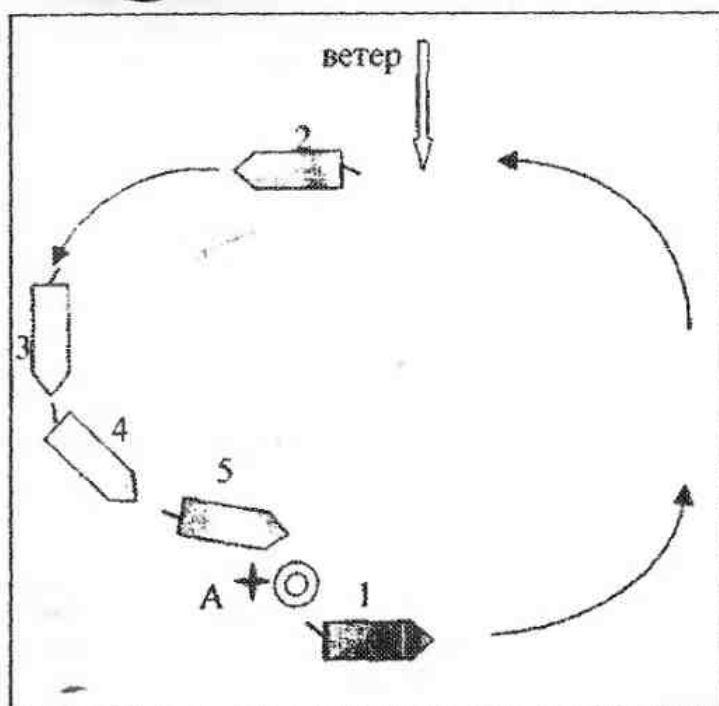


Рис. 58. Схема подхода к упавшему за борт с поворотом на  $360^\circ$

за борт человек окажется строго на траверзе, руль переключается в его сторону и, как правило, в конце циркуляции место бедствия окажется прямо по курсу. Дальнейшие действия судоводителя аналогичны ранее описанным способам подхода к тонущему с учетом ветра и течения.

Подход к упавшему за борт с возвратом на обратный курс (рис. 60). Этот способ более эффективен и требует хороших навыков судоводителя при маневрировании. Сущность способа заключается в следующем. При падении человека за борт бросается спасательный круг и руль кладется на  $10-15^\circ$  в наветренную сторону. Когда нос судна отклонится от первоначального курса на  $60^\circ$ , руль переключается полностью на противоположный борт и по завершению циркуляции судно приводится на обратный первоначальному курс. При этом упавший за борт человек будет находиться впереди по курсу на расстоянии, позволяющем произвести необходимые маневры для оказания ему помощи.

Судоводителю, оказывающему с использованием маломерного судна помощь людям, терпящим бедствие на воде, могут пригодиться следующие рекомендации:

1. Способы подхода к тонущему или упавшему за борт человеку следует отработать на практике, используя для этого спасательный круг или другие плавающие предметы в качестве "человека за бортом".

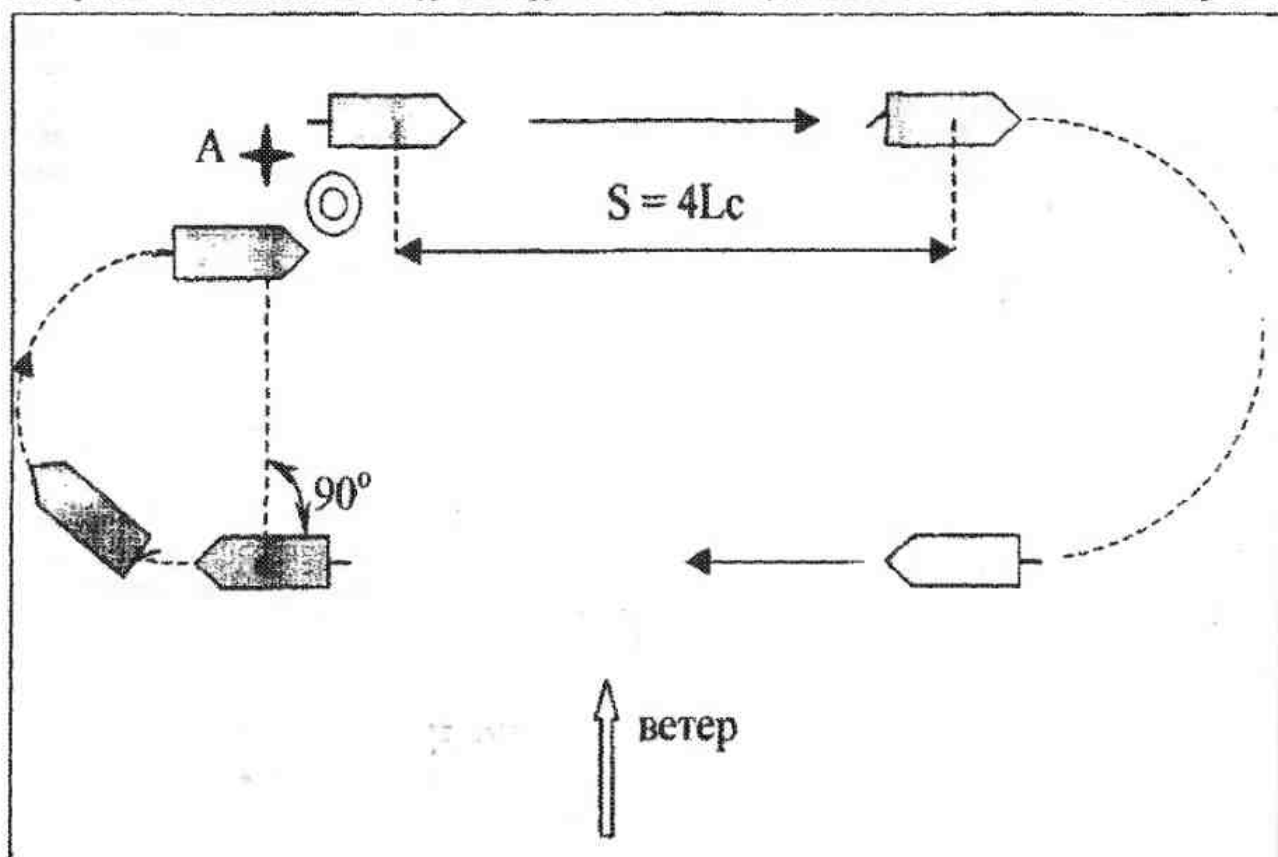


Рис. 59. Схема подхода к упавшему за борт с поворотом на  $180^\circ$ .







## ГЛАВА 3

## ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛОМЕРНЫМИ СУДАМИ

## 3.1 Административная ответственность судоводителей

*При плавании на маломерных судах запрещается:*

- > управлять маломерным судном: не зарегистрированным в установленном порядке; не прошедшим технического освидетельствования (осмотра); не несущим бортовых номеров; переоборудованным без соответствующего разрешения; с нарушением правил загрузки, норм пассажироместимости, ограничений по району и условиям плавания; без удостоверения на право управления маломерным судном; в состоянии опьянения;
  - > передавать управление судном лицу, не имеющему права управления, или находящемуся в состоянии опьянения;
  - > превышать установленные скорости движения;
  - > нарушать правила маневрирования, подачи звуковых сигналов, несения бортовых огней и знаков;
  - > наносить повреждения гидротехническим сооружениям, техническим средствам, знакам судоходной и навигационной обстановки;
  - > заходить в постоянно или временно закрытые для плавания районы без специального разрешения или преднамеренно останавливаться в запрещенных местах;
  - > заходить под мотором или парусом и маневрировать на акваториях пляжей, купален, других мест купания и массового отдыха населения на водных объектах;
  - > приближаться на водных мотоциклах (гидроциклах) на расстояние менее 50 метров к ограждению границ заплыва на пляжах и других организованных мест купания;
  - > перевозить на судне детей дошкольного возраста без сопровождения взрослых (один взрослый на одного ребенка);
  - > швартоваться, останавливаться, становиться на якорь у плавучих навигационных знаков, грузовых и пассажирских причалов, пирсов, дебаркадеров, доков (плавдоков) и под мостами, маневрировать в непосредственной близости от транспортных и технических судов морского и речного флота, создавать своими действиями помехи судоходству;
  - > устанавливать моторы на гребные лодки при отсутствии соответствующей записи в судовом билете;
  - > использовать суда в целях браконьерства и других противоправных действий;
  - > пересаживаться на ходу с одного судна на другое и сидеть на бортах во время движения;
  - > осуществлять заправку топливом без соблюдения соответствующих мер пожарной безопасности;
  - > выходить на судовый ход при ограниченной (менее 1 км) видимости;
  - > осуществлять расхождение и обгон судов в местах расположения аварийно-ремонтных заграждений, переправ и работающих земснарядов, а также в пролетах мостов и подходных каналах, при подходе к шлюзам;
  - > двигаться в тумане или в других неблагоприятных метеоусловиях, когда из-за отсутствия видимости невозможна ориентировка;
  - > нарушать правила, обеспечивающие безопасность плавания, а также безопасность пассажиров при посадке на суда, в пути следования и при высадке их с судов.
- Эксплуатация маломерных судов запрещается при следующих неисправностях:*
- > наличие сквозных пробоин корпуса судна независимо от их местонахождения;
  - > отсутствие или разгерметизация гермоотсеков и (или) воздушных ящиков судна;
  - > отсутствие предусмотренных конструкцией деталей крепления рулевого устройства, или повреждение его составных частей, или не обеспечение надежности его работы;
  - > наличие утечек топлива, вибрации, отсутствие или неисправность глушителя, повреждение системы дистанционного управления двигателем, не обеспечение надежного включения (выключения) реверс-редуктора, неисправность блокировки запуска двигателя (мотора) при включенном реверсе;
  - > несоответствие нормам комплектации и оборудования судна, указанным в судовом билете;
  - > отсутствие, неисправность, или несоответствие отличительных огней установленным требованиям.
- Судоводители, управляющие маломерными судами, должны иметь при себе и предъявлять для про-



верки государственному инспектору по маломерным судам или иному должностному лицу, имеющему на то право, следующие документы:

- > удостоверение на право управления маломерным судном (с талоном к нему);
- > судовой билет маломерного судна;
- > оформленную в установленном порядке доверенность (при отсутствии на борту собственника судна или судовладельца) на право управления маломерным судном;
- > судовую роль (на судах с экипажем не менее 2 человек).

*В соответствии с Правилами пользования маломерными судами судоводитель маломерного судна обязан:*

- > выполнять их требования, требования ППВВП, МППСС, обязательных постановлений капитанов морских и морских рыбных портов, правил пропуска судов и составов через шлюзы, правил охраны жизни людей на воде и иных правил, обеспечивающих безаварийное плавание судов, безопасность людей на воде и охрану окружающей природной среды;
- > проверять перед выходом в плавание исправность судна и его механизмов, оснащенность необходимым оборудованием, спасательными средствами и другими предметами снабжения в соответствии с установленными нормами;
- > перед посадкой лично производить инструктаж пассажиров по правилам поведения на судне, обеспечить их безопасность при посадке, высадке и на период пребывания на судне;
- > осуществлять плавание в бассейнах (районах), соответствующим установленному классу судна, знать условия плавания, навигационную и гидрометеобстановку в районе плавания;
- > прекращать движение судна при обнаружении установленного сигнала об остановке, поданного государственным инспектором по маломерным судам или иным должностным лицом, имеющим на то право, и передавать регистрационные и судоводительские документы для проверки;
- > оказывать помощь людям, терпящим бедствие на воде, доставлять пострадавших в лечебное учреждение, сообщать в территориальный орган или подразделение ГИМС МЧС России обстоятельства аварийного происшествия с судами и несчастных случаев с людьми на водных объектах;
- > проходить в установленном порядке медицинское освидетельствование для подтверждения годности по состоянию здоровья управлять маломерным судном;
- > выполнять требования должностных лиц ГИМС МЧС России, других контрольных и надзорных органов по вопросам, относящимся к безопасности плавания, соблюдению правопорядка, охране жизни людей и окружающей среды на водных объектах;
- > сообщать в территориальные органы и подразделения ГИМС МЧС России, природоохранные и рыбоохранные органы о случаях загрязнения окружающей среды, выбросах неочищенных сточных вод, массовой гибели рыбы и других биоресурсов, а также браконьерства;
- > выполнять установленные требования и правила при пользовании базами (сооружениями) для стоянок маломерных судов.

За совершение административных правонарушений от имени органов ГИМС России на судоводителей маломерных судов и должностных лиц баз (сооружений) для их стоянок *следующие административные наказания:*

- 1) предупреждение;
- 2) административный штраф;
- 3) лишение специального права, предоставленного физическому лицу.

*Предупреждение* - мера административного наказания, выраженная в официальном порицании физического или юридического лица, выносится только в письменной форме.

*Административный штраф* является денежным наказанием и может выражаться в величине, кратной:

- минимальному размеру оплаты труда (далее МРОТ);
- стоимости предмета, явившегося непосредственным объектом административного правонарушения, на момент окончания или пресечения административного правонарушения;
- сумме неуплаченных налогов, сборов, подлежащих уплате на момент окончания или пресечения административного правонарушения.

Размер административного штрафа не может быть менее одной десятой МРОТ и превышать: для граждан - двадцать пять МРОТ, для должностных лиц - пятьдесят МРОТ, для юридических лиц - одну тысячу МРОТ.





Лишение физического лица ранее предоставленного ему специального права устанавливается за грубое или систематическое нарушение порядка пользования этим правом в случаях, предусмотренных статьями Особенной части Кодекса. Лишение специального права назначается судьей. Срок лишения специального права не может быть менее одного месяца и более двух лет.

| Статья Кодекса | Содержание статьи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Предусмотренное административное наказание                                                                                                                            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.22.          | выпуск в плавание морского судна, судна внутреннего водного плавания или маломерного судна, у которых содержание загрязняющих веществ в выбросах либо уровень шума, производимого ими при работе, превышают нормативы, установленные государственными стандартами Российской Федерации                                                                                                                                                                                                                                                                                | влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от пяти до десяти МРОТ.                                                                        |
| 8.23.          | Эксплуатация гражданами морских судов, судов внутреннего водного плавания или маломерных судов, у которых содержание загрязняющих веществ в выбросах либо уровень шума, производимого ими при работе, превышают нормативы, установленные государственными стандартами Российской Федерации                                                                                                                                                                                                                                                                            | влечет наложение административного штрафа в размере от одного до трех МРОТ                                                                                            |
| 11.7, п.2      | Превышение судоводителем или иным лицом, управляющим маломерным судном, установленной скорости, несоблюдение требований навигационных знаков, преднамеренная остановка или стоянка судна в запрещенных местах либо нарушение правил маневрирования, подачи звуковых сигналов, несения бортовых огней и знаков                                                                                                                                                                                                                                                         | влечет предупреждение, или наложение административного штрафа в размере от трех до пяти МРОТ, или лишение права управления маломерным судном на срок до шести месяцев |
|                | Управление судном (в том числе маломерным), не зарегистрированным в установленном порядке, либо не прошедшим технического осмотра (освидетельствования), либо не несущим бортовых номеров или обозначений, либо переоборудованным без соответствующего разрешения, а равно имеющим неисправности, с которыми запрещена его эксплуатация, или с нарушением норм пассажировместимости, ограничений по району и условиям плавания<br>Управление судном лицом, не имеющим права управления этим судном, или передача управления судном лицу, не имеющему права управления | влечет наложение административного штрафа в размере от пяти до десяти МРОТ<br><br>влечет наложение административного штрафа в размере от десяти до пятнадцати МРОТ    |



|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11.9       | Управление судном (в том числе маломерным) судоводителем или иным лицом, находящимися в состоянии опьянения, а равно передача управления судном лицу, находящемуся в состоянии опьянения<br>Уклонение судоводителя или иного лица, управляющего судном, от прохождения в соответствии с установленным порядком медицинского освидетельствования на состояние опьянения                                                                                | влечет наложение административного штрафа в размере от пятнадцати до двадцати МРОТ или лишение права управления судном на срок от одного года до двух лет<br>влечет наложение административного штрафа в размере от десяти до пятнадцати МРОТ или лишение права управления судном на срок от одного года до двух лет |
| 11.10      | Нарушение правил обеспечения безопасности пассажиров при посадке на суда, в пути следования и при их высадке с судов водного транспорта либо с маломерных судов                                                                                                                                                                                                                                                                                       | влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех до пяти МРОТ; на должностных лиц — от пяти до десяти МРОТ                                                                                                                                                                                     |
| 11.11      | Нарушение судоводителем правил погрузки и разгрузки судов, в том числе маломерных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | влечет наложение административного штрафа в размере от пяти до десяти МРОТ или лишение права управления судном на срок до одного года                                                                                                                                                                                |
| 11.12      | Эксплуатация баз (сооружений) для стоянок маломерных судов без разрешения органов государственной инспекции по маломерным судам либо нарушение норм базирования маломерных судов, условий и технических требований безопасной эксплуатации баз (сооружений), а равно содержание на указанных базах (сооружениях) не зарегистрированных в установленном порядке маломерных судов                                                                       | влечет наложение административного штрафа на должностных лиц, ответственных за эксплуатацию баз (сооружений) для стоянок маломерных судов, в размере от пяти до десяти МРОТ                                                                                                                                          |
| 11.13,4.2. | Выпуск в плавание маломерного судна, не зарегистрированного в установленном порядке, или не прошедшего технического осмотра (освидетельствования), или имеющего неисправности, с которыми запрещена его эксплуатация, или не укомплектованного снаряжением, или переоборудованного без соответствующего разрешения, а равно допуск к управлению маломерным судном лиц, не имеющих права управления этим судном либо находящихся в состоянии опьянения | влечет наложение административного штрафа на должностных лиц, ответственных за эксплуатацию маломерных судов, в размере от пяти до десяти МРОТ                                                                                                                                                                       |

### 3.2 Борьба за живучесть судна

*Живучесть судна* - это способность судна противостоять аварийным повреждениям, сохраняя, подерживая или восстанавливая при этом в возможной мере мореходные качества. % Основные виды аварийных повреждений, как правило, связаны с поступлениями воды в корпус судна, пожарами и повреждениями технических средств.

Живучесть судна обеспечивается конструктивными элементами, организационно-техническими мероприятиями, осуществляемыми при эксплуатации, и борьбой за живучесть судна, проводимой экипажем при аварии.

*Конструктивные мероприятия* проводятся проектными и судостроительными организациями на стадии проектирования и постройки судна с целью обеспечения его живучести.

Организационно-технические мероприятия проводятся экипажем с целью предотвращения поступления воды, возникновения пожаров и аварий технических средств, а также поддержания в исправности и готовности средств, предназначенных для борьбы за живучесть судна.

В момент аварии успех борьбы за живучесть судна в основном определяется высоким моральным



духом, хорошей подготовленностью и четкими действиями членов экипажа.

Основными причинами пожаров на маломерных судах являются: неосторожное и небрежное обращение с открытым огнем; воспламенение и взрывы топлива; неисправность электрооборудования и нарушение правил его эксплуатации. Нередко причиной пожара служит брошенная спичка, не потушенный окурок, оставленный без присмотра огонь.

Решающим фактором спасения судна при возникновении пожара является немедленное тушение очага возгорания.

Выбор способа тушения пожара зависит от характера пожара и имеющихся средств его тушения.

Если пожар возник в помещении, то для ограждения притока воздуха помещение необходимо герметизировать и после этого применять средства тушения.

Существует два основных способа тушения: поверхностный и объемный.

*Поверхностный способ тушения* предусматривает действие огнегасительных веществ на поверхность горючего материала.

При объемном способе огнегасительные вещества вводятся в герметизируемое помещение, в котором возник или может возникнуть пожар.

При возникновении очага возгорания на маломерном судне судоводителю рекомендуется:

1. Немедленно запустить двигатель и расположить судно так, чтобы огонь и искры ветром относило в сторону от легковоспламеняющихся и горючих материалов, находящихся на судне.

2. Отдать команду находящимся на борту людям одеть спасательные жилеты.

3. Быстро принять решение о способе тушения очага возгорания и использовать находящиеся на судне противопожарные средства ("покрывала", огнетушитель, вода и др.).

4. Четко отдавать указания находящимся на борту людям (если этого требуют обстоятельства) по оказанию помощи в тушении пожара и не допустить среди них паники.

5. В случае невозможности локализовать и потушить пожар отдается команда покинуть судно, подается сигнал бедствия и запрашивается помощь по радио (если есть радиостанция). При этом, учитывая влияние ветра, нужно постараться отплыть как можно дальше от покинутого судна и стараться держаться в воде недалеко друг от друга. Это позволит оказывать необходимую помощь друг другу до подхода спасателей или во время самостоятельного движения к берегу (острову, отмели и т.п.).

При оставлении горящего катера (моторолки), яхты необходимо позаботиться о том, чтобы за борт своевременно были брошены спасательные круги, свободные жилеты и другие плавающие предметы, которые можно использовать для спасения. Кроме того, судоводителю следует обеспечить взятие с судна хотя бы спичек, медицинской аптечки (рекомендуется хранить на судне в водонепроницаемой упаковке) и ножа, которые могут пригодиться в дальнейшем.

### 3.3 Формулы классов маломерного судна

Класс маломерного судна описывается формулой, определяющей конструкцию судна и условия его эксплуатации, которая записывается в виде кода, знаки которого разделяются точками.

Первый знак означает тип судна по способу движения и наличием двигательной установки:

1 – катер

2 – моторная лодка

3 – парусное судно

4 – парусно-моторное судно

5 – гидроцикл

6 – гребное судно

7 – несамоходное судно

при этом, судам на подводных крыльях или воздушной подушке добавляется соответственно индекс «К» или «П».

Второй знак кода указывает на наличие у судна водонепроницаемой палубы:

1 – суда имеющие водонепроницаемую палубу;

0 – открытые (беспалубные) суда.

Третий знак кода указывает класс судна соответствующий разряду бассейна, где его разрешено эксплуатировать, при этом буквенный индекс у третьего знака обозначает режим судоходства в бассейне:

М – морской; В – внутренний; Н – несудоходный.

Четвертый знак кода указывает общее допустимое количество людей на борту судна.

Пятый знак кода указывает допустимую мощность главного двигателя в кВт.





Шестой знак кода указывает допустимую площадь парусов в квадратных метрах. При этом, если конструкцией судна парусное вооружение не предусматривается – шестой знак в формуле не ставится.

Пример записи формулы класса:

«2.0.2.В.6.50» – беспалубная моторная лодка, разрешено плавание в бассейнах второго разряда с внутренним режимом судоходства, допустимо размещение на борту 6 человек, мощность двигателя до 50 кВт.

#### Формула класса прогулочного судна

Первый знак кода определяет тип прогулочного судна по типу двигательного комплекса и условиям обитаемости:

1 – катер; 2 – моторная лодка; 3 – парусное судно; 4 – парусно-моторное судно; 5 – гидроцикл (водный мотоцикл); 6 – гребное судно; 7 – несамходное судно; «П» – судно на воздушной подушке; «К» – судно на подводных крыльях.

Второй знак кода указывает на наличие (или отсутствие) у прогулочного судна водонепроницаемой палубы:

∩ – суда с водонепроницаемой палубой;

U – открытые (беспалубные суда).

Третий знак кода указывает число водонепроницаемых отсеков.

Четвертый знак кода, который заключается в круглые скобки, указывает класс прогулочного судна в соответствии с требованиями по допустимой высоте волны и удалению от мест убежищ (берега).

Пятый знак указывает общее допустимое количество людей на борту судна.

Шестой знак кода через косую черту с наклоном вправо после пятого знака указывает допустимую мощность главного двигателя в кВт. Если конструкцией судна главный двигатель не предусматривается, то шестой знак в формуле не пишется, но черта воспроизводится.

Седьмой знак через косую черту с наклоном влево после шестого знака указывает допустимую площадь парусов в квадратных метрах. Если конструкцией судна парусное вооружение не предусматривается, то шестой знак в формуле не пишется, но черта воспроизводится.

Пример записи формулы класса:

4∩ 1 (2) 10/50\60 – парусно-моторное судно с водонепроницаемой палубой имеет: один водонепроницаемый отсек, район плавания второго разряда, допустимую мощность главного двигателя до 50 кВт и площадь парусов до 60 м<sup>2</sup>; допускается размещение на нем не более 10 человек.

2U - (3)4/40 – моторная лодка (беспалубная) имеет: район плавания 3 с ограничением по высоте волны до 0,5 м и допустимую мощность главного двигателя до 40 кВт; допускается размещение на ней не более 4-х человек. Ограничения по высоте волны и удалению от мест убежищ приводятся в специальных пояснениях, в данном пособии не приведенных.

**Формула класса для гидроциклов** содержит три знака: первый означает тип судна (цифра 5), второй пишется в круглых скобках и соответствует допустимой высоте волны, а третий допустимому количеству людей.

### 3.4 Медицинская помощь пострадавшим на воде

#### При утоплении.

Помощь пострадавшему, извлеченному из воды, делится на:

- помощь при нарушении дыхания и кровообращения;
- оживление.

Если потерпевший находится в сознании, необходимо снять с него мокрую одежду, обтереть тело, укутать и дать какой-либо подкрепляющий напиток (чай, кофе, др.), а также настойку валерианы с ландышем.

Если потерпевший находится в бессознательном состоянии, но пульс и дыхание сохранены, то его следует уложить на спину с опущенной головой и приподнятыми ногами, расстегнуть (снять) стесняющую одежду, дать понюхать нашатырный спирт. Одновременно принять меры по согреванию, растирая тело по направлению к сердцу и делая массаж верхних и нижних конечностей. При появлении (нарастании) синюшности у пострадавшего необходимо обеспечить вдыхание ему кислорода.

Если потерпевший находится без признаков жизни, то мероприятия по его оживлению проводятся в следующем порядке:

- подготовка к проведению искусственного дыхания (освобождение ротовой полости, носоглотки и верхних дыхательных путей от инородных тел, воды, слизи);



*б) искусственное дыхание;*

*в) поддержание или восстановление кровообращения.*

Все действия по подготовке к искусственному дыханию не должны занимать более 15-20 сек. При этом необходима максимальная осторожность, так как при грубом обращении может исчезнуть резко ослабленная сердечная деятельность.

Если у пострадавшего судорожно сжаты челюсти, их разжатие производится с помощью специального приема: четыре пальца обеих рук помещают под углы нижней челюсти и, упираясь большими пальцами в подбородок, резко нажимают на него, открывая рот. Сделать это можно также распырителем (чайной ложкой или отверткой), заводя их за коренные зубы. Для исключения повторного сжатия челюстей необходимо вставить между зубами предмет (кусоч резины, деревянные кубики, завязанный в узел носовой платок, скатку бинта и т.п.). Съемные зубные протезы необходимо снять.

Затем при помощи пальца, обернутого чистой марлей или платком, очищаются полости рта, носоглотки и носа от попавших туда инородных тел (песка, травы, ила и т.п.). При этом голову пострадавшего следует повернуть на бок и вытянуть наружу запавший язык. Очищение полости рта и верхних дыхательных путей можно делать (в целях экономии времени) одновременно с удалением воды из дыхательных путей и желудка.

Для удаления воды нужно положить пострадавшего нижней частью грудной клетки на бедро (оказывающий помощь становится на одно колено) и несколько раз нажать на грудную клетку. Голова пострадавшего должна находиться ниже грудной клетки.

Все указанные выше действия должны быть произведены не более, чем за минуту.

После удаления основной массы воды и очищения полости рта, следует немедленно приступить к искусственному дыханию, которое способствует газообмену в легких и насыщению крови кислородом.

Если у пострадавшего мертвенно-бледное лицо, а в полости рта и около поздравей нет ни воды, ни пены, то удалять воду и очищать полость рта не нужно.

В практике оказания первой помощи при утошении наиболее эффективными и простыми являются способы искусственного дыхания "изо рта в рот" и "изо рта в нос".

Одновременно с искусственным дыханием производится непрямо́й массаж сердца. При этом пострадавший должен обязательно лежать на твердой поверхности на спине.

Непрямо́й массаж сердца следует начинать после четырех-пяти вдуваний воздуха. Массаж проводится строго в режиме 50-60 надавливаний на грудину в минуту. Соотношение "сердечных толчков" (надавливаний) к числу "вдохов" (вдуваний воздуха) должно относиться как 4:1 или 6:1. Во время вдоха пострадавшего надавливание на грудину не производится. В период выдоха следует 4-6 раз нажать на грудину, делая паузу во время последующего вдоха.

При оказании помощи двумя лицами, один проводит искусственное дыхание, а другой - непрямо́й массаж сердца.

Если помощь оказывается одним человеком, то после 5-6 надавливаний на область нижней трети грудины производится один глубокий выдох в рот или нос пострадавшему, затем возобновляется непрямо́й массаж сердца.

Техника проведения искусственного дыхания и непрямо́го массажа сердца изучается на практических занятиях.

Массаж сердца и искусственное дыхание проводится до тех пор, пока пострадавший не станет самостоятельно дышать и не придет в сознание. Предел реанимации, т.е. момент, после которого дальнейшее оживление бесполезно, может определить только врач, поэтому мероприятия по оживлению следует проводить как можно дольше, насколько хватит сил.

После оказания первой помощи (пострадавший начал дышать и приходит в сознание) необходимо снять мокрую одежду и согреть его. Для этого применяются горячий песок, грелки, бутылки с теплой водой и т.п. В первую очередь согревается затылок, шея, ноги, область печени и поясницы. Одновременно с согреванием производится растирание тела шерстяным куском ткани.

**При переломе конечностей.** Наложить шины из любого твердого и достаточно длинного предмета так, чтобы были зафиксированы два сустава - выше и ниже места перелома. Пострадавшему дать обезболивающее и успокаивающее лекарство и доставить в медицинское учреждение.

**При ожогах.** При ожогах первой (резкое покраснение кожи) и второй (образование пузырей) степени рекомендуется наложить повязку с синтомициновой эмульсией. При ожоге третьей степени (обугливание тканей) накладывается стерильная сухая повязка и принимаются все меры для быстрого доставления пострадавшего в лечебное учреждение.



**При ранах и порезах.** Действия направлены на остановку кровотечения и предохранения раны от загрязнения.

Края раны обрабатываются раствором йода при помощи ватки или бинта. Обработка производится от края раны в сторону неповрежденной части тела. К ране не следует прикасаться руками, смазывать мази, спиртом, йодом и класть на нее вату. Нельзя промывать рану водой и удалять из нее сгустки крови. Для остановки кровотечения на рану накладывается стерильная повязка, поверх нее - плотный валик из бинта и ваты, которые сверху туго перебинтовываются. До прибытия скорой помощи или доставления пострадавшего в лечебное учреждение повязку снимать не следует.

Мелкие ссадины и порезы обрабатываются йодной настойкой, а затем либо забинтовываются либо заклеиваются бактерицидным пластырем.

**При ушибах.** На место ушиба накладывается давящая повязка, делается холодный компресс, дается болеутоляющее средство пострадавшему. Через два-три дня для рассасывания кровоизлияния делается согревающий компресс (мешочек с нагретой солью).

При ушибе головы делаются холодные примочки либо на место ушиба кладется пузырь с холодной водой.

Если при падении на спину появились боли в позвоночнике, под пострадавшего (оставив его на спине) осторожно следует подложить доску или же аккуратно перевернуть его на живот, не допуская прогиба у него спины.

**При растяжениях, разрывах связок и мышц.** Первая помощь оказывается аналогично помощи при ушибах, после чего поврежденное место туго бинтуется. Через 2-3 дня делаются согревающие компрессы.

**При острых болях.** При появлении острой боли в сердце больного следует посадить или уложить, дать под язык таблетку нитроглицерина или валидола.

При резких болях в животе на него кладется холодный компресс. Не следует принимать болеутоляющие и слабительные средства, ставить грелку и клизму.

При острой боли в голове необходимо принять сидячее или лежащее положение и принять таблетку анальгина либо пиркофена, цитрамона, амидопирина. К голове нельзя прикладывать грелку и принимать лекарства, содержащие наркотические средства.

При солнечных ударах пострадавшего следует переместить в прохладное место, обеспечивая доступ свежего воздуха, снять стесняющую одежду, смочить голову холодной водой, положить так, чтобы голова была выше уровня ног (для оттока крови от головы). На затылок положить холодный компресс, обрызгать лицо и грудь холодной водой.

Если у пострадавшего остановилось дыхание - приступить к проведению искусственного дыхания известным способом.

Если есть возможность, привлечь для спасения жизни человека других граждан, их транспортные средства, средства связи и использовать другие возможности.

На каждом маломерном моторном и парусном судне во время плавания необходимо иметь медицинскую аптечку. Рекомендуется приобретать в торговой сети аптечку, предназначенную для автомобилистов, проверяя при этом срок годности находящихся в ней лекарственных средств. Судоводитель может самостоятельно укомплектовать аптечку.

*Бортовую аптечку на маломерном судне рекомендуется укомплектовать следующими материалами и средствами:*

- > перевязочный материал (стерильный бинт, вата, марля, салфетки, пластыри, в т.ч. бактерицидный, эластичный бинт, резиновый жгут, клей БФ-6);
- > дезинфицирующие средства (5% настойка йода, 3% перекись водорода, альбucid, марганцовокислый калий);
- > обезболивающие средства (анальгин, цитрамон, парацетамол, пенталгин, пирамидон, пиркофен);
- > успокаивающие средства (настойка валерьяны с ландышем, димедрол);
- > жаропонижающие средства (аспирин, метрептаид, амидопирин, сульфадимезин);
- > сердечные средства (валидол, нитроглицерин, корвалол);
- > желудочные средства (бесалол, пурген, белластезин, энтеросептол, фталазол, карболен);
- > другие средства и инструменты (нашатырный спирт, вазелин, пинцет, ножницы).

Всемирной организацией здравоохранения с другими компетентными организациями и специалистами рекомендован следующий список медикаментов для судовой аптечки:





## Глава 4

## ГИДРОЦИКЛЫ

## 4.1 Краткое устройство, обслуживание и основы техники управления гидроциклом

Начинать рассмотрение вопроса краткого устройства и эксплуатации гидроцикла следует, наверное, с формулировки понятия "гидроцикл". Термин "гидроцикл" или "водный мотоцикл" означает любое малое судно, которое используя свои собственные механические средства движения, способно нести на своем борту одного или нескольких человек и которое построено или предназначено для скольжения по водной поверхности или выполнения спортивных фигур (например: водные санки, водные скутера, джетбайки, джетски и др. аналогичные суда). Такое определение дано гидроциклу в ЕПСВВП (Европейских правилах судоходства по внутренним водным путям). У нас к числу гидроциклов отнесены любые бескорпусные (в понимании судостроителей) водные транспортные средства с механическим двигателем. В своей основе определения не противоречат друг другу. Указанные транспортные средства (скорее, средства активного отдыха) находят все большее применение в стране. Уместно будет сказать, что многим лихим "водоциклистам" было затем испорчено настроение представителями правоохранительных органов на водоемах, а несколько лихачей поменяли седло гидроцикла на место в камере за причинение особо тяжких увечий (в ряде случаев - со смертельным исходом) при наезде на пловцов. Именно поэтому авторы сочли необходимым уделить внимание вопросам устройства и безопасной эксплуатации этих транспортных средств в данном пособии.

В общем случае, гидроциклы имеют длину от 2,5 до 3 метров, ширину чуть более метра, высоту над водой 0,6 - 1,2 метра, сухой вес от 250 до 280 кг, могут нести от 1 до 3 человек (до 300 кг), имеют мощный двигатель (до 130 л.с.) и водометный движитель одноступенчатый струйный насос. Управление осуществляется посредством управляемого сопла и возможно только при работающем двигателе. Двигатель имеет водяную систему охлаждения, систему смазки (вспрыском после обкатки), систему зажигания (ключ, магнето, свечи) и электростартер. Электропитание осуществляется от АБ 12 В, емкостью 16-18 ампер-часов. Имеется топливный бак емкостью 40-50 литров, масляный бачок - 3,3-4,0 литра. Применяемое топливо - бензин АИ-92 и выше. Прежде чем сесть за руль гидроцикла водителю необходимо:

- > научиться хорошо плавать;
- > зарегистрировать приобретенный гидроцикл в органах ГИМС, получить судовой билет, нанести регистрационные номера на аппарат в установленных местах, а при их отсутствии - по указанию инспектора ГИМС (рис. 61);
- > самостоятельно или на курсах изучить правила, обеспечивающие безопасность плавания на водоемах, устройство гидроцикла, овладеть практически приемами управления, сдать экзамен в ГИМС и получить удостоверение на право управления;

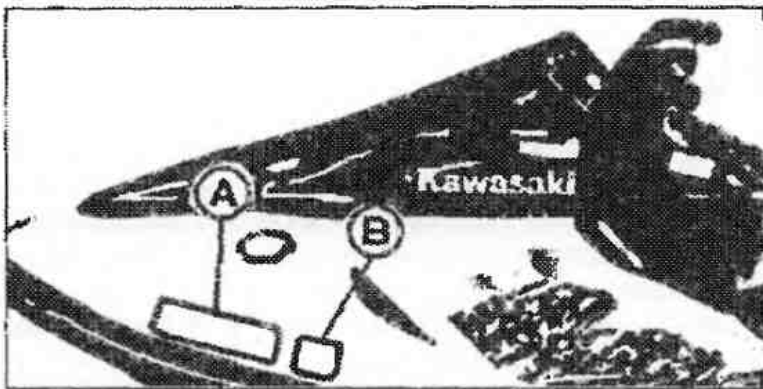


Рис. 61. Размещение регистрационных номеров.

А - размещение регистрационных номеров;

В - информация о легальном разрешении судна ходить в данном районе.

- > изучить "Руководство пользователя" приобретенным типом гидроцикла;
- > приобрести и надеть рекомендуемую экипировку (рис. 62) на себя и пассажиров: гидрокостюм, спасательный жилет, очки (рекомендуется) и защитная обувь);
- > овладеть навыком возвращения гидроцикла в исходное положение при его перевероте (рис. 62).

#### Основные предупреждения :

- > После транспортировки или заправки гидроцикла проконтролируйте концентрацию бензиновых паров в двигательном отсеке, чтобы избежать воспламенения или взрыва при пуске в жаркую погоду.
- > Не применяйте топливо и, особенно, масла, не рекомендованные фирмой - изготовителем.
- > Всегда переворачивайте гидроцикл только на левый борт (бок), иначе возможно попадание воды



в двигатель.

> Время работы стартера не должно превышать 5 сек, после чего обязателен перерыв в 15 сек.

> Пуск двигателя следует осуществлять только в положении гидроцикла "на плаву", при глубине водоема под ним не менее 0,6 метра (возможен пуск и кратковременная работа двигателя на берегу при проверочных операциях - см. Руководство).

> При управлении гидроциклом страховочный шнур выключения двигателя должен быть прикреплен к руке водителя, только он выключит двигатель при падении в воду.

> Не уходите от берега на большее расстояние, чем сможете проплыть. Не исключено, что это будет единственный вариант возвращения на берег.

> Не превышайте пределов пассажироместимости и грузоподъемности, определенных для данного типа гидроцикла и приводимых в Руководстве для пользователя - это чревато;

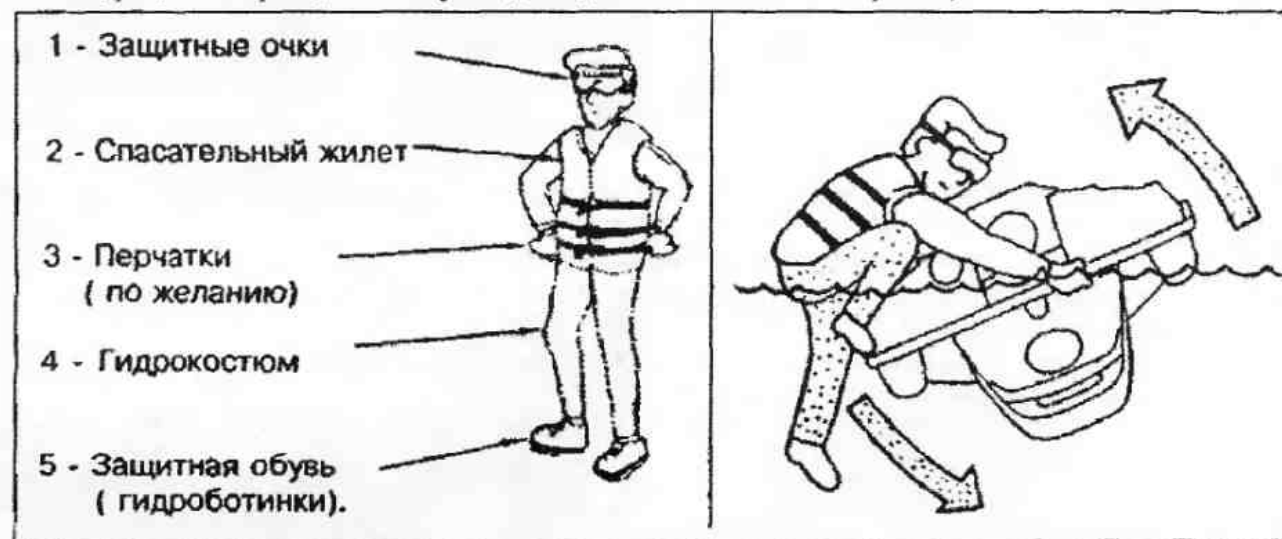


Рис. 62. Водитель в снаряжении

Переворот гидроцикла

> Гидроцикл - не буксир. Не используйте его для буксировки маломерных судов и воднолыжников.

> Не используйте гидроцикл без огнетушителя на борту.

> Каждый гидроцикл, как правило, имеет идентификационные номера двигателя и корпуса, используемые при регистрации и являющиеся средством отличить ваш аппарат от других той же модели. Найдите их и выпишите в свою записную книжку, как и номер ключа зажигания (можно восстановить в случае утери).

Расположение основных деталей, контрольно-измерительных приборов (индикаторов) и идентификационных номеров приводится на рисунках, при этом надо понимать, что набор контрольно-измерительных приборов, как и их расположение, на конкретной модели гидроцикла может отличаться от приведенной в пособии.

Рулевая колонка гидроцикла по внешнему виду и функциональной нагрузке почти идентична рулевой колонке дорожного мотоцикла или снегохода, но при этом необходимо твердо запомнить, что гидроцикл управляем только при работающем двигателе и нажатой педали газа (на инерции при заглушенном двигателе движется только по прямой).

На рулевой колонке располагаются (см. иллюстрации (рис. 63 - 71): индикатор балансировки - показывает вертикальное положение сопла водомета; тахометр, спидометр, указатель наличия топлива в баке, индикатор температуры охлаждающей жидкости и индикатор уровня масла. На ней же слева расположена главная кнопка - красная кнопка с надписью "стоп" - остановка двигателя. Нажатие на нее глушит двигатель, а зеленая кнопка с надписью на ней "старт", расположенная там же, запускает его. Переключатель балансировки служит для оптимальной установки рулевого сопла при уравнивании судна с учетом веса водителя. Ручка газа расположена справа, как и рукоятка воздушной дроссельной заслонки, оттягивание которой, как и везде, обогащает горючую смесь. После пуска и прогрева двигателя ее необходимо вернуть в первоначальное состояние. На многих моделях гидроциклов есть регулятор подачи топлива, имеющий три положения: "включено", "выключено" и "резерв". Переключатель, установленный в положение "резерв" позволяет водителю вернуться к берегу при отсутствии контроля за наличием топлива



в баке и его выработке. Ключ зажигания, как правило, двухпозиционный, выполняет те же функции что и на всех машинах. После пуска двигателя его рекомендуется вынуть из гнезда и надежно спрятать, чтобы не утерять в процессе катания. В кормовой части гидроцикла имеется дренажное отверстие, используемое для слива воды из двигательного отсека и закрытое соответствующим винтом. Отвертывать винт следует только на суше. Перед спуском аппарата на воду, во избежание его затонения, следует убедиться в закрытии дренажного отверстия.

После пуска двигателя водитель должен обязательно убедиться в работе системы охлаждения двигателя и циркуляции в ней воды. Контроль - выброс воды через сливное отверстие.

Отрабатывая навыки владения гидроциклом следует помнить, что:

> посадка на гидроцикл с причала осуществляется с соблюдением осторожности, постоянно сохраняя балансировку: поставив одну ногу на ступень, осторожно переносите вес тела и, поставив вторую ногу, устраиваетесь на сиденье;

> повороты гидроцикла осуществляются за счет отклонения кормы (а не носа) в ту или иную сторону, поэтому при отходе от причала (пирса) обеспечьте свободное пространство для маневра кормой (предварительно оттолкнув носовую часть) или, двигаясь вдоль пирса, постепенно выводите его на свободную воду;

> посадка на гидроцикл с мелководья (при глубине 0,6 метра) производится с любого борта либо с кормы при соблюдении условий, указанных в первом пункте; посадку на гидроцикл с воды (при глубине более 1,5 м) следует производить с кормовой части, также последовательно и аккуратно поставив на подножки сначала колени, затем, сохраняя общую балансировку, перенести вес тела на сиденье, удерживаясь при этом за поручни и ремни;

> пассажир проделывает те же операции, при этом водитель обеспечивает балансировку и сохранение

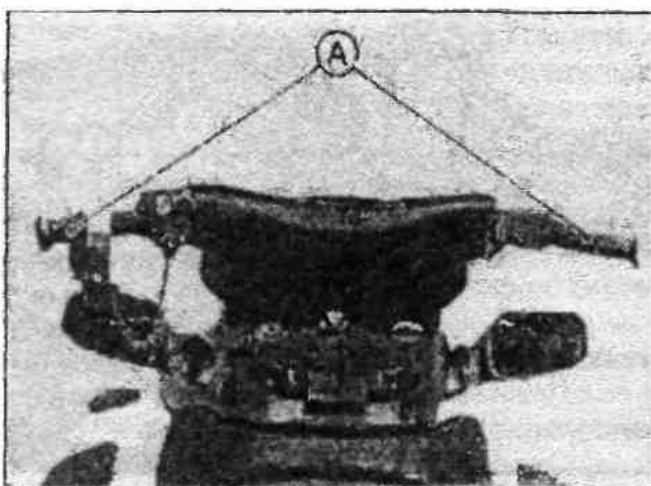


Рис. 63. Рулевая колонка управления.

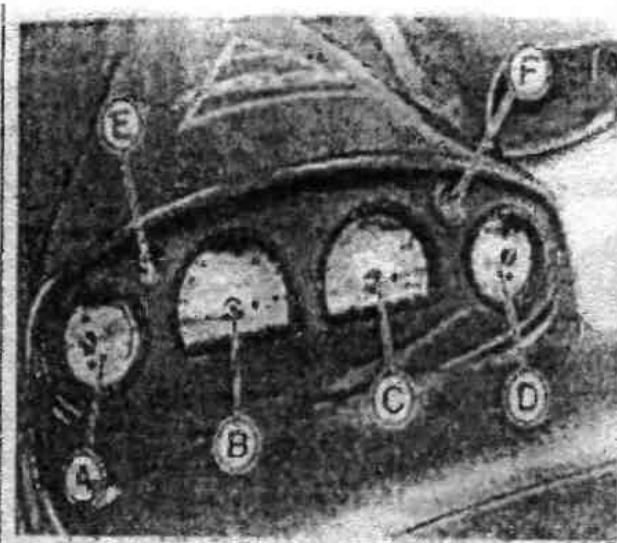


Рис. 64. Индикатор балансировки, тахометр, спидометр, индикатор уровня масла. А - индикатор; В - тахометр; С - спидометр; D - топливный измеритель; Е - индикатор температуры охлаждающей двигателя воды; F - индикатор уровня масла

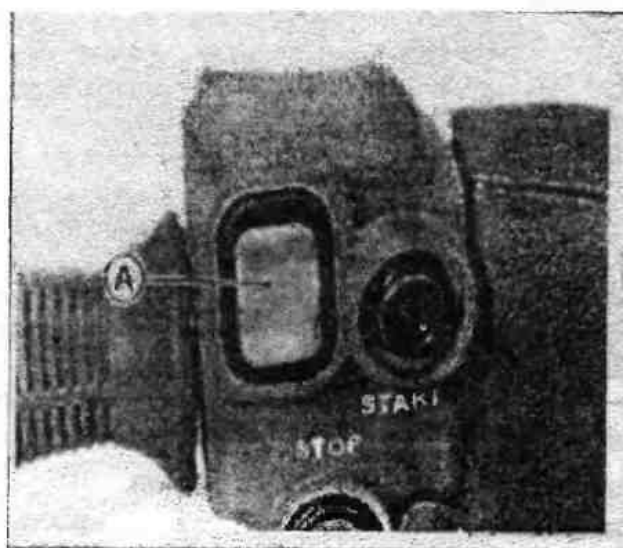


Рис. 65. Переключатель балансировки



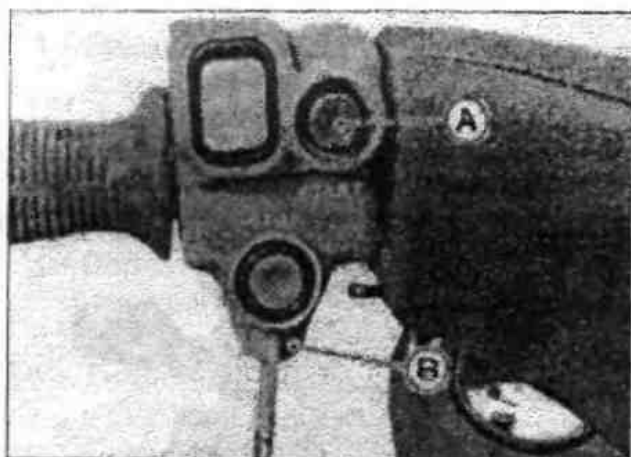


Рис. 66. А - Кнопка старт запуска двигателя;  
В - Страховочный конец пускателя - глушителя.

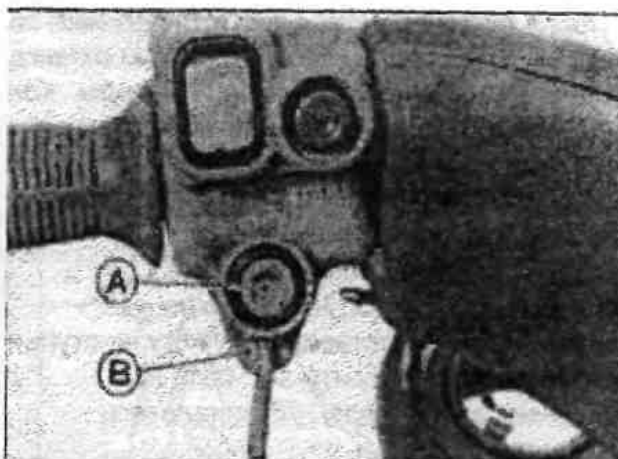


Рис. 67. А - Кнопка остановки двигателя;  
В - Страховочный конец пускателя - глушителя.

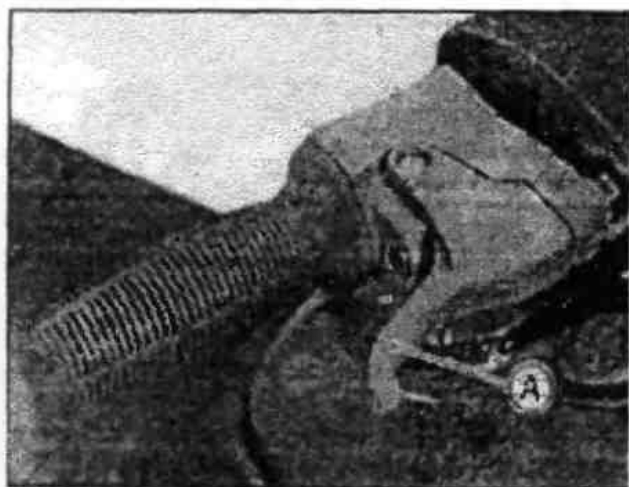


Рис. 68. Рукоятка ручки газа.

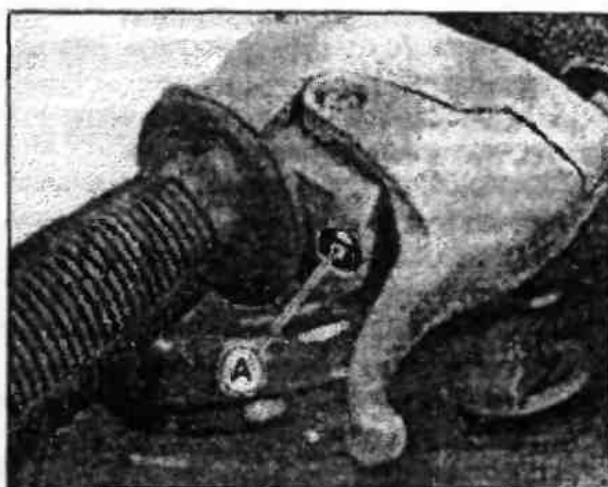


Рис. 69. Рукоятка регулятора воздушной дроссельной заслонки.

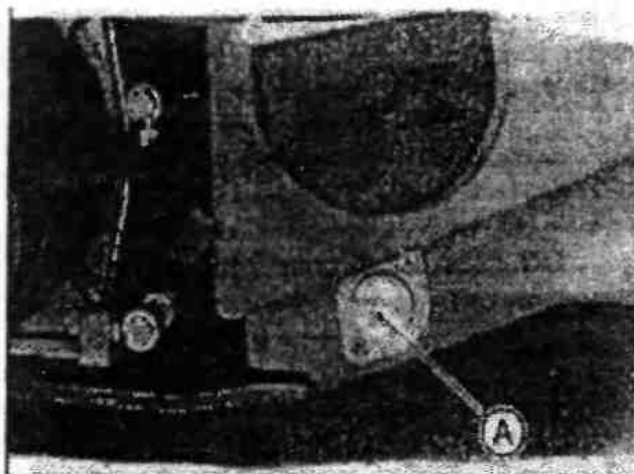


Рис. 70. Дренажный винт.

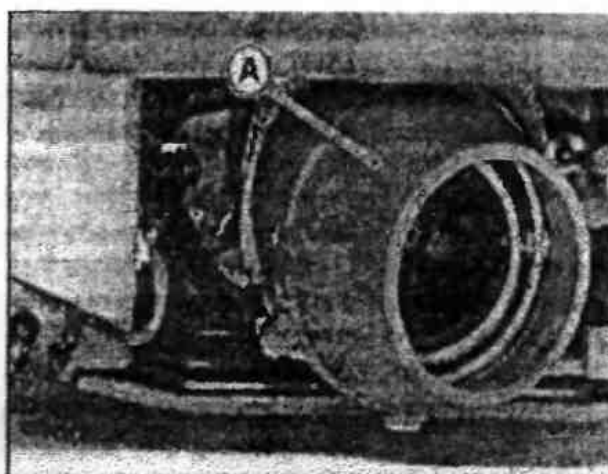


Рис. 71. Рулевое сопло.



остойчивости гидроцикла;

> большинство моделей гидроциклов не имеют "заднего хода" и "торможение" осуществляется за счет естественного сопротивления водной среды, поэтому водителю всегда рекомендуется оценить "тормозной путь" своего гидроцикла при различных режимах работы двигателя. Величина "тормозного пути" зависит от веса водителя, наличия и веса пассажиров, от умения водителя использовать тяговое усилие двигателя. В общем случае, при одном водителе среднего веса у большинства гидроциклов "тормозной путь" находится в пределах 70 - 90 метров.

При падении с гидроцикла следует немедленно принять меры для остановки двигателя с помощью стропы глушителя или кнопки экстренного останова. Если гидроцикл при падении перевернулся - примите меры к восстановлению устойчивости, займите рабочее положение (способом, описанным выше) и попытайтесь запустить двигатель. При удачной попытке - дальнейшее движение рекомендуется осуществлять с полностью открытым дросселем, что позволит системе осушения удалить воду из двигательного отсека. Конечно, эти приемы желательно предварительно отработать на мелководье, при небольшом удалении от берега. После переворота гидроцикла всегда предполагайте возможность попадания воды в двигатель, в топливный и масляный баки, поэтому обязательно проделайте все операции, предусмотренные Руководством в таких случаях. Водителю, после каждого использования гидроцикла, рекомендуется снять сиденье, убедиться в отсутствии воды в двигательном отсеке, протереть отсек насухо и установить сиденье на место. После эксплуатации аппарата в соленой воде необходимо систему охлаждения промыть пресной водой.

При проведении технического обслуживания (ТО-1, ТО-2) гидроцикла в период эксплуатации необходимо:

- > контролировать состояние водомета, своевременно производить очистку входного отверстия и самого водомета, подтягивать болты крепления крышки;
- > регулярно производить слив воды из двигательного отсека, контролировать затяжку дренажного винта;
- > систематически проверять состояние троса и работу рулевого управления и дросселя;
- > регулярно (а после транспортировки и заправки - в обязательном порядке) вентилировать двигательный отсек;
- > постоянно проверять целостность топливного бака и масляного бачка, состояние трубопроводов системы питания, их соединений;
- > работу кнопки останова двигателя (с кратковременным, не более 10 сек, пуском двигателя);
- > надежность крепления сидений;
- > состояние всех крепежных деталей, соединений, узлов и зажимов.

#### Перечень и частота процедур по обслуживанию гидроцикла

| Описание                                                                                                                         | Частота процедур | Каждые 10 часов | Каждые 25 часов | Каждые 100 часов |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Проверка всех креплений шлангов                                                                                                  |                  |                 |                 |                  |
| Закручивание гаек головки цилиндра                                                                                               |                  |                 |                 |                  |
| Смазка дроссельного провода и провода регулятора воздушной дроссельной заслонки                                                  |                  |                 |                 |                  |
| Чистка и выставление зазора свечей зажигания (при необходимости замена)                                                          |                  |                 |                 |                  |
| Чистка и смазка провода воздушной дроссельной заслонки и провода дросселя, корпуса и арматуры дросселя                           |                  |                 |                 |                  |
| Смазка провода рулевого управления (шаровых соединений проводки системы балансировки и водомета) осей сопла системы балансировки |                  |                 |                 |                  |



|                                                                                        |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Смазка стержня колонки рулевого управления                                             |  |  |  |
| Проверка/чистка топливных фильтров                                                     |  |  |  |
| Подгонка работы карбюратора                                                            |  |  |  |
| Промывка трубопроводов и фильтра                                                       |  |  |  |
| Промывка системы охлаждения (после каждого использования в соленой воде)               |  |  |  |
| Проверка/чистка пламягасителя                                                          |  |  |  |
| Проверка крыльчатки на предмет повреждений                                             |  |  |  |
| Проверка/замена тяги сцепления                                                         |  |  |  |
| Проверка карбюратора, пружины рукоятки дросселя (при необходимости замена карбюратора) |  |  |  |
| Проверка приводов рулевого управления/системы балансировки                             |  |  |  |





## СОДЕРЖАНИЕ

**Глава 1. ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО МАЛОМЕРНОГО СУДНА**

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1 Основные определения и пояснения.....                                                         | 3  |
| 1.2 Общая классификация маломерных судов.....                                                     | 5  |
| 1.3 Общие понятия о теоретическом чертеже.....                                                    | 7  |
| 1.4 Главные размерения судна.....                                                                 | 7  |
| 1.5 Системы наборов судовых корпусов.....                                                         | 9  |
| 1.6 Элементы набора и корпусных конструкций.....                                                  | 9  |
| 1.7 Судостроительные материалы.....                                                               | 14 |
| 1.8 Эксплуатационные качества судна.....                                                          | 15 |
| 1.9 Мореходные качества судна.....                                                                | 17 |
| 1.10 Маневренные качества судна.....                                                              | 19 |
| 1.11 Судовые устройства, системы и снабжение.....                                                 | 26 |
| 1.12 Такелажные работы.....                                                                       | 35 |
| 1.13 Двигатели маломерных судов, их классификация, характеристики, принципиальное устройство..... | 37 |
| 1.14 Судовые двигатели, электрооборудование маломерных судов.....                                 | 42 |
| 1.15 Особенности радиосвязи ВВП России.....                                                       | 48 |

**Глава 2. СУДОВОЖДЕНИЕ**

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 Классификация водных бассейнов.....                       | 51 |
| 2.2 Основы гидрометеорологии.....                             | 52 |
| 2.3 Люция внутренних водных путей.....                        | 54 |
| 2.4 Навигационное оборудование внутренних водных путей.....   | 61 |
| 2.5 Правила плавания по внутренним водным путям.....          | 65 |
| 2.6 Основы маневрирования и управления маломерным судном..... | 71 |
| 2.7 Спасение людей, терпящих бедствие на воде.....            | 78 |

**Глава 3. ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛОМЕРНЫМИ СУДАМИ**

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 3.1 Административная ответственность судоводителей..... | 82 |
| 3.2 Борьба за живучесть судна.....                      | 85 |
| 3.3 Формулы классов маломерных судов.....               | 86 |
| 3.4 Медицинская помощь пострадавшим на воде.....        | 87 |

**Глава 4. ГИДРОЦИКЛЫ**

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1 Краткое устройство, обслуживание и основы техники управления гидроциклом..... | 90 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|