

# Маломерные суда на водоемах России

## § 1. Классификация маломерных судов и основы теории судна

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

### По типу:

*катер* - моторное судно со стационарным двигателем;

*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 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 движителем;

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

Кроме классификации по типам, маломерные суда классифицируются по целому ряду признаков.

**По способу передвижения** суда бывают самоходные и несамоходные.

### 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 различных 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, независимый от скорости;

**глиссирующие** - быстроходные суда, при движении которых на днище действует гидродинамическая подъемная сила, уменьшающая сопротивление воды и обеспечивающая скольжение (глиссирование) 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 обводам корпуса** (подводной части его) в основном суда бывают кругло- и остроскулыми. Круглоскулыми называются обводы с плавным переходом днищевой ветви в бортовую (закругленная скула). Остроскулыми — обводы, имеющие на шпангоутах излом в месте соединения днищевой ветви с бортовой ветвью.

**По конструкции набора корпуса** в зависимости от того, какие связи (продольные или поперечные) набора прочнее, суда могут быть с продольной или с поперечной системой набора. Если же прочность продольных и поперечных связей равноценна, то конструкция набора считается смешанной. Легкие суда клееных конструкций принято называть безнаборными.

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

## **§ 2. Устройство судов. Корпус.**

Рассмотрим главные элементы маломерного судна.

Корпус — основная часть любого судна, состоящая из набора (каркаса) и обшивки. Набор представляет собой совокупность продольных и поперечных связей, обеспечивающих корпус жесткостью и придающих ему соответствующую форму.

Нос судна — передняя по ходу часть судна.

Корма — задняя часть судна.

Борт — боковая сторона корпуса. Каждое судно имеет два борта — правый и левый. Для определения бортов нужно стать лицом к носу судна, при этом справа будет правый борт, слева — левый.

Ватерлиния — теоретическая или условная линия, получающаяся от пересечения поверхности корпуса судна с горизонтальной плоскостью или уровнем воды. Грузовая ватерлиния — ватерлиния при наличии на судне установленного для него количества грузов и пассажиров. Грузовую ватерлинию рекомендуется провести контрастной краской вокруг всего корпуса. Грузить судно на осадку выше грузовой ватерлинии нельзя.

Осадка — размер погружения в воду корпуса судна. Различают осадку груженого судна и порожнего. Измеряется осадка от нижней кромки днища судна или от кромки лопасти гребного винта до действующей ватерлинии. Каждому водителю необходимо точно знать осадку своего судна в зависимости от загрузки, чтобы при плавании на мелководных участках не допускать посадки судна на мель или повреждения гребного винта.

Надводный борт — часть борта, находящаяся выше грузовой ватерлинии. В связи с тем что при правильной загрузке судна надводный борт в обычных условиях не погружается в воду, его иногда называют «сухим бортом».

Минимальная высота надводного борта — наименьшее расстояние от действующей ватерлинии до линии палубы или выреза в транце при полном водоизмещении судна.

. Главные размерения судна и его элементы.

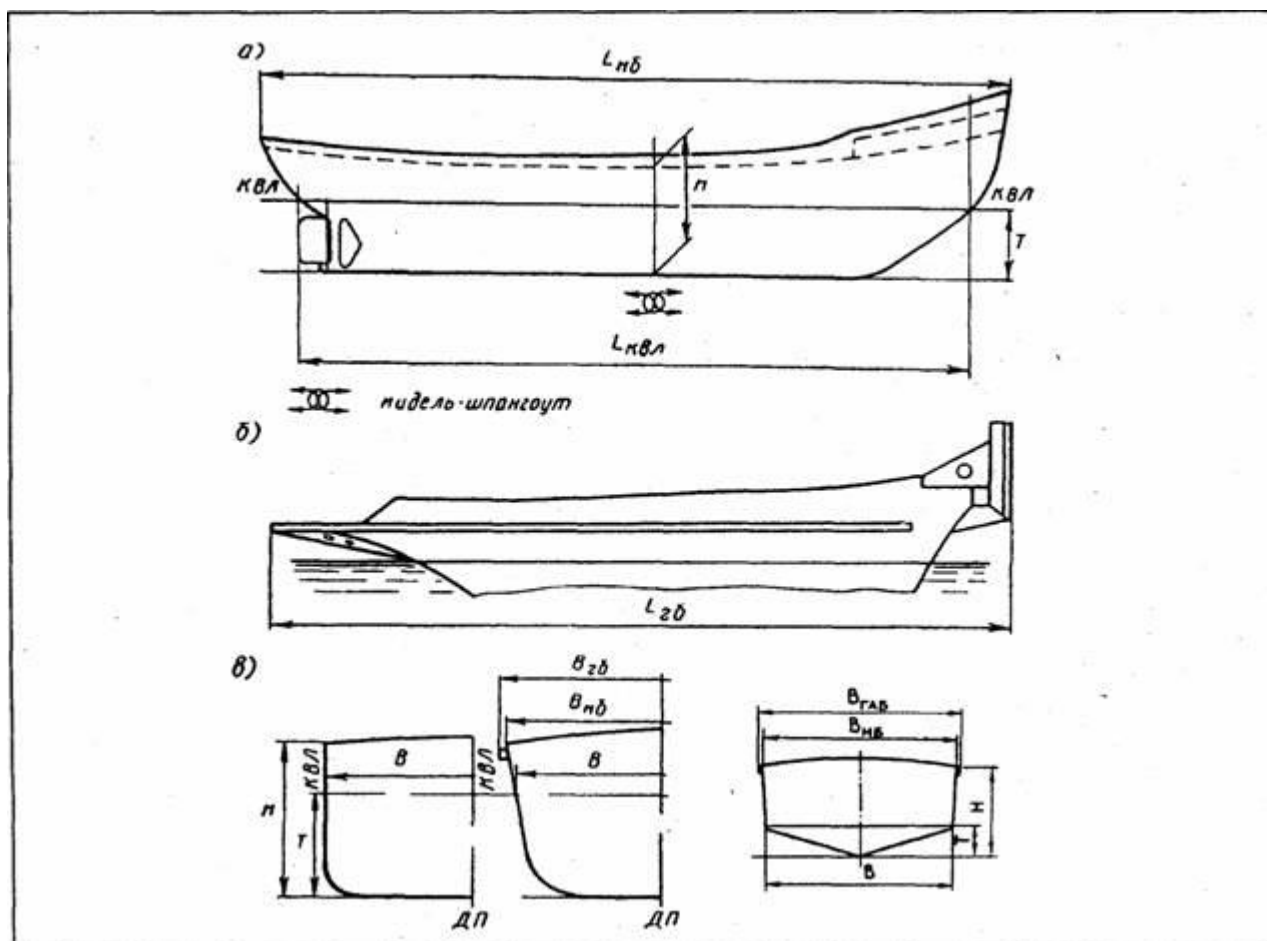


Рис. 2. Главные размеры судна:

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

в) в поперечных сечениях корпуса.

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

- **Длина наибольшая ( $L_{нб}$ )** - расстояние, измеренное в горизонтальной плоскости между крайними точками носа и кормы судна без учета выступающих частей.
- **Длина габаритная ( $L_{гб}$ )** - максимальная длина 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* (Внб) - расстояние по КВЛ, измеренное в самой широкой части судна без учета

выступающих частей.

- *Ширина габаритная* (Вгб) - максимальная ширина судна с учетом выступающих частей, например привальных брусев.
- *Ширина на мидель-шпангоуте* (В) - 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 (Тн) и кормой (Тк;). Разность между ними называется *дифферентом* D: Различают осадку груженого судна и порожнего. Измеряется осадка от нижней кромки днища судна или от кромки лопасти гребного винта до действующей ватерлинии. Каждому водителю необходимо точно знать осадку своего судна в зависимости от загрузки, чтобы при плавании на мелководных участках не допускать посадки судна на мель или повреждения гребного винта.

## **Набор корпуса, системы набора. Основные понятия и термины.**

Конструкция корпуса должна обеспечивать водонепроницаемость и достаточную прочность судна. Корпус, испытывая действие сил собственного веса судна и сил давления воды, которые распределяются по длине неравномерно, может получить изгиб.

Способность судна сопротивляться изгибающим нагрузкам называется *продольной прочностью*.

Кроме продольного изгиба судна, под действием давления воды, 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 прочностью*.

При чрезмерных нагрузках может произойти разрушение корпуса. Чтобы этого не случилось, листы обшивки подкрепляют набором - продольными и поперечными балками.



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

Набор корпуса судна являясь каркасом, делается из наиболее прочных материалов. Состоит он из продольных и поперечных связей. Основной продольной связью является киль, установленный в диаметральной плоскости судна. У деревянных судов он представляет собой прочный брус из крепких пород дерева (дуб, ясень и т. п.), а у металлических — утолщенную полосу металла. В носовой части судна непосредственно к килю присоединяется форштевень. Это загнутый кверху брус или металлический угольник, являющийся продолжением киля. Подобный брус или угольник, но установленный в кормовой части, называется ахтерштевнем. У деревянных судов форштевень и ахтерштевень, как и киль, изготавливают из прочных пород дерева. Кормовая часть моторных судов обычно заканчивается транцем. Он представляет собой раму из брусков дерева твердых пород, обшитую снаружи досками или фанерой. Транец надежно крепится к килю. Для судов с подвесными моторами транцы должны быть повышенной прочности, так как они воспринимают упор гребного винта и вибрацию работающего двигателя.

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 и комбинированную (рис.3)

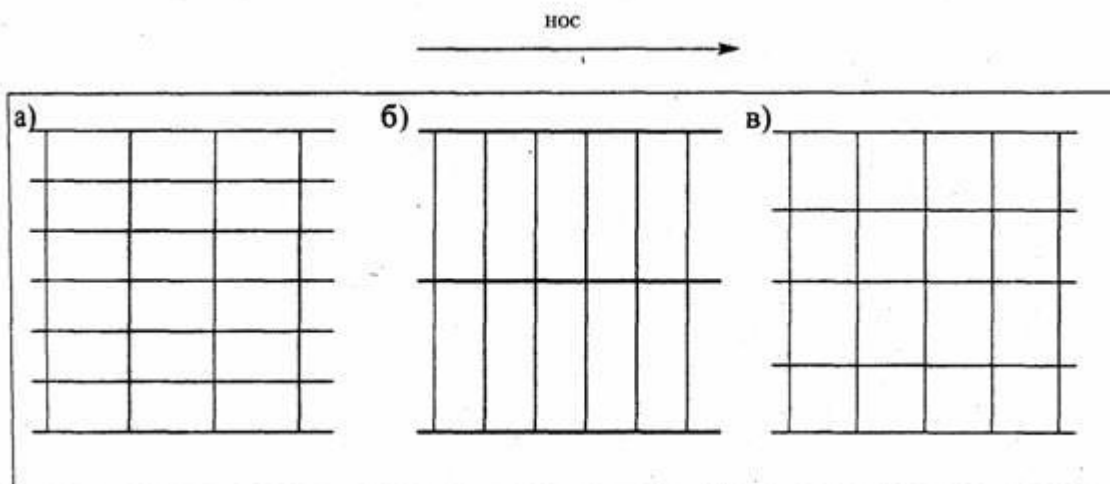


Рис. 3. Схемы систем судового набора:  
а) - продольная; б) - поперечная; в) - комбинированная.

## Элементы набора

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

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

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

*Карлингсы* - продольные подпалубные балки;

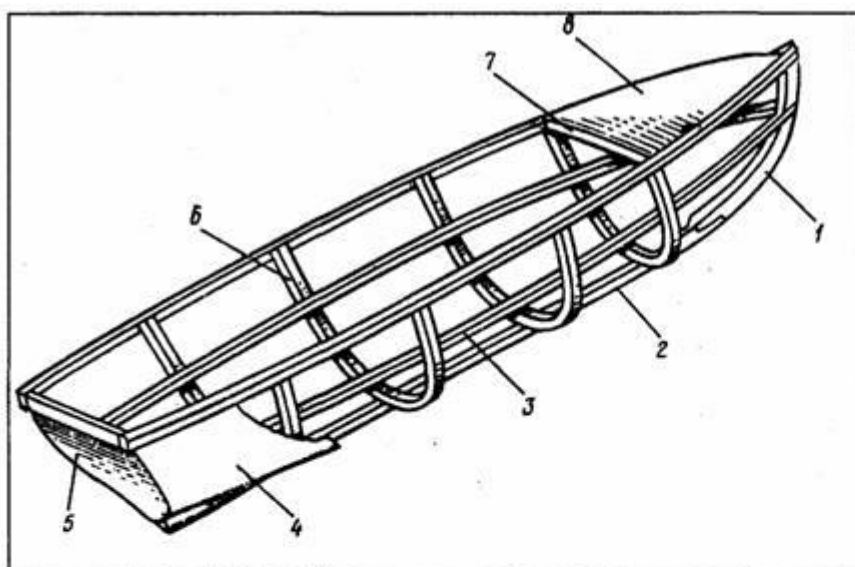
*Продольные ребра жесткости* - продольные балки меньшего профиля, чем у стрингеров и карлингсов. По месту расположения они называются подпалубными, бортовыми или днищевыми и обеспечивают жесткость наружной обшивки и настила палубы при продольном изгибе.

## Поперечные элементы (балки) судна:

*Флоры* - поперечные балки днищевого набора, протянувшиеся от борта до борта. Они бывают водонепроницаемые, сплошные и бракетные;

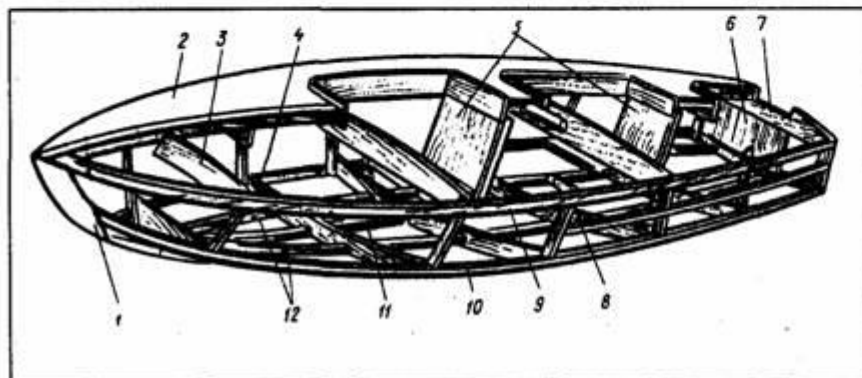
*Шпангоуты* - вертикальные балки бортового набора, которые соединяются внизу с флорами при помощи книц. Кница - это деталь из листовой стали треугольной формы, используемая для соединения различных деталей корпуса. На малых судах (лодках) флоры могут отсутствовать и шпангоуты являются цельными балками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



- 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.

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 *шпацией*. Вертикальные, отдельно стоящие стойки круглого или иного сечения, называются *пиллерсами*. 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.

На малых моторных судах (в отличие от крупных судов) внутри корпуса устанавливают привальные брусья. Верхняя грань бруса должна быть на одном уровне с верхней гранью самого верхнего пояса обшивки. Оба привальных бруса (правого и левого бортов) выгибают по обводам корпуса судна и крепят к каждому шпангоуту и бимсу шурупами диаметром 4—8 мм или болтами. В носу привальные брусья соединяют между собой и с форштевнем угольником, называемым брештуком. Кормовые ветви привальных брусьев крепят к транцевому шпангоуту и обшивке транца металлическими или дубовыми кницами.

Корпус моторного судна обычно разделяют специальными водонепроницаемыми переборками на три отсека. Носовой отсек называется форпиком, средний — рабочим отсеком и кормовой — ахтерпиком.

На рис. 8 показан разрез катера для пояснения основных наименований его корпуса и надстроек.

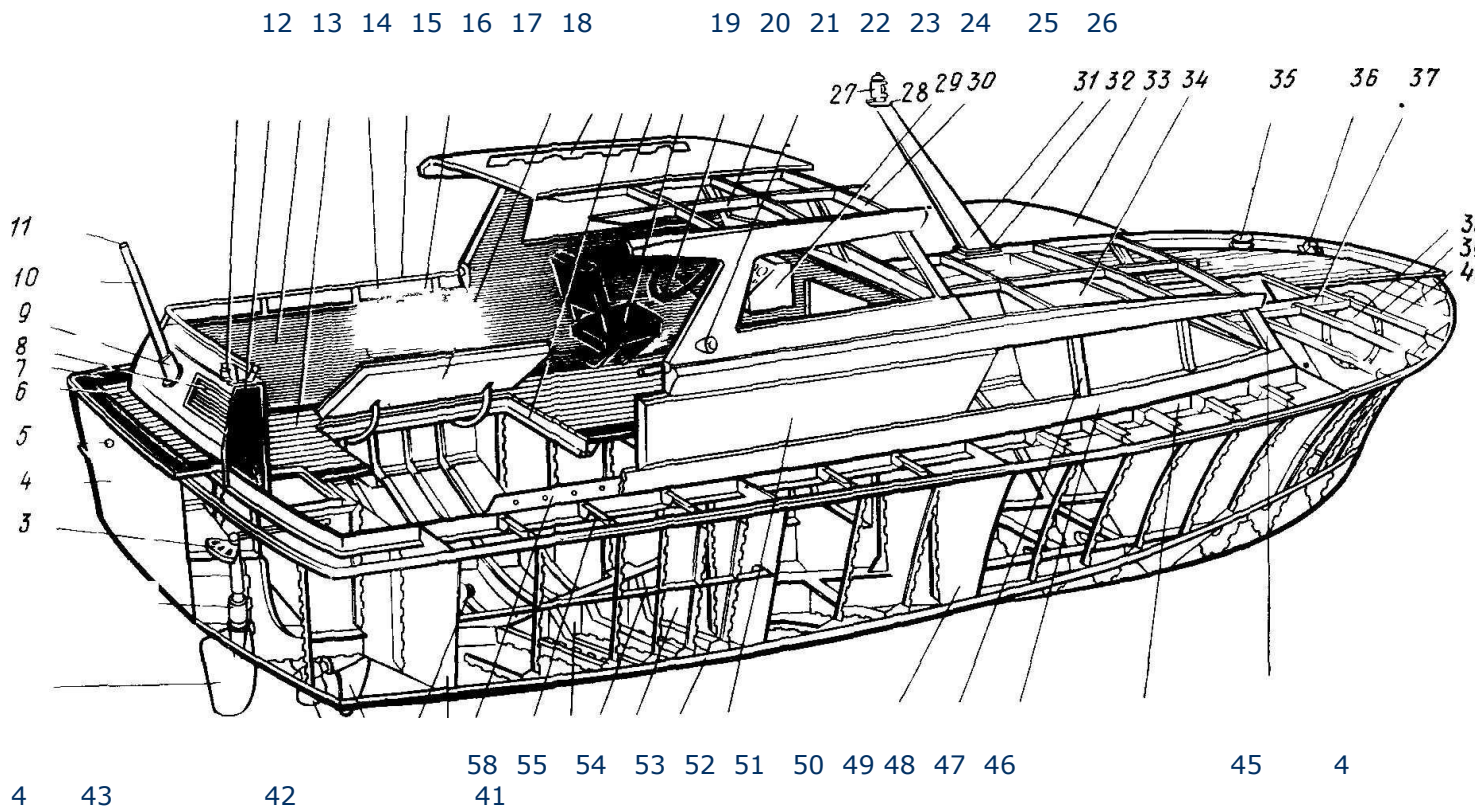


Рис 8 Разрез катера- 1 — перо руля, 2 — гелмпорт, 3 — румпель секторного типа, 4 — транец, 5 — отверстие газовыхлопа, 6 — настил палубы, 7 — привальный брус, 8- решетка воздухозаборника 9 степс, 10 —кормовой флагшток, // — клотик флагштока, 12—кормовой сигнальный огонь, 13— шахта воздухозаборника, 14— фальшборт, 15 — платформа кокпита 16—задрайка, 17 — леер (релинг), 18 — дверь фальшборта, 19—крышка люка, 20—поручень, 21 — комингс люка моторного отсека, 22 — крыша ходовой рубки, 23 — сиденье рулевого, 24 — штурвал, 25 — карлингс 26— бортовой сигнальный (отличительный) огонь, 27 — топовый сигнальный огонь, 28 — клотик мачты, 29 — пульт управления судном, 30— бимс, 31 мачта, 32 — подушка крепления мачты, 33 — крыша кубрика (каюты), 34— водонепроницаемая переборка, 35— швартовная утка, 36—киповая планка,, 37 — комингс люка 38—горловина (лаз в переборке), 39 бимс, 40 — таранная переборка, 41— лобовая стойка кубрика, 42—карлингс кубрика, 43 — комингс кубрика, 44 — боковая стойка кубрика, 45 переборка, 46- стенка кубрика, 47—скуловой угольник, 48—водонепроницаемая переборка, 49 — бортовой стрингер 50 — фундамент двигателя, 51 -полубимс, 52—комингс кокпита, 53 — ахтерпиковая переборка 54 —дейдвудная труба, 55— кронштейн гребного вала 56 - гребной винт

**Наружная обшивка.** Наружная обшивка судна обеспечивает водонепроницаемость корпуса и одновременно участвует в обеспечении продольной и местной прочности судна.

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

**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.

**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.

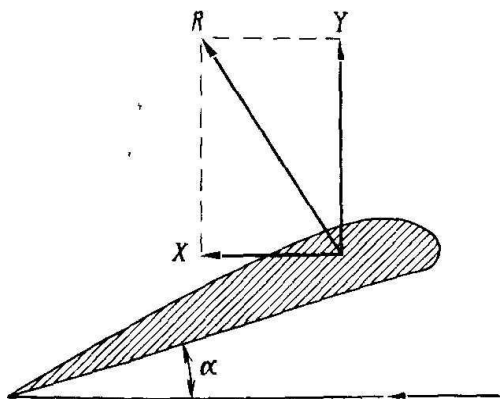
### Суда на подводных крыльях

Суда на подводных крыльях еще можно встретить почти на каждой реке, водохранилище и на море. Это — пассажирские теплоходы, служебно-разъездные катера, моторные лодки, конструкции которых разрабатывают сами судоводители.

Быстроходность судов на подводных крыльях достигается главным образом благодаря уменьшению сопротивления воды движению корпуса судна. У таких судов корпус при движении не касается водной поверхности. Происходит это в результате действия подъемной силы крыльев, укрепленных под корпусом, которая во время хода поднимает судно над водой и удерживает его в таком состоянии до тех пор, пока судно движется с достаточной скоростью. Поскольку при этом в воде находятся лишь крылья, стойки, гребной вал и винт, а их суммарная площадь значительно меньше площади корпуса, то и сопротивление воды движению судна будет значительно меньше.

Принцип действия подводного крыла можно рассмотреть на схеме (рис. 9). При движении в воде любого тела на него действует сила сопротивления воды  $R$ , направленная в сторону, противоположную движению.

Поскольку профиль крыла имеет несимметричную форму и к тому же при движении судна крыло расположено по отношению к потоку под некоторым углом  $\alpha$ , называемым углом атаки, то полная сила  $R$ , действующая на крыло, отклонится от направления движения и будет направлена по отношению к нему под углом. Эту силу можно разложить на две составляющие: перпендикулярную направлению движения  $Y$  и параллельную направлению движения  $X$ . Составляющая  $Y$  называется подъемной силой, так как она стремится поднять крыло. Составляющая  $X$  называется лобовым сопротивлением, ибо она противодействует поступательному движению крыла. Возникновение подъемной силы связано с образованием около крыла циркуляционного потока, который, накладываясь на основной поток, ускоряет движение воды над крылом и замедляет под крылом. В связи с этим, согласно закону Бернулли, над крылом, где скорость потока увеличена, давление понижается, а под крылом, где скорость потока уменьшена, возрастает.



Чем больше скорость набегающего потока, тем больше будут подъемная сила и лобовое сопротивление. Эти силы зависят также от формы профиля крыла и от угла атаки.

С увеличением угла атаки  $\alpha$  подъемная сила сначала возрастает и при некотором значении, называемом критическим углом атаки  $\alpha_{кр}$ , достигает максимального значения. При дальнейшем увеличении  $\alpha$  подъемная сила уменьшается, что связано с отрывом потока от верхней поверхности крыла. Сила лобового сопротивления с увеличением угла атаки непрерывно растет.



Рис 9 Силы, действующие на профиль крыла

При малом угле атаки подводного крыла судно не сможет выйти на крылья из-за недостаточного значения подъемной силы, а при завышенном угле атаки — из-за большого лобового сопротивления.

Совершенство крыла принято оценивать величиной, называемой качеством крыла и представляющей отношение подъемной силы к лобовому сопротивлению.

Обычно целесообразные скорости судов водоизмещением 0,5— 2 т, оборудованных подводными крыльями, находятся в пределах 40—70 км/ч. При скорости судна ниже 40 км/ч крыльевое устройство получается очень громоздким и тяжелым; при скоростях свыше 70 км/ч на крыльях возникает явление кавитации, движение становится неустойчивым.

В крыльевом режиме масса судна воспринимается подъемной силой носового и кормового крыльев, причем нагрузка чаще всего распределяется между ними поровну. Для исключения отрицательного влияния носового крыла на кормовое расстояние между ними должно быть не менее 12—15 хорд крыла.

На малых судах применяют различные системы подводных крыльев, наиболее распространенные из которых показаны на рис. 10. Преимущественное распространение из них для речных судов получили малопогруженные подводные крылья. Глубина погружения носового крыла такой конструкции составляет 15—20% его хорды, кормового — 20—25%, высота подъема корпуса небольших катеров над водой — 0,1 —0,5 м при ходовом дифференте на корму в 1,5—2,5°.

Малопогруженное крыло (рис. 10, а) имеет высокое гидродинамическое качество, поэтому необходимая подъемная сила обеспечивается при сравнительно малых его площадях. Существенным недостатком такого крыла, однако, является низкая мореходность: на волнении крылья могут оголяться, отчего происходят жесткие удары, так как в контакт с водой вступает сразу вся площадь крыла. На волнении судно с малопогруженными крыльями испытывает сильные колебания и часто срывается с крыльевого режима.

Мореходность судов на малопогруженных крыльях частично может быть повышена путем установки дополнительных несущих элементов, закрепленных под основным носовым крылом (рис. 10, б), расположения килевого участка — «чайки» в средней части крыла (рис. -10, в), дополнительных плоскостей на стойках крыла.

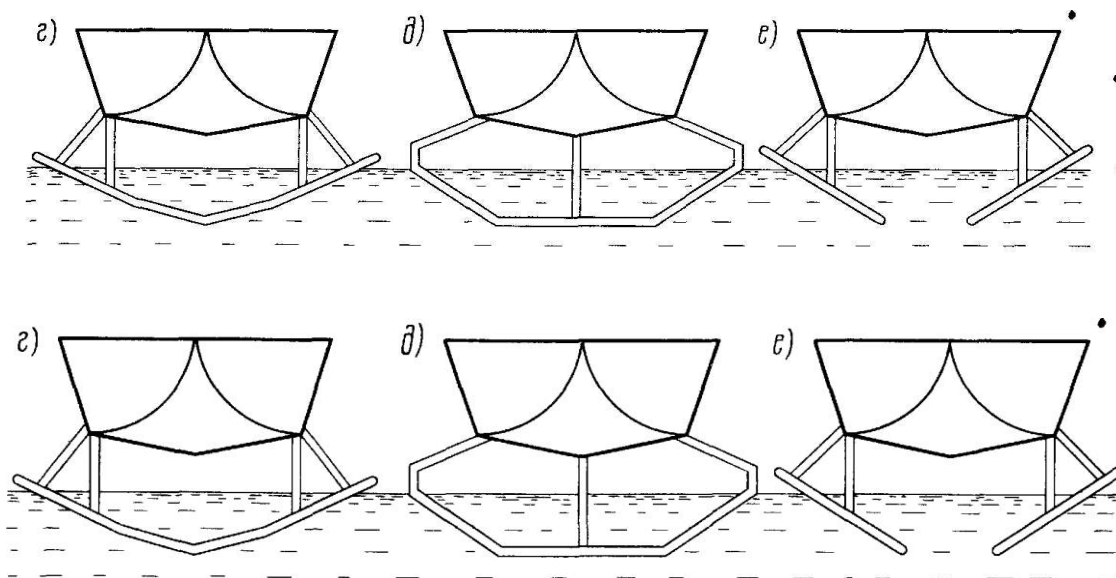


Рис 10 Схемы подводных крыльев, применяемых на маломерных моторных судах: а — малопогруженное крыло, б — крыло с дополнительным элементом, в — «чайка», г -крыло, пересекающее поверхность воды, д — трапециевидное крыло со стабилизаторами, е разрезное крыло

Недостатком в первых двух случаях является увеличение габаритной осадки судна в режиме плавания; в третьем — возрастание сопротивления из-за «замыкания» дополнительных плоскостей на ходу, к тому же эта схема не устраняет «проваливания» крыла при сходе с волны.

Пересекающие поверхность воды крылья (рис. 10, г, д) обеспечивают более высокие мореходные качества и, кроме того, обладают свойством саморегулирования при изменении нагрузки в широком диапазоне. Стабилизация движения осуществляется в результате изменения погруженной площади крыла. Вследствие большого погружения эти крылья меньше подвержены волновым возмущениям, затухающим с увеличением глубины. Подъемная сила на пересекающих поверхность воды крыльях в условиях волнения изменяется плавно, без потери устойчивости. Благодаря наклонным частям крыла судно обладает повышенной остойчивостью — при крене этот участок входит в воду и создаваемая на нем подъемная сила восстанавливает судно в прямое положение. Для улучшения мореходных качеств судно может быть оборудовано разными типами подводных крыльев. Например, носовое крыло делают пересекающим поверхность воды, а кормовое — в виде плоского малопогруженного крыла.

В практике мелкого судостроения имеют распространение также разрезные носовые крылья (рис. 10, е), которые легко сделать складывающимися. Следует отметить, что гидродинамическое качество такого крыла несколько ниже, чем сплошного, поэтому для получения той же скорости требуется несколько большая мощность двигателя.

### **§ 3. Основы теории судна Эксплуатационные, мореходные и маневренные качества.**

#### Эксплуатационные качества судна

**Наиболее характерными для маломерного судна эксплуатационными качествами являются: пассажировместимость, грузоподъемность, водоизмещение и скорость.**

Пассажировместимость — показатель, равный числу оборудованных мест для размещения людей на судне. Пассажировместимость зависит от грузоподъемности:

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

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:

$$N = L n_6 V n_6 / K, \text{ чел.,}$$

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

**Грузоподъемность** — полезная нагрузка судна, включающая в себя массу людей и багажа согласно пассажировместимости. Различают дедвейт и чистую грузоподъемность.

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

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

Для больших судов единицей изменения грузоподъемности служит тонна, для малых - кг. Грузоподъемность  $S$  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.

**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.

**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.

### **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 зависит от мощности двигателя, размеров и формы корпуса, загрузки судна и различных внешних факторов: волнения, ветра, течения и т. д.

### **Мореходные качества судна**

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

**Плавучесть.** Плавучесть - это способность судна держаться на поверхности воды, имея заданную осадку. Чем больше груза помещать на судно, тем глубже оно будет погружаться в воду, но не потеряет плавучести до тех пор, пока вода не начнет поступать внутрь корпуса.

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 между грузовой ватерлинией и верхней кромкой борта. При отсутствии запаса плавучести судно затонет при попадании внутрь корпуса даже небольшого количества воды.

Необходимый для безопасного плавания судна запас плавучести обеспечивается приданием судну достаточной высоты надводного борта, а также наличия водонепроницаемых закрытий и переборок между отсеками и блоками плавучести — конструктивными элементами внутри корпуса маломерного судна в виде сплошного блока из материала (например, пенопласта), имеющего плотность меньше единицы. При отсутствии таких переборок и блоков плавучести 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 безопасного плавания и допустимое удаление от берега. Однако злоупотреблять высотой надводного борта нельзя, так как это отражается на другом не менее важном качестве — остойчивости

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



остойчивость при расположении в нем груза близко к днищу и может частично или полностью потерять устойчивость, если груз или людей разместить несколько выше

Различают два вида устойчивости: поперечную и продольную. Поперечная устойчивость проявляется при крене судна, т.е. при наклонениях его на борт. Во время плавания на судно действуют две силы: тяжести и поддержания. Равнодействующая  $D$  (рис. 1, а) силы тяжести судна, направленная вниз, будет условно приложена в точке  $G$ , называемой центром тяжести (ЦТ), а равнодействующая  $A$  сил поддержания, направленная вверх, будет условно приложена в центре тяжести  $C$  погруженной в воду части судна, называемом центром величины (ЦВ). Когда судно не имеет дифферента и крена, ЦТ и ЦВ будут расположены в диаметральной плоскости судна (ДП).

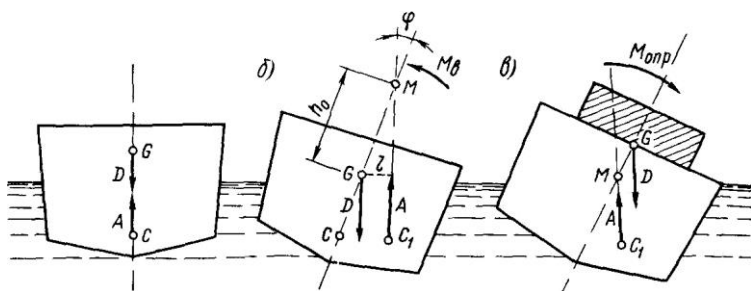


Рис 1 Расположение равнодействующих сил тяжести и поддержания относительно друг друга при различных положениях судна

Допустим, что судно накренилось на какой-то угол  $\phi$  (рис. 1, б) ЦВ при этом переместится из точки  $C$  в точку  $C_1$  (которая является новым центром тяжести погруженной части корпуса), и направление силы поддержания, действующей перпендикулярно поверхности воды, пересечет диаметральной плоскости судна в точке  $M$ . Положение ЦТ относительно корпуса судна при этом останется неизменным.

Точка  $M$  будет называться начальным метацентром, а расстояние  $h_0$  от нее до центра тяжести  $G$  — начальной метацентрической высотой.

Значение  $h_0$  характеризует устойчивость судна при малых наклонениях. Положение точки  $M$  в этих условиях почти не зависит от угла крена  $\phi$ .

Сила  $D$  и равная ей сила поддержания  $A$  образуют пару сил с плечом  $l$ , которая создает восстанавливающий момент  $M_B = Dl$ . Этот момент стремится вернуть судно в первоначальное положение. Заметим, что ЦТ при этом находится ниже точки  $M$ .

Теперь представим, что на палубу этого же судна положен дополнительный груз (рис. 1, в). В результате ЦТ расположится значительно выше, и при крене точка  $M$  окажется ниже его. Образующаяся при этом пара сил будет создавать уже не восстанавливающий, а опрокидывающий момент  $M_{opr}$ . Следовательно, судно будет неустойчиво и опрокинется.

На поперечную устойчивость судна большое влияние оказывает ширина корпуса: чем шире корпус, тем устойчивее судно, и, наоборот, чем корпус уже и выше, тем устойчивость будет хуже.

Для маломерных скоростных судов (особенно при движении на большой скорости во время волнения) далеко не всегда решенной проблемой является и сохранение продольной устойчивости.

У килевых маломерных судов начальная метацентрическая высота равна, как правило, 0,3 - 0,6 м. Устойчивость судна зависит от от загрузки судна, перемещения грузов, пассажиров и от других причин. Чем больше метацентрическая высота, тем больше восстанавливающий момент и устойчивее судно, однако при большой устойчивости судно имеет резкую качку. Улучшает устойчивость низкое расположение двигателя, топливного бака, сидений и соответствующее размещение грузов и людей.

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

## **Факторы, влияющие на остойчивость судна:**

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

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

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

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

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

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

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

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

## **Маневренные качества маломерного судна**

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

**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).

**Устойчивостью на курсе** называется свойство судна сохранять прямолинейное направление движения. Если же судно при прямом положении руля отклоняется от курса, то такое явление принято называть рыскливостью судна.

Если же судно при прямом положении руля отклоняется от курса, то такое явление принято называть рыскливостью судна.

Причины, вызывающие рыскливость, могут быть постоянными и временными. К постоянным относятся причины, связанные с конструктивными особенностями судна: тупые носовые обводы корпуса, несоответствие длины судна его ширине, недостаточная площадь пера руля, влияние вращения гребного винта

Временная рыскливость может быть вызвана неправильной загрузкой судна, ветром, мелководьем, неровным течением и т.п.

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.

**Поворотливость** — свойство судна изменять направление движения под действием руля. Это качество в первую очередь зависит от правильного соотношения длины и ширины корпуса, формы его обводов, а также от площади пера руля.

#### *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 покатится влево, при винте левого вращения - вправо.

#### *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.

**Циркуляция** Если во время движения судна переложить руль в какую-либо сторону, то судно начнет поворачиваться и опишет на воде кривую линию. Эта кривая, описываемая центром тяжести судна при обороте, называется линией циркуляции (рис. 2), а расстояние между диаметральной плоскостью судна на прямом курсе и его диаметральной плоскостью после поворота на обратный курс (180) — тактическим диаметром циркуляции. Чем меньше тактический диаметр циркуляции, тем лучшей считается поворотливость судна. Эта кривая близка к окружности, а ее диаметр служит мерой поворотливости судна

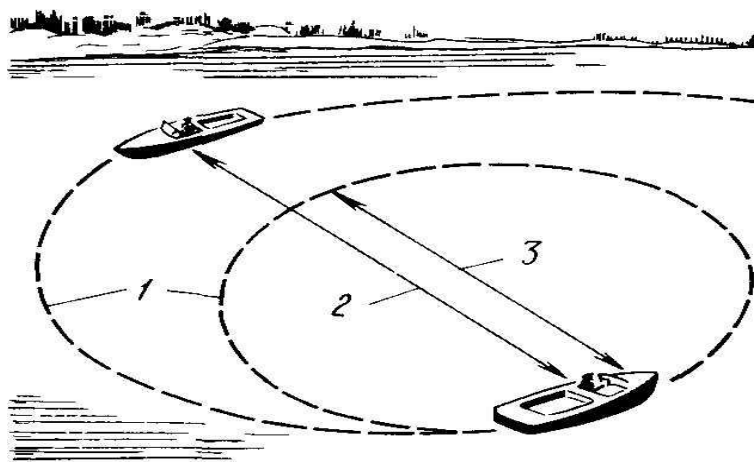


Рис 2 Циркуляция

1 — линия циркуляции, 2 — тактический диаметр циркуляции, 3 — диаметр установившейся циркуляции

Измеряется диаметр циркуляции обычно в метрах. Для маломерных моторных судов размер тактического диаметра циркуляции в большинстве случаев равен 2—3 длинам судна. Каждому водителю необходимо знать диаметр циркуляции судна, которым ему приходится управлять, так как от этого во многом зависит правильное и безопасное маневрирование. Скорость судна на циркуляции уменьшается до 30%. Никогда не следует забывать, что при движении по кривой на судно действует центробежная сила (рис. 3), направленная от центра кривизны во внешнюю сторону и приложенная к центру тяжести судна.

Возникающему от центробежной силы дрейфу судна препятствует сила сопротивления воды — боковое сопротивление, точка приложения которой расположена ниже центра тяжести. В результате возникает пара сил, создающая крен на борт, противоположный направлению поворота. Крен увеличивается с повышением центра тяжести судна над центром бокового сопротивления и с уменьшением метацентрической высоты.

Увеличение скорости при повороте и уменьшение диаметра циркуляции значительно увеличивают крен, что может привести к опрокидыванию судна. Поэтому никогда не делайте резких поворотов при движении судна на большой скорости.

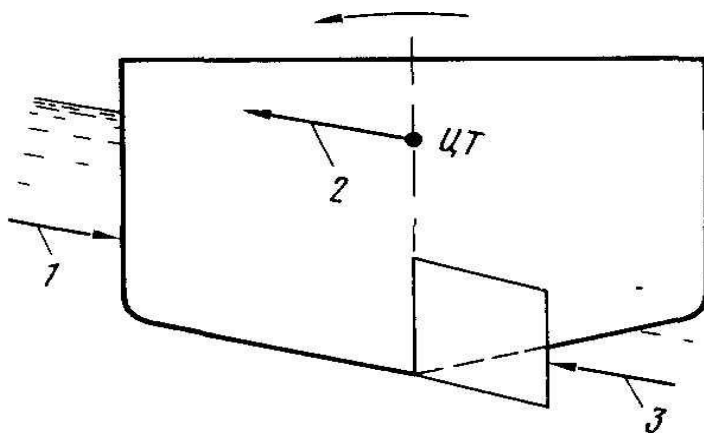


Рис 3 Силы, вызывающие крен на циркуляции

1 — сопротивление боковому перемещению, 2 — центробежная сила, 3 — давление воды на руль

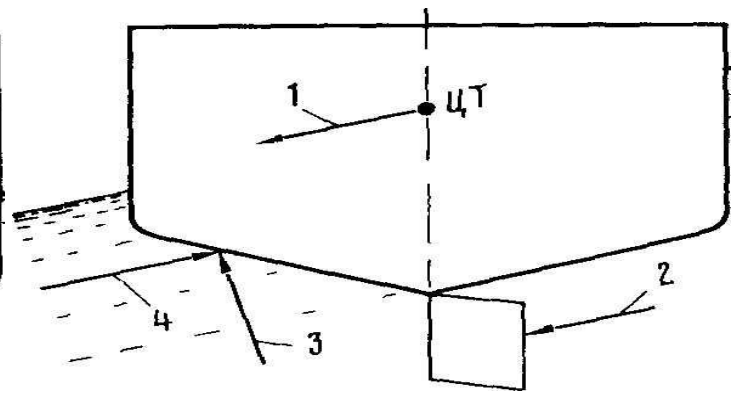


Рис 4 Действие подъемной силы глссирующего судна при боковом перемещении

1— центробежная сила, 2 — давление воды на руль, 3 — дополнительная подъемная сила, 4— сопротивление боковому перемещению

В отличие от обычных водоизмещающих судов суда с глссирующими обводами на циркуляции получают крен во внутреннюю сторону (рис. 4). Происходит это от дополнительной подъемной силы, возникающей на корпусе при боковом смещении в связи с глссирующими обводами. Одновременно с этим происходит скольжение под действием центробежной силы во внешнюю сторону, отчего у глссирующих судов по сравнению с водоизмещающими судами циркуляция несколько больше.

Кроме диаметра циркуляции следует знать и ее время, т.е. время, за которое судно делает поворот на 360°.

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.

**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:

$R \bullet V = h_0 \cdot N$ , где:  $V$  - скорость судна;  $K$  - сопротивление воды;  $N$  - мощность двигателя;  $h_0$  - КПД=0,5.

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

Так например, при скорости водоизмещающего судна до величины равной  $V = 2 \sqrt{L}$ , км/ч ( $L$  - длина судна, м), сопротивление воды  $K$  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 глссирующих 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 глссирующему). Характерным признаком начала глссирования служит самопроизвольное увеличение скорости судна. Это явление вызвано тем, что после подъема носовой части общее сопротивление воды судну снижается, оно как бы "подвсплывает" и наращивает скорость при неизменной мощности.

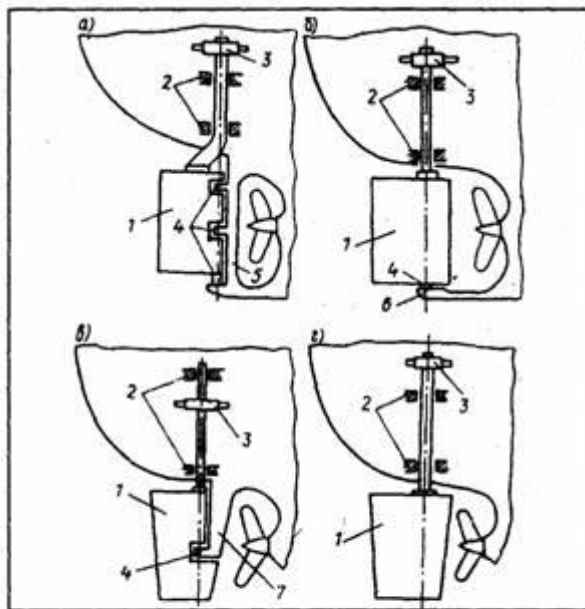


Рис. 31. Конструкции рулей:

а - небалансир простой; б - балансир простой;  
 в - полуподвесной; г - подвесной;  
 1 - перо руля; 2 - опора баллера; 3 - румпель;  
 4 - опора пера; 5 - рудерпост;  
 6 - пятка ахтерштевня; 7 - кронштейн  
 корпуса к его длине.

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

Вывод: 1. Наименьшее сопротивление воды испытывают водоизмещающие суда с узким корпусом, круглоскулыми 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 мореходные глиссирующие суда с килеватым или полукилеватым корпусом. Повышение скорости этих судов достигается продольными реданами и скуловыми брызгоотбойниками.

**Инерция.** Очень важным маневренным качеством судна является его инерция. Ее обычно принято оценивать длинами тормозного пути, выбега и пути разгона, а также их продолжительностью. Расстояние, которое проходит судно за промежуток времени от момента переключения двигателя с полного хода вперед на задний ход до момента окончательной остановки судна, называется тормозным путем. Это расстояние обычно выражается в метрах, реже — в длинах судна. Расстояние, проходимое судном за промежуток времени от момента остановки двигателя, работающего на передний ход, до полной остановки судна под действием силы сопротивления воды, называется выбегом. Расстояние, которое проходит судно с момента включения двигателя на передний ход до момента приобретения полной скорости при заданном режиме работы двигателя, называется путем разгона. Точное знание водителем указанных выше качеств своего судна в большой степени обеспечивает безопасность маневрирования в узкостях и на рейдах со стесненными условиями плавания. Помните! Моторные суда не имеют тормозов, поэтому для погашения инерции им зачастую требуется значительно больше расстояния и времени, чем, скажем, автомобилю

#### § 4. Судовые устройства, системы и снабжение. Спасательные, сигнальные и противопожарные средства.

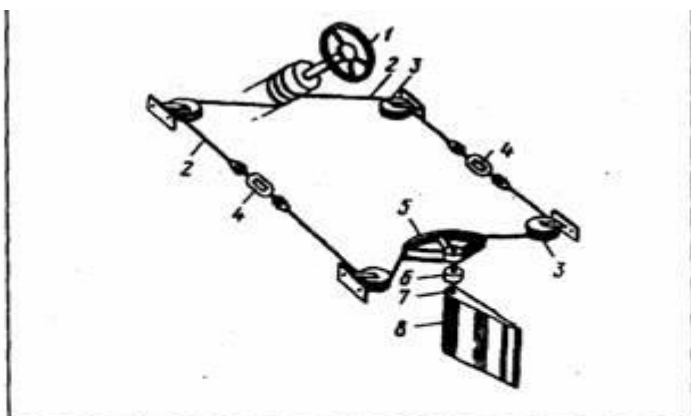
**Судовые устройства.** Различаются общесудовые и специальные устройства. К общесудовым относятся: рулевое устройство, якорное устройство, швартовное устройство, буксирное устройство, леерное и др.

##### **Рулевое устройство.**



**Рулевое устройство** (рис. 32) предназначено для управления судном во время движения, обеспечивает поворотливость судна и его устойчивость на курсе. Составными частями рулевого устройства являются руль, румпель, штуртрос, пост управления и штурвал. Руль состоит из пера руля (металлической пластины определенной формы) и баллера (стержня, к нижней части которого прикреплена пластина пера руля) (рис.31). Рули в зависимости от формы пера, 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 перекладке) и *полубалансирные* (полуподвесной балансирный). На моторных судах чаще всего применяют простые рули с подвешиванием на опорном подшипнике.

На большинстве маломерных судов для управления рулем применяется *штуртросовая передача* при управлении рулем (рис, 32). К румпелю (одно, двуплечему 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.



**Рис. 32. Схема рулевого устройства:**  
**1 - штурвал; 2 - штуртрос; 3 - направляющие блоки; 4 - натяжные талрепы; 5 - румпель секторного типа; 6 - опорный подшипник; 7 - баллер; 8 - перо руля**

Если повернуть штурвал в какую-либо сторону, то один конец штуртроса будет наматываться на барабан, а второй соответственно сматываться. Наматывающийся на барабан конец штуртроса тянет за собою румпель и отклоняет его на тот или иной борт. Поскольку перо руля при помощи баллера соединяется с румпелем, то при отклонении последнего будет отклоняться и перо руля (в сторону, противоположную той, в которую отклонится румпель). Подвесным мотором управляют с помощью румпеля, являющегося составной частью мотора. Поворот румпеля в ту или иную сторону вызывает поворот судна, так как вместе с румпелем будет отклоняться и мотор.

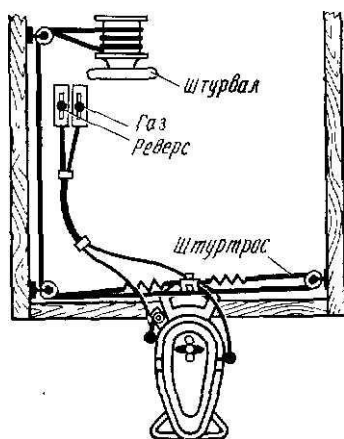


Рис. 13. Схема дистанционного управления подвесным мотором

Для включения хода и реверса служит специальный рычаг. При длительном плавании такое управление является утомительным и неудобным. Поэтому судоводителям рекомендуется сделать рулевой привод, как показано на рис. 13. Для осуществления дистанционного управления газом и реверсом к рычагу реверса и к сектору управления газом крепят стальные тросики, которые пропускают в спиральную проволочную оболочку или трубку с небольшим зазором и выводят на пост управления судном. Все выпускаемые моторы, как правило, имеют приспособления для дистанционного управления.

Таковыми приводами снабжаются суда промышленной постройки.

При подвесных моторах повышенной мощности применение дистанционного управления и рулевых устройств настоятельно рекомендуется в целях безопасности.

Рулевое устройство при любых условиях плавания должно обеспечивать надежное управление судном и приводиться в действие одним человеком. К нему предъявляются следующие требования:

- угол перекладки должен составлять не менее  $35^\circ$  от диаметральной плоскости судна на каждый борт;
- штуртрос дистанционного управления при работе подвесного мотора должен обеспечивать свободное откидывание мотора или каждого мотора в отдельности при спаренной установке;
- запрещается использовать штуртросы с порванными каболками.

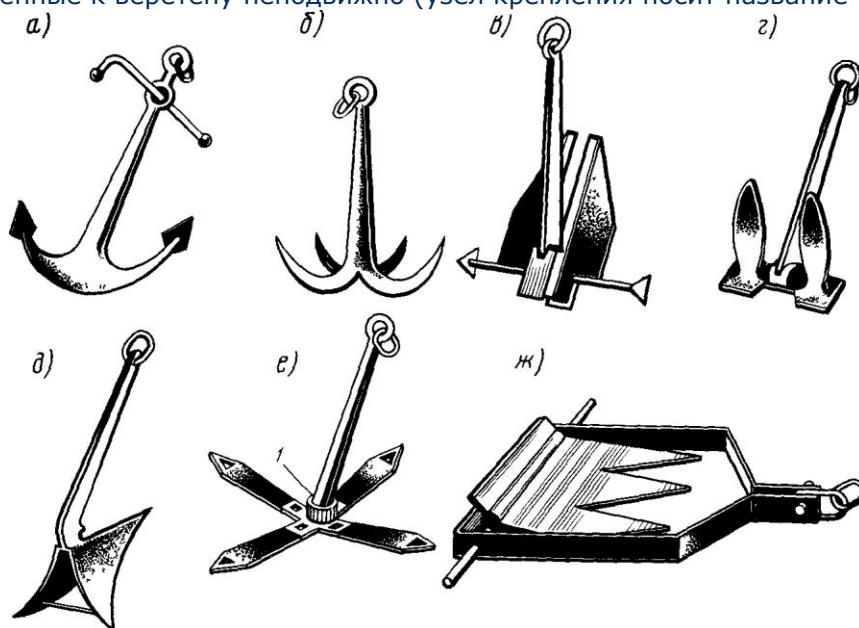
### **Якорное устройство.**

**Якорное устройство** предназначено для постановки судна на якорь, обеспечения его стоянки и снятия с якоря. Якорное устройство представляет собой якорь с оборудованием и приспособлением для его отдачи и подъема. Основное назначение якоря — удерживать судно на месте при стоянке. В состав якорного устройства входят: якорь, якорная цепь (канат), клюз, стопор, цепной ящик. Рекомендуется иметь якорный канат длиной: для катеров — не менее 50 м, моторных лодок — 25, гребных лодок — 15 м.

*Якорь* - может быть различной формы, кованным, литым или сварным. В качестве якорного каната на маломерных судах можно применять стальные, пеньковые, капроновые или нейлоновые канаты, а также цепи (на больших катерах). 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 коробке.

Рис 14 Типы якорей

а—адмиралтейский, б — кошка, в — якорь Матросова, г — якорь Холла, д — якорь лемех, е — якорь кошка с шарнирными лапами (1 — муфта, скользящая по веретену, стопорится в верхнем или нижнем положении и соответственно фиксирует лапы в сложенном вдоль веретена или рабочем состоянии), ж—«Трайдент»

Наибольшее применение на судах нашли якоря адмиралтейский (с неподвижными лапами), Матросова и Холла (с поворотными лапами).

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

$$N_c = L \times (B + H) \times l \times h$$

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 определения массы якоря, длины и калибра якорной цепи**

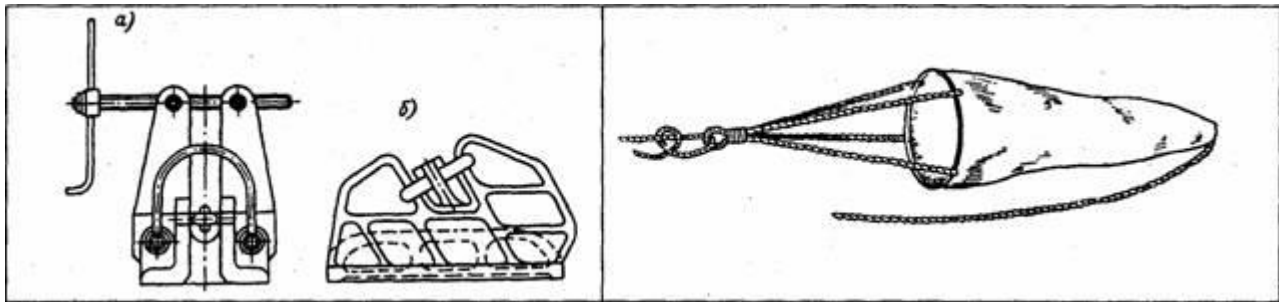
Харак-ка снабжения $N_c$ ,	Кол-во якорей, (шт)	Масса якоря, (кг)	Длина якорной цепи,	Калибр цепи, (мм)

(кв.метре)			(м)	
Для судов прибрежного района плавания				
15	1	15	30	6
30	1	20	30	7
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 %;*

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

*Клюз* - отверстие в палубе или в борту, окантованное прутком или отливкой, служащее для пропускания 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. 34 Стопор якорного устройства. а - винтовой; Рис.35.Плавучий якорь**

**б - с заклад. палом**

*Стопор якорного устройства* - приспособление, удерживающее якорную цепь за одно из звеньев и передающее натяжение цепи на корпус судна (рис. 34). 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.

*Плавучий якорь* (рис. 35) - 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 плавучий якорь удерживает судно носом или кормой к ветру (в зависимости от места спуска). Для упрощения процесса выборки к вершине конуса может закрепляться отдельный трос.

### ***Швартовное устройство на маломерных судах.***

Швартовное устройство служит для швартовки (закрепления) судна к берегу, причалу или к другим судам. Состоит оно из специальных приспособлений, которые в зависимости от конструкции называются кнехтами (рис. 16), утками, мушками или киповыми планками. Применяемые при этом канаты называются швартовами.

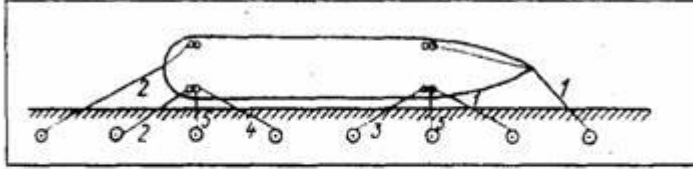
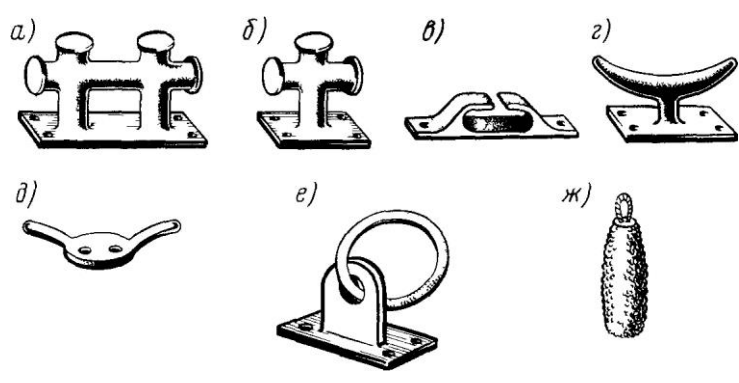


Рис. 37. Крепление судна у причала.

1, 2 - продол, нос и корм. швартовыми соотв.;  
 3 - нос, шпрингом; 4 - корм. шпрингом;  
 5 - прижим. швартовыми



Швартов должен иметь на ходовом конце огон (петлю), которым он крепится на берегу, причале или на другом судне, а коренной конец крепится на своем судне наворачиванием восьмерками на кнехт или утку. Швартовное устройство должно быть прочно скреплено с набором корпуса и должно обеспечивать надежное закрепление судна при стоянке, сохранность канатов и безопасность выполнения работ, связанных со швартовкой.

**Рис 16 Приспособления для швартовки судна**

**а** — кнехт крестовый двойной, **б** — кнехт крестовый одинарный, **в** — киповая планка, **г, д** — утки, **е** — рым **ж**— мягкий кранец

Кнехт- деталь швартовного устройства в виде спаренных (одиночных) тумб, стоящих на общем фундаменте, при крепленном к палубе судна. Швартовы на кнехты накладываются "восьмерками".

К и п о в а я планка- деталь швартовного устройства судна, предназначенная для пропуска швартовного каната, может быть с роульсами (для снижения трения) и без них.

У т к а - двурогая литая или сварная фигурная планка для крепления свободных концов канатов не-большого диаметра. Канат укладывается на утку "восьмеркой" и удерживается за счет сил трения.

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

Запрещается крепление деталей швартовного устройства к обшивке корпуса, а также использование швартовых кнехтов в качестве буксирных, если они не приспособлены к этому по прочности и по способу крепления.

Леерное устройство - ограждение палубы, открытых палуб надстроек и рубок. Состоит из металлических леерных стоек и натянутого между ними леера.

**Судовые системы.**

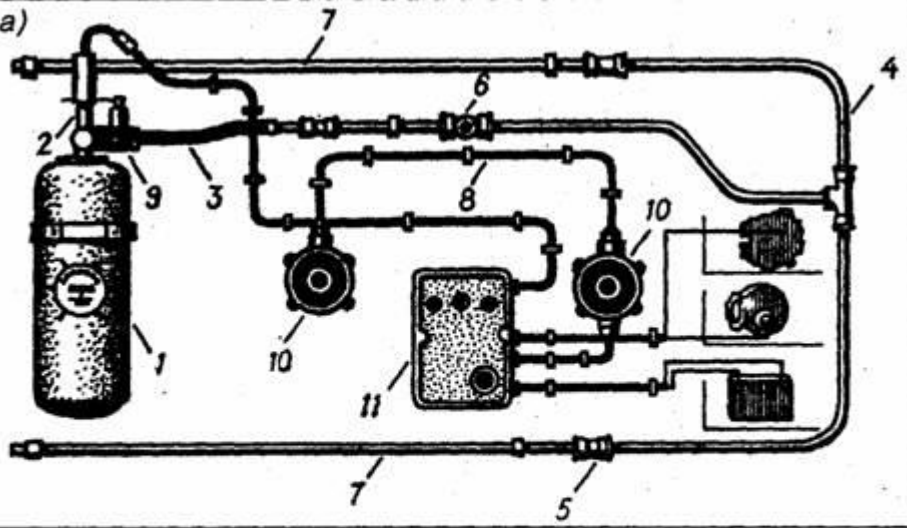


Рис. 38 а. Схема установки автоматической противопожарной системы: 1 - галонный баллон; 2 - взрывной заряд и клапан; 3 - резиновый шланг между сосудом и медной трубкой; 4 - хромированная медная трубка; 5 - соединительная трубка; 6 - сопло к месту расположения топливного бака; 7 - мундштуки; 8 - электрокабель; 9 - ручной спусковой рычаг; 10 - тепловые сигнализаторы; 11 - аварийно-сигнальный центр

**Осушительная система** - система для периодического удаления небольшого количества воды из корпуса. Вода собирается в колодцах, расположенных в самых низких местах корпуса, из которых насосами откачивается либо за борт, либо в резервуары для приема льяльных вод. Осушительная система состоит из насоса с механическим приводом и (или) насоса с ручным приводом, который может быть переносным.

Осушительными средствами должно быть обеспечено каждое маломерное судно, находящееся в эксплуатации. Все осушительные средства следует хранить в специально отведенных для них легкодоступных местах и содержать в полном порядке и готовности к немедленному действию. Запрещается использовать их не по прямому назначению.

В качестве осушительного насоса разрешается использовать пожарный, балластный или водоотливной насос. Применять осушительный насос для сбора подсланцевых нефтесодержащих вод нельзя.

**Противопожарная система (средства)**. Для предупреждения пожара и тушения их, на маломерных судах предусматривается наличие противопожарных сигнализационных устройств, стационарных систем и переносных средств пожаротушения, автоматически срабатывающих огнетушителей. Основными

причинами возникновения пожаров на маломерных судах является возгорание топлива при его потеках или подсланцевых вод в трюмах, покрытых пленкой бензина с достаточно большим слоем его паров в отсеке при отсутствии вентиляции

**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. 38 а, б) применяется двуокись углерода или галон - 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 пожара и приводятся в действие при помощи плавких вставок, когда температура в отсеке повышается примерно на 30°С относительно окружающей. Этот вариант имеет много недостатков (низкая эффективность, много случайных срабатываний и т.д.). Для маломерных судов наиболее надежным средством пожаротушения является 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.

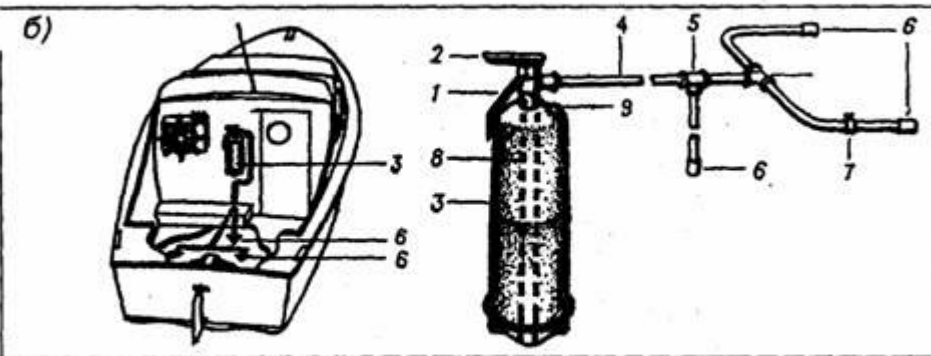


Рис. 38 б. Схема установки простой противопожарной системы 1 - предохранительная чека и рычаг; 2 - спусковой рычаг; 3 - баллон; 4 - трубка; 5 - угольник соединения; 6 - сопло (в моторный отсек и к месту расположения топливного бака); 7 - хомут; 8 - кронштейн; 9 - манометр



Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться. В зимнее время (при температуре ниже 1°C) огнетушители необходимо хранить в отапливаемых помещениях.

**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 открытой палубы и цистерну (съёмные контейнеры) для сбора фекальных вод.

## Снабжение судов

В понятие *снабжение судов* входит их обеспечение материалами и запасами по номенклатуре и в количествах, необходимых для безопасного плавания. 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 снаряжения судов, обязательные для судоводителей и определяющие "годность" (как категорию готовности) судна плаванию, определены в требованиях ГИМС. 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.

Маломерные суда должны иметь отличительные огни, световые и звуковые сигналы, расположение и технические характеристики которых соответствуют требованиям ППВВП, МППСС, местных правил и правил пользования водными объектами.

Отличительные (бортовые) огни устанавливаются на маломерных судах с таким расчетом, чтобы при ходовом кормовом дифференте обеспечивалась их видимость вперед по курсу в плоскости, параллельной зеркалу воды. В любую погоду они должны обеспечивать дальность видимости не менее 1,85 км. На случай выхода из строя источников питания электроэнергией рекомендуется иметь на судне ручной фонарь с независимым источником питания.

Любое судно, независимо от района плавания, должно быть снабжено индивидуальными спасательными средствами, соответствующими требованиям стандартов и окрашенными в оранжевый цвет, с нанесенными на них бортовым номером (названием) судна. Их количество должно соответствовать числу людей на судне.

На гребных лодках лодочных прокатных станций разрешается иметь один спасательный круг.

Суда с парусным вооружением должны быть снабжены страховочными поясами (приспособлениями их заменяющими) по числу членов экипажа, занятых обслуживанием парусов.

На каждом судне должна быть укомплектованная медицинская аптечка для оказания первой помощи.

Все моторные и парусные суда должны иметь комплект инструментов для производства ремонта, включающий в обязательном порядке ножовку по металлу, а парусные суда, кроме того, средство для перерезания такелажа в экстремальных условиях.

Комплектация предметами снабжения маломерных судов должна соответствовать таблице.

Наименование предметов снабжения	Количество			
	Гребные лодки	Мотолодки	Катера	Парусные суда

Буксирно-швартовный канат	-	1	1	1
Отпорный крюк	-	1	1	1
Якорь с якорным канатом	-	1	1	1-2
Спасательное кольцо с линем(спасательный круг)	-	1	1	1
Весла	2	2	2	2
Ведро с черпаком	1	1	1	1
Водоотливной насос	-	-	1	1
Огнетушитель	-	-	1	1
Ремонтная аптечка	-	1	1	1
Медицинская аптечка	1	1	1	1
Индивидуальные спасательные средства	По числу находящихся на борту людей			
Звукосигнальное устройство	-	1	1	1
Ракета бедствия парашютная	-	2	3	3



## **Спасательные средства.**

**Спасательные средства.** Спасательные средства служат для оказания помощи терпящим бедствие на воде. Разделяются на **коллективные**, служащие для спасения пассажиров и экипажа, имеющие запасы для жизнеобеспечения (спасательные шлюпки, спасательные плоты и плотики) и **индивидуальные**, предназначенные для спасения одного человека. В качестве индивидуальных спасательных средств могут применяться спасательные круги, нагрудники, жилеты и куртки только промышленного изготовления. Они должны быть прочными, исправными и готовыми к немедленному использованию. На судне каждый пассажир и член экипажа должен иметь индивидуальное спасательное средство, которое хранится 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%. Применение спасательных кругов, требующих предварительного их надувания, не допускается. Если на маломерном судне перевозятся дети, они должны быть обеспечены спасательными средствами наравне со взрослыми.

Категорически запрещено применять самодельные спасательные средства.

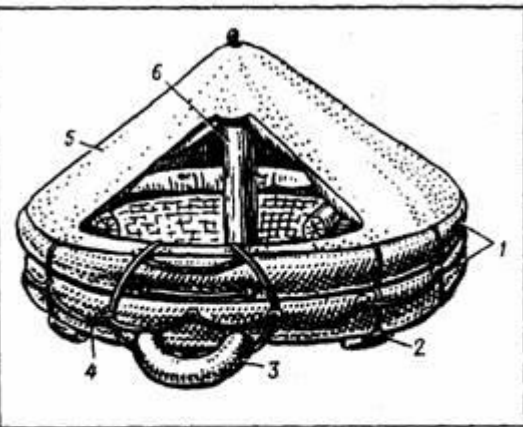


Рис. 39. Надувной спасательный плот.

1 - камеры плавучести; 2 - водяные карманы; 3 - надувной порог; 4 - наружный леер; 5 - тент; 6 - пиллерс

## МАСТЕР

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТРАХОВОЧНЫЙ ЖИЛЕТ ДЛЯ СУДОВЫХ РАБОТ СПЕЦИАЛЬНЫХ СЛУЖБ НА ВОДЕ И ЗАНЯТИЙ ВОДНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА



- Оптимальное размещение наполнителя во внутренних полостях жилета обеспечивает повышенный комфорт и безопасность.
- Изготавливается шести типоразмеров (от 72 до 120)
- Имеет два поясных и нагрудный регулируемые ремни.
- Комплектуется свистком для подачи аварийного сигнала и световозвращающими полосами.

## КРУИЗ

СТРАХОВОЧНЫЙ ЖИЛЕТ ДЛЯ ДАЛЬНИХ ПОХОДОВ НА ПАРУСНЫХ И МОТОРНЫХ СУДАХ

- Большой воротник с плавучим наполнителем увеличивает безопасность и надежность жилета.
- Изготавливается шести типоразмеров (от 72 до 120)
- Имеет два поясных, нагрудный и паховый регулируемые ремни.
- Комплектуется свистком для подачи аварийного сигнала и световозвращающими полосами на груди и воротнике.



## ТУРИСТ

ЖИЛЕТ ДЛЯ ВОДНОГО ТУРИЗМА



- Свободная пройма и приподнятая передняя часть удобны при сидении и гребле на байдарках и каноэ.
- Имеет регулируемый поясной и паховый ремни.
- Универсальный размер. (От 92 до 104)
- На груди расположен объемный накладной карман.

## СЛАЛОМ

ЖИЛЕТ ДЛЯ ВОДНОЛЫЖНИКОВ



- Изготавливается трех типоразмеров (от 80 по 104).
- Три регулируемых ремня с пряжками-замками обеспечивают плотный охват тела спортсмена и гарантируют нераскрытие жилета при ударе о воду.



## МИНИ

ПЛАВАТЕЛЬНЫЙ ЖИЛЕТ ДЛЯ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ ДО 3-Х ЛЕТ

ВНИМАНИЕ! ЖИЛЕ МОЖЕТ ПРИМЕНЯТЬСЯ В БАССЕЙНАХ И ОТКРЫТЫХ ВОДОЕМАХ ТОЛЬКО ПРИ ПРISMOTPEM BЗPOC

## Круг спасательный "ПОДКОВА"

ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В КАЧЕСТВЕ СПАСАТЕЛЬНОГО СРЕДСТВА НА ПАРУСНЫХ И МОТОРНЫХ СУДАХ

## ПОЯС СТРАХОВОЧНЫЙ

## НАГРУДНИК СТРАХОВОЧНЫЙ



Спасательный плот - эффективное средство коллективного спасения на любых водных объектах (рис. 39).

Различают надувные и жесткие плоты. Вместимость плотов от 6 до 25 чел. Наиболее предпочтительны для больших прогулочных судов надувные плоты, изготовленные из однослойной прорезиненной синтетической (капрон, 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 емкости 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 закрепленном на судне через гидростатическое разобщающее устройство, срабатывающее на глубине около 3 метров и освобождающее контейнер.

*Спасательный круг* - индивидуальное спасательное средство для оказания помощи человеку, оказавшемуся в воде (рис. 40). Круги изготавливаются из пробки, пенопласта и других материалов, масса круга не должна превышать 3 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. Окрашивают спасательные круги в оранжевый цвет, чтобы их хорошо можно было видеть на воде. Контрастной краской на них наносят номер судна в соответствии с судовым билетом. На спасательных кругах транспортных судов пишут название или номер судна и порт его приписки. 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. Спасательный круг может поддерживать на воде двух человек. В этом случае надо держаться друг против друга за леер с внешней стороны круга. Если же кругом пользуется один человек, то руки его должны быть сверху круга (круг находится под мышками).

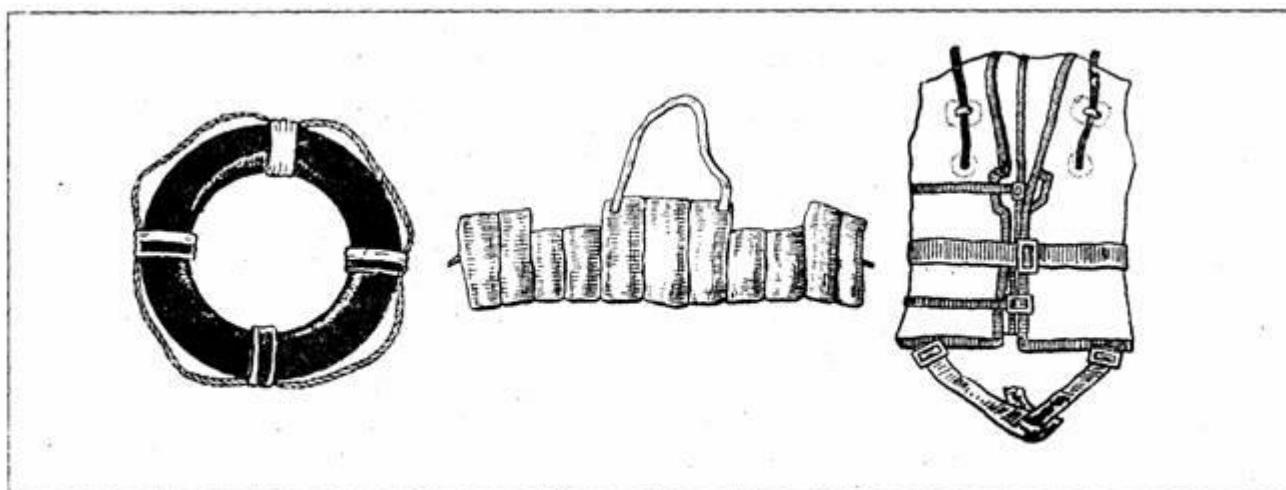


Рис. 40. Спасательный круг, спасательный нагрудник, спасательный жилет.

*Спасательный нагрудник* - индивидуальное спасательное средство для поддержания человека на воде; к (рис. 40). Состоит из 2 слоев плотной ткани, разделенной на секции с зашитым сплошным куском листовой пробки или пенопласта 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. 41).

*Спасательный жилет (воротник)* - индивидуальное спасательное средство. Изготавливается из синтетической бензостойкой ткани ярко оранжевого или красного цвета. Как отечественные, так и зарубежные образцы встречаются разных конструкций (надувные, полундувные, с твердым наполнителем) и модификаций, обеспечивают, соответственно, различную степень безопасности и комфортности, скорость и удобство одевания, легкость движений при работах на судне и возможность плавания при попадании человека в воду, защиту от переохлаждения. На большинстве образцов жилетов предусмотрена система самозаполнения, которая обеспечивается баллончиком с углекислотой, срабатывающем 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.

При пользовании *спасательным нагрудником* обязательно надо надеть нашейную лямку, после чего охватить туловище боковыми лямками и завязать

## **§ 5. Обслуживание и ремонт судов. Такелажные и малярные работы.**

Правильная эксплуатация моторных судов и систематический уход за ними — надежная гарантия сохранения их прочности и удлинения срока службы. Практикой доказано, что при плохом

содержании даже самые хорошие корпуса моторных судов приходят в негодность буквально через несколько лет, в то время как при постоянном и правильном уходе они сохраняются десятилетиями. В связи с тем что всякое судно эксплуатируется постоянно в условиях повышенной влажности, необходимо регулярно удалять накопившуюся в корпусе воду, проветривать места, где может образоваться сырость, очищать корпус снаружи и внутри от загрязнения. Особое внимание должно быть уделено содержанию набора корпуса и обшивки, так как они являются основами судна, обеспечивающими его прочность и долговечность. Влажность, как известно, является основной причиной гниения дерева и поражения металла коррозией.

### **Основные правила ухода за моторными судами**

Самым важным условием содержания моторных судов в хорошем техническом состоянии является заботливый и постоянный уход за ними. Поэтому начинающим судоводителям-любителям следует с первого дня приобретения судна приучить себя к строгому соблюдению правил ухода за судном, что во время плавания обеспечит надежную гарантию от многих досадных «случайностей».

1. Нельзя допускать накопление воды в корпусе судна. Постоянная влажность вызывает коррозию металла и создает условия для быстрой порчи оборудования. К тому же скопление воды в корпусе при плавании увеличивает массу судна и ухудшает его остойчивость.

2. Возвратившись из плавания, желательно каждый раз смывать с корпуса и надстроек грязь, пока она не въелась в краску. Кроме того, рекомендуется не реже одного раза в месяц промывать корпус и надстройки теплой водой с моющим средством. Если на окрашенной поверхности имеются пятна, которые не удаляются при мытье, то нужно протереть их очистителем битумных пятен или уайт-спиритом. Нельзя мыть окрашенные поверхности растворами стирального порошка, так как возможно разъедание краски.

После мытья все поверхности надо обильно окатить водой, а внутреннюю часть корпуса протереть сухой ветошью или тряпкой.

3. Если моторное судно хранится на воде, место его стоянки должно быть укрыто от ветра и находиться по возможности дальше от судового хода, чтобы волны от проходящих судов не оказывали вредного действия на корпус, не вызывали ударов его о грунт при незначительной глубине в месте стоянки.

4. При вытаскивании судна на берег под корпус нужно подкладывать деревянные катки. Это облегчит вытаскивание, сохранит краску и предупредит возможные повреждения обшивки. Крупные мотолодки и катера следует поднимать на берег, предварительно подведя под корпус специальные стапель-сани с кильблоками.

5. Подняв моторное судно на берег, надо внимательно осмотреть его подводную часть, удалить с корпуса грязь и песок.

6. На зимний период моторное судно необходимо вытаскивать на берег и устанавливать в месте, защищенном от снега и дождя. Надежнее всего хранить судно зимой в закрытом помещении.

Перед постановкой судна на зимовку его нужно тщательно очистить от грязи, хорошо промыть и насухо вытереть. Если этого не сделать, за зимний период грязь настолько сильно въестся в краску, что весной ее удалить станет невозможно, а оставшаяся в корпусе вода, замерзнув, может повредить корпус.

Для того чтобы днище корпуса не примерзло к земле, судно следует установить на кильблоки. Если мотолодка хранится вверх килем, под нее нужно подложить деревянные бруски, а еще лучше приподнять ее на специально оборудованное стапельное место высотой около 1 м над землей.

7. Двигатель моторного судна на зимний период следует законсервировать в соответствии с заводской инструкцией. В противном случае при длительном бездействии в зимний период на некоторых деталях двигателя возможно появление коррозии или разрыв полостей при «размораживании».



Если по каким-либо причинам нет возможности провести консервацию двигателя и приходится оставлять его зимовать на судне, то рекомендуется выполнить следующее:

корпус судна установить на кильблоках на ровном месте с некоторым дифферентом на корму, чтобы в нее стекли остатки воды, спустить воду из систем двигателя, холодильника и других судовых систем, чтобы предупредить размораживание;

выпустить или откачать из корпуса всю воду, после чего насухо протереть стенки и потолок моторного отсека;

при открытом помещении моторного отсека запустить двигатель и дать ему поработать на средних оборотах, пока из зарубашечных пространств не пойдет пар (обычно на это требуется 2—3 мин), после чего перекрыть горючее, чтобы двигатель выработал его остатки из карбюратора и остановился сам;

когда двигатель остынет до состояния «теплый», протереть его сухой ветошью, укрыть чехлом и еще раз насухо протереть стенки и потолок моторного отсека от конденсата, чтобы предупредить образование в морозное время инея, способствующего возникновению коррозии;

закрывать приемный кингстон системы охлаждения, поставить заглушку в выхлопную трубу и в отвод водяной системы, чтобы в сырую погоду предупредить доступ влаги в двигатель;

плотно закрыть помещение моторного отсека, а входной люк или палубу накрыть чехлом.

8. Надо обязательно проследить, чтобы на зиму на судне не осталось сырых или промасленных тряпок. Сырые тряпки способствуют появлению коррозии, промасленные могут самовозгораться.

9. Весной после таяния снега ветер и солнце быстро уносят влагу с поверхности укрытого корпуса, внутри возможно образования конденсата. Поэтому лодку нужно раскрывать для просушки ветром только с торцов. Все укрытия можно снять с корпуса через одну-две недели.

**Обслуживание судов.** В целях поддержания судна, как и любого транспортного средства, в строю, своевременного выявления и устранения неисправностей и дефектов в механизмах, устройствах и системах, проводится его техническое обслуживание, которое по характеру и объему выполняемых работ подразделяется на *осмотры и ремонты*. В период интенсивной эксплуатации судна рекомендуется проводить его осмотр и проверку работы устройств и систем перед выходом (ежедневно) и один раз в месяц.

### ***Перед выходом (ежедневно) необходимо произвести:***

- наружный осмотр корпуса, оборудования, обшивки, горловин на предмет отсутствия водотечности, трещин, грязи, потеков масла и топлива;
- проверку присоединения, крепления и нулевых показаний контрольно-измерительных приборов;
- наружный осмотр двигателя, систем и устройств, опробование двигателя в течение 3-5 мин;
- проверку дистанционного управления рулем перекладкой с борта на борт (35");
- проверку леерных ограждений (фальшборта);
- устранение неисправностей, выявленных при осмотре;
- дозаправку ГСМ.

***Один раз в месяц,*** кроме указанного ранее объема работ, рекомендуется:

- проверить состояние нижних листов переборок в труднодоступных местах, очистить от ржавчины, гнили, провести работы по защите от коррозии;
- смазать все трущиеся поверхности деталей;
- проверить штуртросы на отсутствие порванных каболок;
- проверить сопротивление изоляции (на судах, оборудованных схемой электрооборудования);
- проверить состояние АБ (уровень электролита и его плотность);
- проверить состояние сальников трубопроводов, кабелей, проходящих через водонепроницаемые переборки;

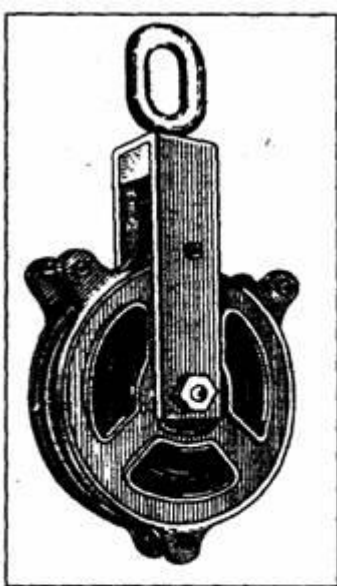


Рис. 46. Блок для грузовых шкентелей

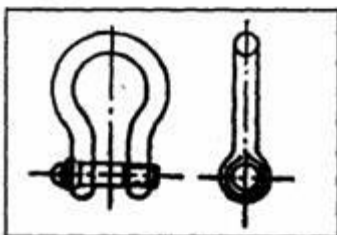


Рис. 47. Скоба такелажная

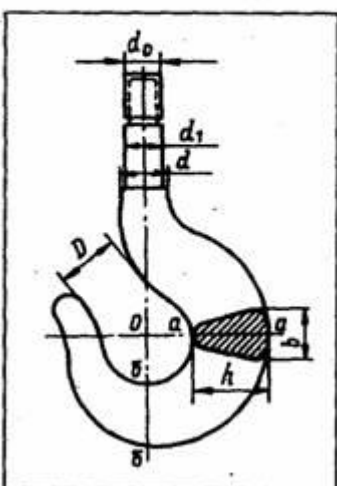


Рис. 48. Характерные размеры гаков

- провести работы по устранению выявленных неисправностей.

**Ремонт судов.** Ремонты подразделяются на капитальный, средний, текущий производятся силами , доковый (выполнение работ по очистке, осмотру, освидетельствованию, ремонту и окраске подводной части корпуса судна, рулей, линии вала и гребного винта в условиях дока или слипа), навигационный (объем определяется судовладельцем по результатам дефектации, проводится в межнавигационный период) и аварийный (устранение аварийных повреждений). В период капитального и среднего ремонтов могут проводиться и различного рода модернизационные работы.

**Основные этапы ремонта:** дефектация (определение технического состояния судна, его устройств и систем, состава и объема операций по восстановлению), составление ремонтных ведомостей по ее результатам, демонтаж деталей, работы по их восстановлению, сборка, приемка судовладельцем произведенных заводом работ по ремонту.

Для проведения доковых работ судно поднимают в док или на слип.

**Док-** искусственное сооружение для осушения судов. Подразделяются на сухие, плавучие, наливные, строительные и т.д.

**Слип-** подъемно-спусковое приспособление для подъема на берег и спуска судов на судовых тележках по рельсовым путям, уложенным на наклонной плоскости. Рельсовые пути имеют надводную и подводную части. Длина подводной части рельсовых путей должна обеспечивать такое погружение тележек, чтобы плавающее судно могло как свободно входить на них, так и всплывать после спуска.

В период ремонта производятся, как правило, и наиболее объемные работы по защите корпуса, устройств, систем от коррозии, а также обязательно очистка и покраска подводной части. Для защиты металлических конструкций от коррозии, деревянных - от гниения и подводной части судов, кроме того, от обрастания водными организмами применяются лакокрасочные покрытия.

#### **Такелажный инструмент, производство такелажных работ на судне. Такелажные работы.**

Под такелажными работами понимают обработку для использования в судовых условиях новых канатов и ремонт старых. К этим работам также относятся сращивание (соединение) канатов, заделка огонов и коушей, вязание узлов, накладывание марок, изготовление мягких кранцев и швабр. Вся совокупность судовых снастей (стальные и растительные тросы, цепи и т.д.) для крепления рангоута, управления парусами, грузоподъемных работ, подъема и спуска флага, сигналов и т.д. называется такелажем. Принято деление такелажа на *стоячий* (крепление неподвижных частей рангоута - мачт, стеньг - ванты, штаги, фордуны) и *бегучий* (перемещение подвижных частей рангоута и парусов - фалы брасы, шкоты, топенанты). Отсюда - все работы, связанные с изготовлением, ремонтом, испытанием и установкой такелажа на судах, носят название такелажных работ. Они включают в себя изготовление огонов, сплесней и матов, вязание узлов, постановку бензелей и мусингов, тренцевание и клетневание тросов, плетение матов и мягких кранцев, изготовление грузовых сеток и стропов и т.п. Выполняются указанные работы с по мощью такелажного инструмента - сваек, драйков, лопаток, мушкелей, полумушкелей (рис. 77).

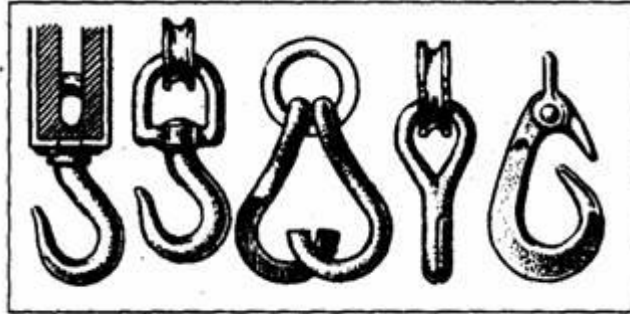


Рис. 49. Характерные виды гаков

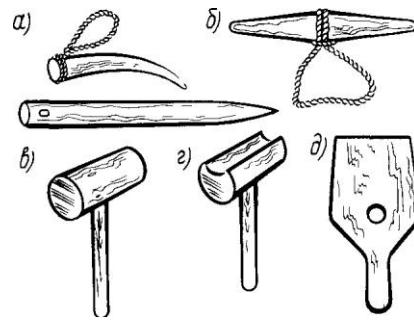


Рис 77 Такелажный инструмент

а — свайки б — драек в мушкель г —полумушкель, д — лопатка

К предметам такелажного снабжения на судах относятся:

**блок** (рис. 46) - часть простейшего подъемного приспособления (само приспособление) в виде шкива с желобом по окружности для троса, каната, цепи. Бывают различных размеров, металлические и деревянные, одно, двух и многшкивные, с откидной щекой (канифас-блок);  
**гак** (рис. 48, 49) - стальной крюк, используемый на судах для различных целей (подъема и крепления груза, в леерных и других устройствах и т.д.);

**Таблица подбора гака для подъема грузов**

Грузоподъемн., т.	Размеры, мм						Масса, кг
	$d_0$	$d_i$	$d$	$D$	$b$	$h$	
0,25	12	12	14	114	12	18	0,15
0,5	16	16	20	22	18	26	0,45
1	20	20	5	30	24	36	1
3	36	40	45	50	40	62	5,4
5	48	50	55	65	54	82	11,2
15	80	85	90	115	90	142	55
25	100	110	120	145	115	184	115
75	170	180	195	250	200	320	561

целей (подъема и крепления груза, в леерных и других устройствах и т.д.);



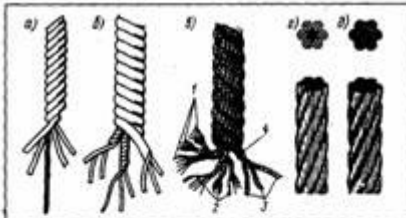


Рис. 50. Виды тросов.

а - пеньковый тросовой работы; б - пеньковый кабел. работы; в - металлический кабел. работы; г - проволока жесткий; д - проволока мягкий; 1 - волокна; 2 - каболки; 3 - пряди; 4 - стренди.

**скоба** (рис. 47) - металлический стержень, изогнутый в форме подковы, концы (лапки) которого соединяются штырем (болтом), имеющим с одной стороны головку, с другой - резьбу, чеку или шплинт, служит для соединения частей тросов такелажных цепей и их крепления к корпусным конструкциям и рангоуту, наращивания буксирных тросов, присоединения якорей к цепям;

**обух** - болт, имеющий головку с проушиной или неподвижным кольцом, в которое иногда заделывается рым, служит для крепления оснастки грузовых устройств и парусного вооружения, крепления грузов или различных предметов к палубе или переборкам;

**рым** - металлическое кольцо круглой или овальной формы, протетое в обух, закрепленный на прочной судовой или береговой конструкции и служащий для закладывания в него судовых снастей;

**к о у ш** - круглая, каплевидная или треугольная оправка из пластмассы или металла с желобом на наружной стороне, служит для обводки вокруг нее петли троса (каната) с целью уменьшения его истирания, применяется для крепления тросов (канатов) к конструкциям или такелажу судна;

**талреп** (рис. 51) - приспособление для натягивания стоячего такелажа, разделяются на тросовые и винтовые.

### **Тросы, такелажные цепи. Расчет разрывной и рабочей крепости тросов.**

**Такелажная цепь** - цепь, изготовленная из мягкого сварочного железа без распорок, делятся на короткозвенные (длина звена не более 5,5 калибров) и длиннозвенные (длина звена более 5,5 калибров);

**трос** (рис. 50) - общее наименование канатно - веревочных изделий из растительных и искусственных волокнистых материалов, а также из стальной проволоки. Растительные тросы делают из волокон льна, конопля (пеньковые), бананового дерева (манильские), оболочки кокосовых орехов (кокосовые), агавы (сизальские).

Каждый трос состоит из каболок, которые свиваются в пряди, пряди свиваются в стренди, и уже из них свивается сам трос. По способу изготовления тросы бывают *прямого* и *обратного* спуска или, соответственно, тросовой или кабельной работы. Если волокна свиваются справа налево, каболки - слева направо, пряди - справа налево, а стренди - снова слева направо - такой трос называют тросом *прямого* спуска. Если свивка волокон, каболок, прядей и стрендей ведут в обратной последовательности, то это будет трос *обратного* спуска. Такой порядок свивки придает тросу округлую форму и препятствует раскручиванию.

Пеньковые канаты могут быть бельными и смолеными (пропитанными смолой). Смоленый канат долговечнее, но несколько слабее и тяжелее бельного.

Толщина растительных и синтетических канатов определяется длиной их окружности, стальных — величиной диаметра.

Канаты толщиной до 25 мм называются линиями. Их изготавливают из тонких каболок высококачественной пеньки, что придает линиям повышенную прочность.

Сигнальные фалы представляют собой плетеные восьмипрядные круглые шнуры толщиной от 6 до 14 мм. Кроме прямого своего назначения (поднимать сигнальные флаги), они также используются для оснастки рангоута и парусов шлюпок

Стальные канаты делают из углеродистой канатной проволоки. По числу прядей они подразделяются на однопрядные и многопрядные, а по степени гибкости — на гибкие и жесткие. Работать со стальными канатами необходимо только в рукавицах. Если возникла необходимость травить канат вручную, нельзя допускать его скольжения в руках, так как из него могут торчать поврежденные проволоки, которые могут причинить сильную рваную рану. Синтетические канаты изготавливают из волокон синтетического производства. Они обладают эластичностью, достаточно прочны и легки. Этот вид канатов в последнее время наиболее распространен на маломерных судах.

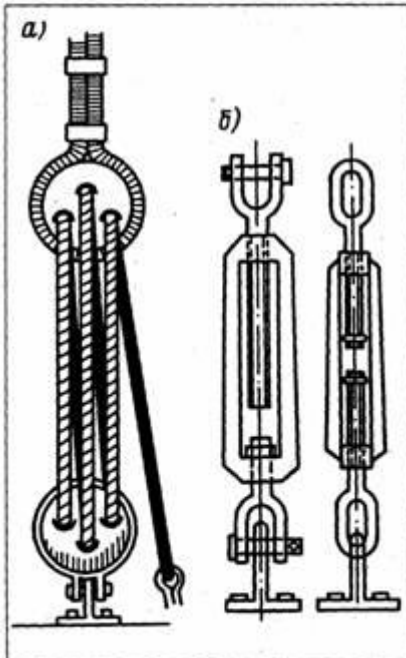


Рис. 51. Талрепы.

а - тросовый; б - винтовые

При работе с такими канатами не следует забывать, что синтетическое волокно быстро разрушается от бензина, машинного масла и от высокой температуры

Основной характеристикой троса служит его разрывная крепость..

*Разрывная крепость* - это. минимальная нагрузка (усилие) при которой трос разрывается.  
*Рабочая крепость* - максимальная нагрузка (усилие) при которой трос может долго и безопасно работать без нарушения его структуры.

Для обеспечения достаточного запаса прочности принято считать рабочую крепость равной 1/6 разрывной, а если трос подвержен различным переменным напряжениям, рывкам - то 1/10 разрывной. Для расчетов разрывной и рабочей прочности тросов с точностью, достаточной для целей судовождения, можно пользоваться приближенными формулами, составленными на основе опытных данных.

Судоводителю при использовании различных тросов при такелажных работах рекомендуется помнить, что:

- > четырехрядный трос слабее трехрядного на 20%;
- > смоленый трос слабее бельного на 25%;
- > кокосовый трос слабее смоленых пеньковых в 4 раза;
- > сизальский трос слабее манильского на 20 - 25%;
- > любой, даже хорошо сделанный сплесень, уменьшает крепость на 10 %.
- > мокрый трос во всех случаях слабее сухого.

<i>Вид троса</i>	<i>Крепость, кг</i>	
	<i>разрывная</i>	<i>рабочая</i>
Пеньковый бельный трехрядный	0,6 C <sup>2</sup>	0,1 C <sup>2</sup>
Пеньковый смоленый трехрядный	0,5 C <sup>2</sup>	0,08 C-
Манильский трехрядный	0,54 C <sup>2</sup>	0,09 C <sup>2</sup>
Стальной жесткий	4,8 C <sup>2</sup>	0,8 C <sup>2</sup>
Стальной гибкий	4,0 C <sup>2</sup>	0,65 C <sup>2</sup>
Стальной толстый гибкий	3,3 C <sup>2</sup>	0,5 C <sup>2</sup>
Стальной полужесткий		
175 мм, 205 мм	5,5 C <sup>2</sup>	0,9 C <sup>2</sup>

Примечание: в таблице "С" - длина окружности троса

*Такелажная цепь* примерно в 3 раза прочнее стального троса и в 8 раз - пенькового (при одинаковой толщине).

Диаметры шкивов, через которые пропускаются такелажные цепи, должны быть не менее 30 калибров цепи, а диаметр шкивов для цепей у кранов - 40 калибров цепи. Для приближенного определения рабочей крепости такелажной цепи можно пользоваться формулой:

$P = 10 d^2$  , где  $d$  - калибр такелажной цепи.

Рабочая крепость цепи - 25% от разрывной. Для цепей, испытывающих динамические нагрузки, рабочая крепость уменьшается на 50%.

Рабочую крепость рымов и обухов приближенно определяют по формулам:

для рымов  $P = 4 d^2$  , для обухов  $P = 10 d^2$ , где  $d$  - диаметр рыма (обуха).

### Вязание основных морских узлов.

В судовой практике для различных целей применяют разнообразные узлы, каждый из которых имеет определенное назначение. Они быстро вяжутся, самопроизвольно не распускаются, а при необходимости легко развязываются. Наиболее употребляемые из них показаны на рис. 78.

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. **Навыки завязывания и использования узлов приобретаются только в результате тренировки.**

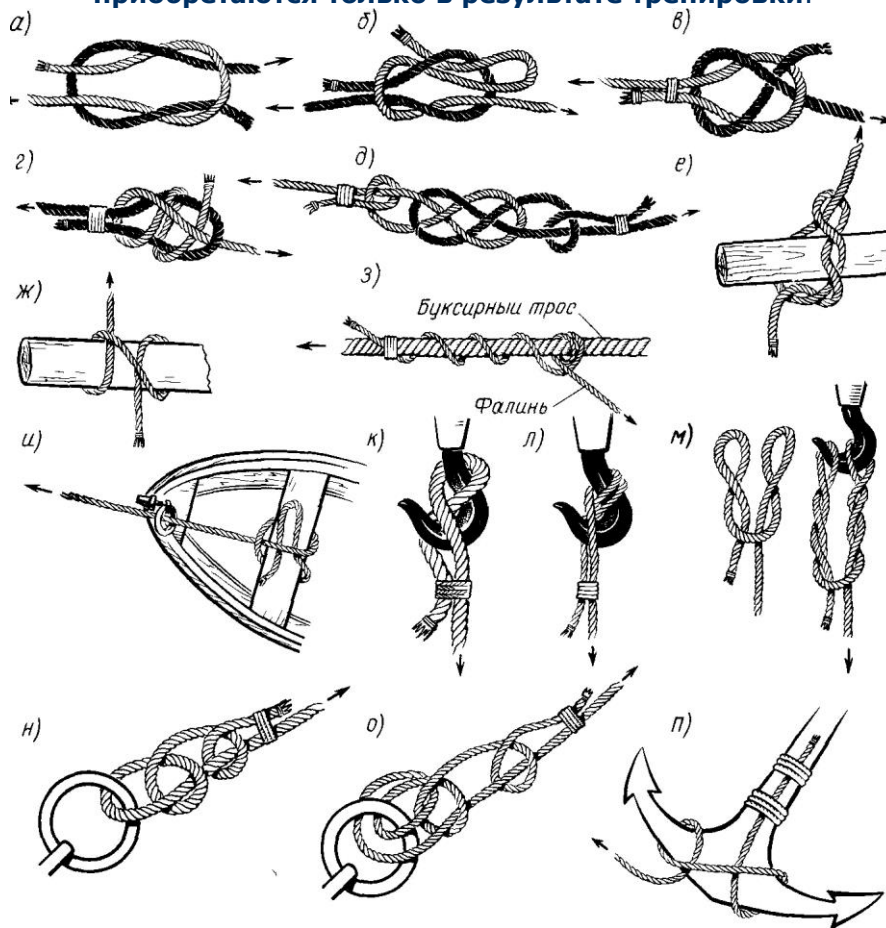


Рис 78 Морские узлы

а — прямой, б — рифовый, в — шкотовый, г — брамшкотовый, д — плоский, е — удавка, ж — выбленочный, з — стопорный и — шлюпочный, к — гачный, л — гачный со шлагом, м — «Кошачьи лапки», и — простой штык, о — рыбацкий штык, п — буйрепный

Рифовый узел употребляют тогда, когда по каким-либо причинам его надо быстро развязать, для чего следует лишь дернуть за свободный конец каната

Беседочный и двойной беседочный узлы (с незатягивающейся петлей) находят применение в тех случаях, когда необходим огон, чаще применяются для подъема и спуска людей;

*брамшкотовый и шкотовый узлы* - для ввязывания шкотов в углы парусов, для связывания двух концов троса одного диаметра при поднятии небольших грузов. Шкотовый узел применяют при ввязывании шкотов в кренгельсы парусов, при связывании снастей, одна из которых имеет очко или коуш (например, ввязывание сигнальных фалов в очко флагов) Брамшкотовый узел вяжут, как и шкотовый, но ходовой конец дважды обносят вокруг шейки. Он надежнее шкотового

*выбленочный узел* - для закрепления конца троса за середину другого троса или дерева. Выбленочный узел вяжут тогда, когда нужна большая прочность по сравнению с прочностью удавки.

*гачный узел* - гачный узел применяют для закладывания на гак толстых снастей. Для большей надежности узла ходовой конец привязывают к коренной части каната.

Гачный узел со шлагом используют для закрепления на гаке тонких канатов.

*прямой узел* - Прямой узел применяют для связывания двух концов примерно одинаковой толщины при слабом натяжении

*стопорный узел* - для временного удержания швартова. Стопорный узел употребляют при креплении фалиня, когда при буксировке подают один буксирный канат на несколько маломерных судов. Каждое судно при этом крепится к буксирному канату своим фалинем

*узел удавка* - применяют для закрепления каната за бревно или другие круглые предметы.

*шлюпочный узел* - при буксировке шлюпок. Шлюпочный узел служит для крепления каната за банку при буксировке шлюпки.

*узел простой штык* - простой штык употребляют при креплении швартовых канатов за палы или рымы.

*Рыбацкий штык* используют во всех случаях, когда требуется надежно закрепить канат за скобу или рым.

*плоский узел* употребляют для связывания двух канатов разной толщины Этот узел имеет широкое применение, так как при натяжении или намокании он не затягивается.

«*Кошачьи лапки*» — такой узел обычно применяют при креплении на гаке каната, не имеющего огона, при буксировке.

*буйрепный узел* применяют для крепления буйрепа к тренду якоря.

### **Сплесни и огоны**

*Сплеснем* называется соединение (сращивание) двух канатов или одного каната в месте разрыва. Сплесни бывают короткие и длинные (*разгонные*).

*Короткий сплесень* (рис. 79) применяют для сращивания канатов в тех случаях, когда не требуется пропускать сращенную часть каната через блоки, так как в месте такого сплесня образуется утолщение.

Сращивание коротким сплеснем проводится следующим образом. Распустив концы каната на пряди, нужно положить на них марки, чтобы канаты не распускались дальше. Марки следует сделать и на концах прядей. После этого пряди одного каната пропускают между прядями другого каната. Их сближают так, чтобы положенные на них марки сошлись. Сначала пробивают пряди одной стороны сплесня, затем — другой. Пробивая свайку между коренными прядями канатов, нужно пропускать под них ходовые пряди так, чтобы каждая прядь пропускалась поверх ближайшей коренной пряди под следующую. Закончив первую пробивку всех ходовых прядей, их нужно тщательно обтянуть, околавывая мушкетом, после чего пробить их еще раз и также обтянуть. Разделив надвое каждую ходовую прядь, ближайšie к коренным прядям половинки нужно обрезать, а оставшиеся — пробить еще раз. Обрезав выступающие концы хорошо обтянутых полупрядей, можно считать короткий сплесень законченным.



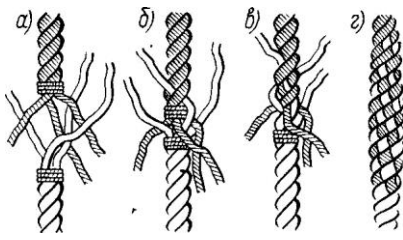


Рис. 79. Короткий сплесень (а — г — последовательность сплесневания)

Короткие сплесни проволочных канатов выполняются не сколько иначе, чем растительных. Здесь каждую ходовую прядь нужно пробивать поверх ближайшей коренной пряди, но не под одну, а под следующие две коренные пряди. Сердечник каната предварительно следует вырезать на длину сращиваемых прядей. Пробив по 2 раза каждую прядь и хорошо обтянув, их нужно разделить надвое, также вырезав сердечник (если он имеется), и сделать еще одну пробивку полупрядями.

После этого каждую полупрядь в свою очередь надо разделить пополам и сделать последнюю пробивку четвертями прядей. Обтянув пробитые проволоки, нужно обрезать их концы и те половинки и четверти прядей, которые не пробивались.

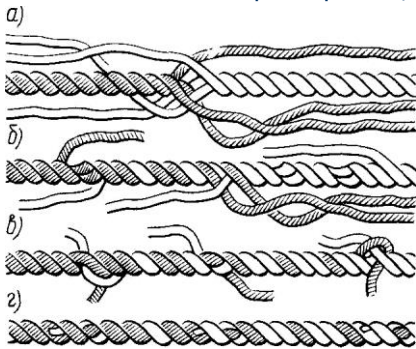


Рис. 80. Длинный сплесень (а — г — последовательность сплесневания)

Длинный (разгонный) сплесень (рис. 80) применяют при сращивании канатов, проходящих через блоки. Для этого необходимо концы двух канатов развить (распустить) на пряди длиной 1,5—2 м, положить марки и соединить канаты между собой так, как при сращивании короткого сплесня: ходовые пряди одного каната пропустить между ходовыми прядями другого. Длинный (разгонный) сплесень (рис. 80) применяют при сращивании канатов, проходящих через блоки. Для этого необходимо концы двух канатов развить (распустить) на пряди длиной 1,5—2 м, положить марки и соединить канаты между собой так, как при сращивании короткого сплесня: ходовые пряди одного каната пропустить между ходовыми прядями другого.

Развивая дальше одну прядь какого-либо каната, на ее место вводят ходовую прядь другого каната. Когда у вводимой пряди останется небольшой конец, ее нужно обнести по часовой стрелке вокруг выводимой пряди и затянуть узлом. После этого таким же образом развить прядь второго каната, ввести на ее место прядь первого каната и также связать их вместе. Срастив точно так же третью пару прядей, тщательно обтянуть все узлы, а каждую ходовую прядь подбить под каждую коренную. Лишние концы прядей после пробивки обрезать.

Огоном называется петля (или кольцо), сделанная из самого каната на конце или середине его. Простой огон (рис. 81, а) сплеснивается по принципу обычного короткого сплесня. Для этого распускают пряди, например, трехрядного пенькового каната на длину до полуметра. Разводя свайкой коренные пряди каната, среднюю ходовую прядь нужно пробить под одной из прядей коренного конца, левую (от средней, пробитой) ходовую прядь обнести поверх коренной, под которую пробиты среднюю прядь, и пробить под следующую коренную, а правую ходовую пробить под третью коренную прядь. После пробивки каждой пряди их надо хорошо вытягивать, подбивая мушкетом, чтобы выходила ровная поверхность без каких-либо горбов или перекручиваний. Таким образом нужно сделать по две пробивки каждой пряди. После этого каждую прядь надо поделить пополам и ближайšie к коренным прядям половинки обрезать. Оставшиеся половинки ходовых прядей нужно пробить еще по 2 раза каждую. Обрезав выступающие концы прядей, получают огон. На участок сплеснивания его желательно наложить марку.



Рис 81 Огоны а — простой, б — с коушем

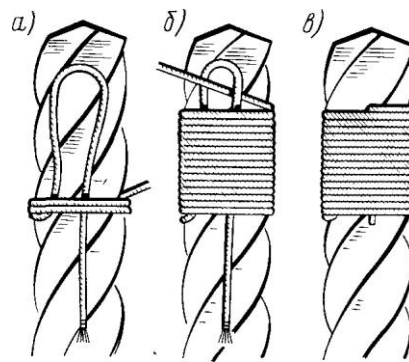


Рис 82 Простая марка

В тех случаях, когда необходимо предохранить огон от перетирания, в него вставляют металлический коуш (рис. 81,б). Размер последнего должен соответствовать толщине каната. После наложения марок канат распускают, вкладывают в кип (углубление) коуша и скрепляют с ним линем или каболкой. Затем, как и при изготовлении простого огона, делают три пробивки. Первую пробивку следует начинать рядом с окончанием коуша, чтобы канат плотно обжимал коуш.

Маркой называется перевязка каната или его пряди линем, парусиновой ниткой, каболкой или мягкой луженой проволокой. Марки предохраняют канаты от распускания и бывают следующих видов: простая, самозатяжная, со змейкой и с пробивкой. Последовательное (а — в) изготовление простой марки показано на рис. 82.

**Маллярные работы.** Подготовка поверхности под покраску является одним из ответственных этапов, от которого зависит качество лакокрасочного покрытия и срок защиты поверхности. **Первый этап** подготовки - очистка поверхности. Очистка поверхности от старой краски, коррозии и водорослей производится ручными *скребками*, ручными *стальными щетками*, пневматическими или электрическими щетками, пескоструйными аппаратами» (рис. 42). Для целей очистки поверхности от старой краски возможно применение различных смывов имеющихся сейчас на рынке в достаточном количестве. Очистка подводной части судна следует проводить сразу после подъема судна, пока поверхность не сохла. Особенно тщательно должны очищаться сварные швы, язвыны, раковины, места под фундаментами и другие труднодоступные места.

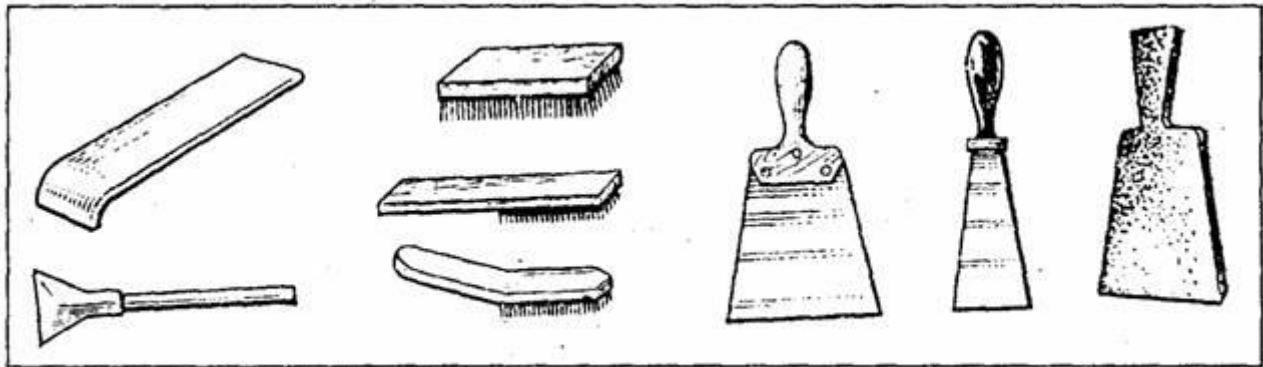


Рис. 42. Скребки, щетки и шпатели.

Скребки изготавливаются: из углеродистой стали - для очистки стальных поверхностей, из алюминия - для очистки поверхности из легких сплавов. Лезвие, стального скребка закаливается и затем затачивается под углом 45°, длина скребка должна позволять держать его двумя руками. Запрещается для очистки поверхности от краски использовать паяльные лампы, любые горелки, ударный инструмент. Коррозия с алюминиевых и оцинкованных поверхностей удаляется аккуратно пемзой, стараясь не разрушить оксидную пленку, плакирующий слой и цинковое покрытие (внешний защитный слой алюминия, сплава АМ оцинкованной конструкции). Не следует для очистки алюминиевых и оцинкованных поверхностей применять наждачные круги, острые стальные и ударные инструменты, пескоструйные аппараты. Деревянные поверхности обрабатываются стальными скребками и щетками. С поверхностей, оклеенных стеклопластиком или окрашенных лаком 10Б, удаление производится только алюминиевыми скребками, шпателями или наждачной шкуркой. Все поверхности, подлежащие грунтовке и покраске должны быть тщательно обезжирены



за 1,5 - 2 часа до начала грунтовочных (покрасочных) работ, а деревянные поверхности обработаны антисептиком против гниения. Обезжиривание производится уайт - спиритом, другими растворителями (при низких температурах допускается применение бензина Б - 70 с соблюдением мер безопасности). Запрещается применять для этих целей керосин, бензол, толуол, сольвент, хлорированные углеводороды (дихлорэтан, четыреххлористый углерод и т.п.). Время между подготовкой поверхности и окраской должно быть сокращено до минимума, разрыв при ясной и сухой погоде для внешних поверхностей должен превышать 16 ч, для внутренних - 24 ч. Применяемые покрасочные материалы должны иметь с ответствующие сертификаты. Нанесение большинства грунтов, красок и эмалей рекомендуется производить при температурах наружного воздуха в пределах 5" - 35" С и относительной влажности не более 70'. Окрашиваемые поверхности должны быть сухими.

Основа защиты поверхности - *шпаклевка и грунтовка*, поэтому необходимые места тщательно шпаклюются, обрабатываются, а грунт наносится аккуратно тонким ровным слоем без пропусков, тщательно просушивается. Общая толщина шпаклевочного слоя не должна превышать 0,5 мм. Для нанесения шпаклевки на металлические и деревянные поверхности, подлежащие окраске, *служит шпатель*. Шпатели бывают деревянные, металлические и резиновые. Деревянные шпатели сделаны из бука или березы, употребляются при первичной шпаклевке деревянных поверхностей, не имеющих выступающих наружу гвоздей или шурупов. Металлические шпатели, изготовленные из упругих марок металла, применяются при вторичной и последующих шпаклевках, дают ровную гладкую поверхность. Резиновыми шпателями, изготовленными из маслостойкой резины толщиной 5-6 мм, шпаклюют, как правило, криволинейные поверхности.

При покрасочных работах на маломерных судах применяются (рис.43):

- > для окраски больших поверхностей без набора - маховые кисти;
- > для окраски малых поверхностей - кисти - ручники круглые или плоские;



Рис. 43.

- > для мелких отделочных работ - филенчатые кисти или кисти - флейцы.

*Кисти - ручники* выпускаются 12 четных номеров (с № 8 по № 30, номер характеризует размер - с увеличением номера увеличивается размер). Состоят из круглоточеной шлифованной деревянной ручки с гнездом на конце и волосяной части, закрепленной в нем с помощью канифоли или клея БФ-4. Щетину в таких кистях подвязывают шпагатом, витки которого снимают по мере износа кисти.

*Кисти малярные в металлической обойме* - выпускаются 10 четных номеров (с № 12 по № 30, также, чем больше номер, тем больше кисть). Деревянная ручка с охватывающей ее металлической обоймой, в которой закреплена волосяная часть с помощью масляного, бакелитового лака, канифоли либо клея.

Наибольшее применение на судах, как наиболее удобные и практичные, находят *кисти малярные в кольце* - выпускаются пяти четных номеров (от № 2 по № 10, больше номер - больше кисть). Деревянная ручка конической формы с волосяной частью в металлическом кольце.

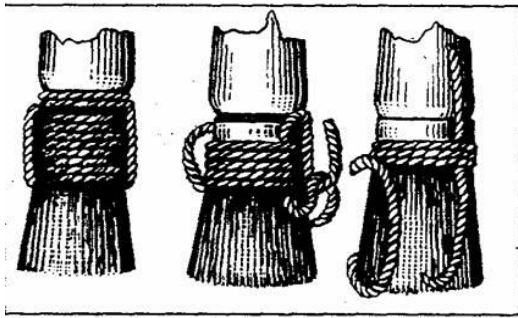


Рис. 44. Обвязка кисти

*Кисти маховые в кольце* - выпускаются 3 номеров (1, 2, 3), в зависимости от высоты волоса, от кольца соответственно 100, 110, 120мм.

*Кисти филенчатые круглые и плоские* - выпускаются восьми четных номеров (от № 10 по № 24, больше номер - больше кисть). Деревянная круглая или плоская ручка и волосая часть, закрепленной в белом металлическом ободке.

*Кисти - флейцы* - выпускаются восьми порядковых номеров (с № 1 по № 8, больше номер - больше кисть) с шириной обоймы 25, 37, 50, 62, 75, 100, 125 и 150 мм и высотой волоса от обоймы 32 - 68 мм. Волосая часть изготовлена из щетины. Выпускаются кисти - флейцы из беличьего волоса пяти номеров (с № 1 по № 5) с той же шириной обоймы, что и у щетинных флейцев.

Для сохранения рабочей части кисти и достижения большей упругости при работе кисти подвязывают (обвязывают). При подвязке кистей (рис. 44) сначала связывают из короткого куска шпагата петлю у оправы кисти, из другого куста шпагата накладывают вторую петлю на щетину и этим же куском накладывают на щетину марку, начиная от оправы и оставляя коренной конец шпагата со стороны щетины. Доведя марку до нужной ширины, окручивают коренной и ходовой концы шпагата и, обтянув их, закрепляют за рукоятку кисти. Петлю короткого шпагата сбрасывают до щетины и, продев в нее свободные концы этого шпагата, обтягивают их и крепят к рукоятке. По мере износа щетины уменьшается число рядов подвязки. По окончании окрасочных работ кисти и др. инструмент, применяемый при производстве малярных работ промывается растворителем, затем теплой водой с мылом и чистой водой, после чего кисти просушиваются в вертикальном положении.

Во избежание несчастных случаев при проведении окрасочных работ рекомендуется неукоснительно выполнять правила техники безопасности. Окрасочные работы следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.005-75 и Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ -01 - 93, утвержденными МВД России. Составление и разбавление всех видов лаков и красок необходимо производить в изолированных помещениях у наружной стены с оконными проемами или на открытых площадках. Подача окрасочных материалов должна производиться в готовом виде централизованно. Тара из-под лакокрасочных материалов должна быть плотно закрыта и храниться на специально отведенных площадках. Не разрешается производить окрасочные работы при отключенных системах вентиляции. Растворители, применяемые в эмалях, содержащих искусственные смолы, вредны для организма. Особенно интенсивное испарение растворителей, вредно отражающееся на здоровье, происходит при окраске с помощью пульверизатора. Поэтому лучше всего работать в респираторе (специальной защитной маске) или обеспечить хорошую вентиляцию помещения. Окраску надо проводить так, чтобы пары растворителя не попадали в зону дыхания человека, т. е. красить «по ветру». Зная о том, что практически **все краски и растворители являются огне и взрывоопасными**, судоремонтнику следует быть очень осторожным в вопросах проведения сварочных работ, разведении открытого огня и курения при окрасочных работах и в местах хранения лакокрасочных материалов и растворителей.

**Грунтование.** Эта работа проводится после того, как корпус или детали подготовлены к окраске. Грунт наносят краскопультom или кистью тонким слоем. Тонкий слой быстрее просыхает и обладает лучшим сцеплением с поверхностью. От качества грунтовки зависят качества антикоррозийной защиты и прочность остальных слоев краски. Поэтому грунт надо тщательно растушевывать и заполнять им все неровности, особенно в стыках, соединениях листов и у заклепок.

**Шпаклевание.** Применяется в тех случаях, когда после нанесения грунта нужно выровнять какие-то неровности, сгладить переходы в швах обшивки, заделать царапины или трещины и т. п. Шпаклевку выбирают в зависимости от рода применяемых красок (она должна быть однородна с ними) и наносят только по грунту. Наносить шпаклевку нужно очень тонким слоем (не более 0,5 мм за один раз). Последующий слой накладывают лишь после того, как предыдущий окончательно просохнет. На металлических поверхностях не рекомендуется толщину шпаклевочного слоя делать толще 1 мм, так как толстый слой быстро отпадает. Когда шпаклевка высохнет, ее надо загрунтовать тем же грунтом, каким проводилась грунтовка поверхности. Если шпаклевка впитает этот грунт, но поверхность ее останется матовой, следует нанести второй слой грунта, который придаст глянец. Второй слой грунта полезно также нанести не только на зашпаклеванные места, но и на всю поверхность — это повысит защиту от коррозии.

**Красить** можно краскопультom или кистью. Правильная, хорошая окраска должна быть однородной по цвету, гладкой и прочной. Достигается это, как правило, нанесением слоя краски за два раза, так как чем слой тоньше, тем он лучше сохнет и твердеет. Поэтому два тонких слоя всегда лучше одного толстого. Чтобы густота краски была постоянной, ее нужно систематически помешивать.

Кисть следует опускать в краску не более чем на одну треть длины щетины. Наносить и растушевывать краску кистью надо равномерно, причем последнее движение кистью следует делать от носа к корме судна. Красить судно нужно начинать с днища и заканчивать надстройками. При высыхании внутренних помещений, окрашенных масляными красками, нельзя допускать сквозняков, так как в отдельных местах сверху краска высохнет быстро, а нижний слой останется сырым. Это приводит к появлению пузырей и отставанию краски. Не следует окрашивать внутренние помещения и места хранения продуктов свинцовыми белилами, любой краской на их основе, киноварью, эмалями ПВХ и необрастающими красками, поскольку все перечисленные краски ядовиты. Окраску внутренних поверхностей отсеков, трюмов, цистерн и т.п. следует производить только кистями. Оставшуюся на коже краску надо удалять ветошью, смоченной скипидаром или ацетоном. Нельзя принимать пищу и курить с невымытыми после работ с красками и растворителями руками и оставаться на ночь в свежеекрасочных помещениях или отсеках. Если при проведении окрасочных работ все же произошло отравление, то необходимо вынести пострадавшего на свежий воздух и немедленно вызвать врача.

### ***Инструмент и техника восстановления небольших поврежденных участков поверхностей лакокрасочного покрытия***

Наиболее распространены два способа нанесения лакокрасочных покрытий: кистью и распылителем.

#### ***Кисти и работа ими***

Для каждого вида краски и лака применяются различные кисти. Выбор величины и формы кисти зависит также от вида работы и поверхности (рис. 232).

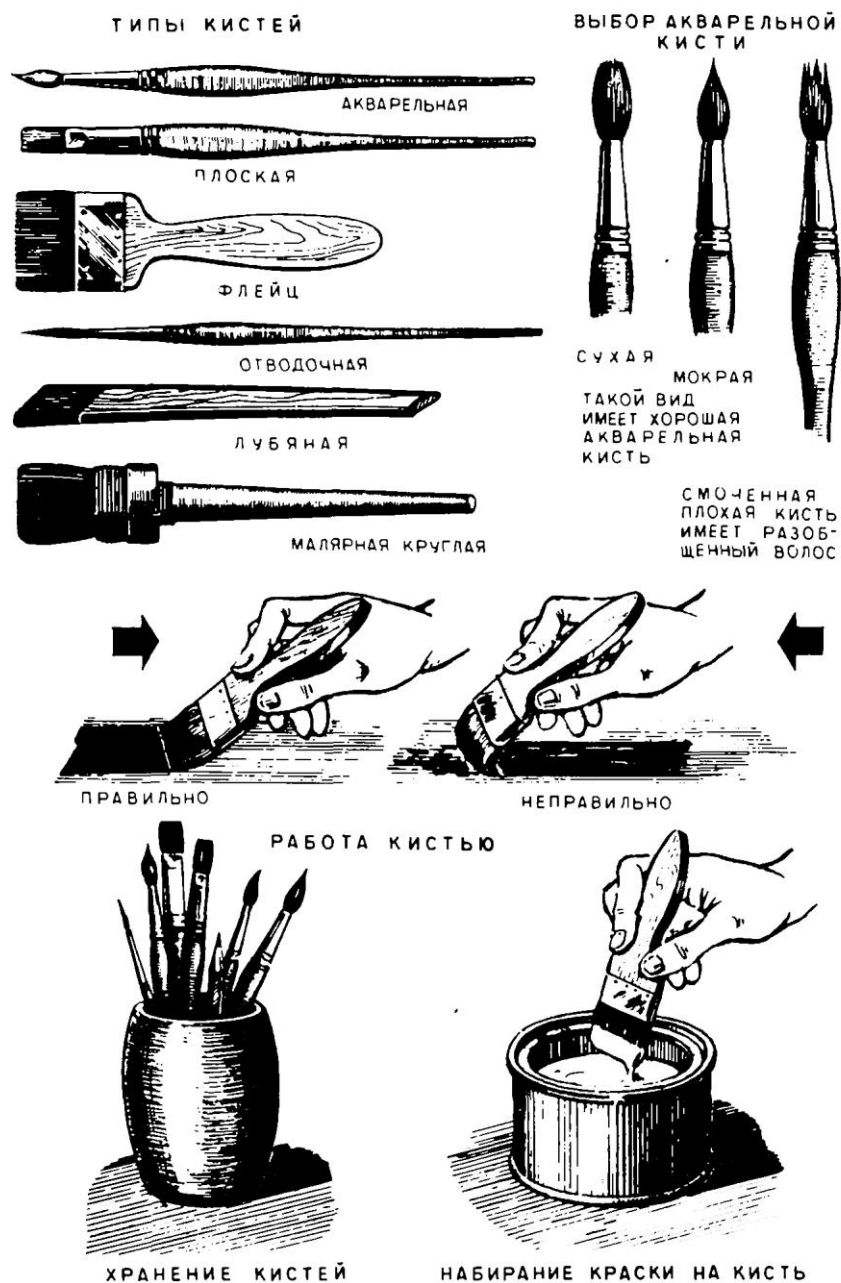


Рис 232. Кисти и работа ими

Рекомендуется выбирать возможно большую кисть (табл. 45). Крупная кисть дает более равномерное покрытие и ускоряет работу.

Кисть должна иметь плавную форму рабочей части. Волос кисти должен быть надежно закреплен и обладать достаточной упругостью. Качество акварельной кисти проверяют окунанием в воду и последующим ее стряхиванием. При этом волос акварельной кисти должен слипаться, не оставляя на поверхности пучка отдельно торчащих волосков или распадающихся прядей (см. рис. 232).

**Таблица 45 Размеры художественных кистей для акварельных и масляных красок**

Размеры кисти мм					
Торговый номер	Плоские	Круглые	Длина пучка волос	длина	диаметр

	ширина	толщина	диаметр			капсюля	ручки
	пучка	пучка	пучка	разного	хорькового		
	волоса	волоса	волоса				
1	1	0,4	и	9	7	26	140
2	2	0,6	1,4	10	8	27	140
3	3	1,0	1,7	И	9	28	150
4	4	1,2	1,9	12	10	30	150
5	5	1,5	2,2	13	11	31	160
6	6	1,8	2,4	14	12	32	160
7	7	2,0	2,7	15	13	34	170
8	8	2,3	3,0	16	14	36	170
9	9	2,6	3,3	17	15	37	180
10	10	2,8	3,7	18	16	38	180
11	11	3,0	3,9	19	17	39	190
12	12	3,2	4,2	20	18	40	190
13	13	3,2	4,5	23	—	43	190

Кисть для той или иной работы можно выбрать по табл. 46. Работать нужно только чистой кистью, тщательно промытой от предыдущей краски. Кисть не следует погружать в краску более чем на 2/3 длины ее волоса. Набрав краску на кисть, начинают покрывать окрашиваемую поверхность последовательными мазками от одного края к другому. Нанесенный на поверхность слой краски разравнивают в перпендикулярном направлении без добавления краски. Не следует вести кисть против волоса.

Последний слой разравнивают флейцами. Тонкие линии — отводки по границе цветов и полосы — наносят специальными удлинненными отводочными кистями.

Наносить кистью нитролаки и эмали трудно, так как они быстро высыхают, не давая возможности разровнять мазки. Кроме того, повреждаются ранее нанесенные слои краски. В случаях необходимости работают и кистью, но красить следует густой краской и только в одном направлении, тщательно сливая мазки и не останавливая движения кисти, чтобы не получить наплывов.

После работы кисть, чтобы очистить от краски, сначала отжимают, а затем промывают. Масляную краску, эмаль и лак можно смыть скипидаром или керосином, акварель и гуашь — водой, нитролаки — органическими растворителями. Остатки краски смывают теплой водой с мылом и стиральным



порошком. Хранить кисти надо в банке или горшке, рабочей частью вверх. Хранение в ящиках или коробках приводит к порче рабочей части волоса кисти.

**Таблица 46**  
**Применение кистей**

Кисти	Волос	Тип	Область применения
Акварельные	Белки, хорька, колонка	Круглые	При тонких работах акварельными красками, гуашью, нитроэмалями и нитролаками
Для плакатной живописи	Колонка, барсука, белого медведя	Круглые и плоские	Окраска поверхностей, покрытие эмалитом
Для масляной живописи	Щетина	Круглые и плоские	Нанесение грунта и эмали по тканям
Малярные кисти	»	То же	Окраска масляными лаками, масляными эмалями и масляными красками
Специальные	Барсука, белого медведя, щетина свинья	Флейц	Нанесение последнего слоя покрытия и разравнивание его на больших поверхностях
То же	Колонка, бычка	От водочные	Для отводов тонких линий и полос
Лубяные	—	—	Изготавливаются из луба липы, применяются для нанесения клеевых растворов и грунта

### **Пульверизационные установки и работа распылителями**

Всякая пульверизационная установка состоит из двух основных частей: системы питания сжатым воздухом и пульверизатора-распылителя или аэрографического пистолета. Для правильной работы распылителя необходимо подавать в него воздух постоянного давления без воды и масла. Величина давления подбирается в зависимости от размеров распылителя и густоты краски в пределах от 1 до 3 атм.

Постоянство давления в шланге, питающем воздухом распылитель, поддерживается с помощью клапана или редуктора, снабженного двумя манометрами: одним на входе в редуктор, другим на выходе из него (рис. 234), которые устанавливаются на баллоне-ресивере. Манометры на редукторе показывают давление в ресивере и шланге.

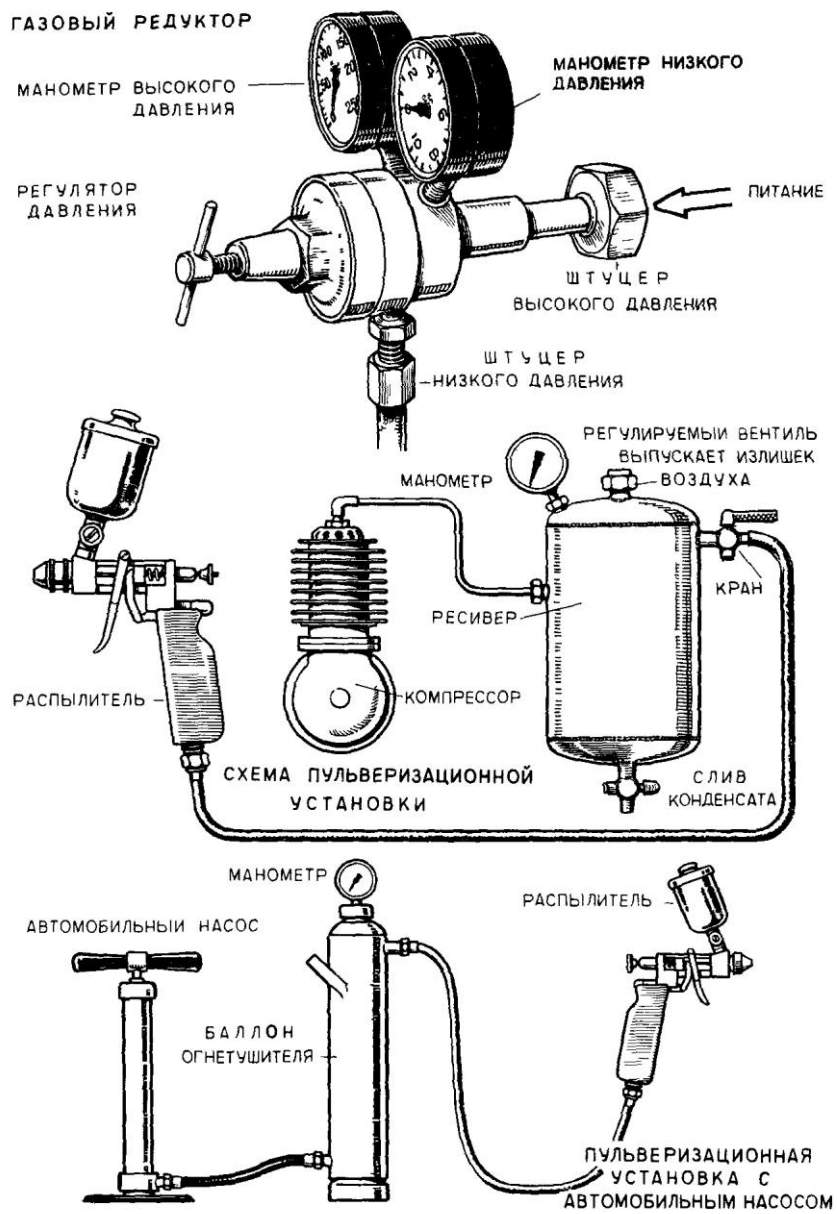
Регулировочный винт позволяет создать в шланге желаемое давление в пределах от атмосферного до величины давления в ресивере.

Сжатый воздух можно получить от компрессора, подающего воздух непрерывно, либо от баллона высокого давления, заполняемого сжатым воздухом периодически.

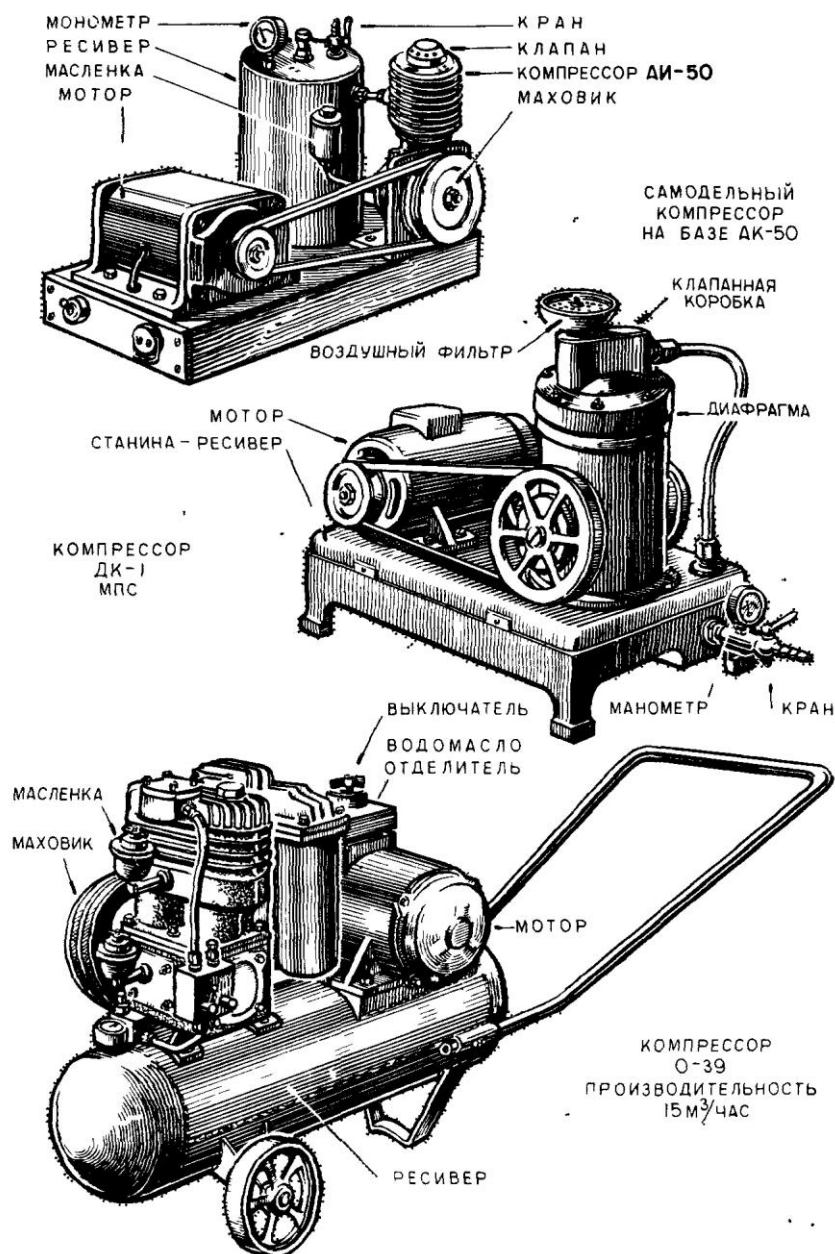
В первом случае редуктор не обязателен и его можно заменить пружинным регулируемым клапаном (см. рис. 241), который будет выпускать излишний воздух и поддерживать постоянное давление.

Во втором случае редуктор необходим, так как шланги не выдерживают высокого давления. Кроме того, слишком большое давление в распылителе нарушает его нормальное функционирование.

Принцип работы распылителей основан на эжектирующем действии струи воздуха, то есть способности струи воздуха захватывать и переносить в себе капельки жидкой краски.



**Рис 234** Схемы пульверизационных установок



**Рис 235 Компрессорные установки**

Для питания распылителя можно использовать также любой гаражный или автомобильный компрессор

Струя воздуха, выходящая из форсунки распылителя, в зависимости от содержания в ней краски может быть бедной, нормальной или богатой, а в зависимости от давления воздуха и величины открытия воздушного клапана распылителя — сильной или слабой. Густота применяемой краски зависит от величины распылителя и давления воздуха: чем больше распылитель и больше давление воздуха, тем гуще может быть краска. Начинать работу надо с разведения эмали разбавителем в пропорции 1:1. Давление воздуха в шланге необходимо отрегулировать так, чтобы оно было 1,5—2 атм. После этого заливают краску в бачок распылителя и нажимом курка проверяют качество струи. Вращая сопло, следует подобрать наиболее благоприятное его положение. Определив недостатки покрытия, надо отрегулировать распылитель таким образом, чтобы сырой лаковый слой растекался без подтеков, образуя гладкую зеркальную поверхность без сухих крупинки или следов отдельных капель или брызг.

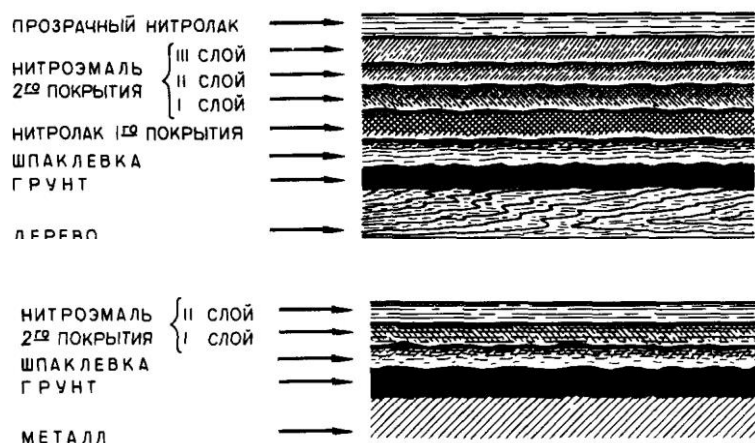
Работа распылителем требует некоторого навыка, часто обвиняют в тех или иных недостатках работы механизм распылителя, тогда как неудача происходит от неумения его наладить.

## ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Всякая краска и лак требуют хорошей подготовки поверхности и правильной сушки с тщательной между слойной обработкой. Только соблюдение этих правил может обеспечить качественную подкраску и прочные покрытия.

Лакокрасочные покрытия разделяют на простые и сложные. К первым относятся покрытия, осуществляемые за один прием, например, покрытие лаком или олифой, ко вторым — многослойные покрытия.

В сложных покрытиях (рис. 243) применяются четыре вида лакокрасочных материалов: грунт, шпаклевка, краска (или эмаль) и лак.



**Рис 243** Схема сложных лакокрасочных покрытий

Грунт — это первый слой покрытия, который наносят непосредственно на предварительно подготовленную поверхность, создавая прочно связанную с изделием пленку. Кроме того, грунт заполняет поры дерева и металла, предохраняя дерево от набухания, а металл от коррозии.

Шпаклевка — второй слой покрытия — служит для выравнивания и сглаживания поверхности изделия перед окраской. В тех случаях, когда поверхность пористая, шпаклевкой покрывают всю поверхность, последний слой шлифуют, подготавливая его к нанесению пленкообразующих веществ.

Было бы ошибкой считать, что все дефекты изготовления поверхности можно выправить шпаклевкой, и в расчете на это допускать небрежную работу. Такая работа дает плохие результаты.

Краска или эмаль — основные пленкообразующие вещества, придающие цвет и защищающие деталь от воздействия внешней среды.

Лак служит для окончательной отделки, он придает поверхности изделия твердость и глянец.

### Работа масляными красками, эмалями и лаками

Масляные краски и эмали наносят на поверхность кистями и распылителями. Краска должна быть достаточно жидкой и легко стекать с кисти. Если она загустеет, ее надо разбавлять уайт-спиритом или рекомендованным разбавителем.

Для получения качественной поверхности работу надо выполнять в теплом и непыльном помещении. Первый слой наносят широкой кистью на подготовленную, тщательно протертую от пыли поверхность. Наносить слой надо последовательно от одного края поверхности к другому, соединяя мазки. Затем, не добавляя краски, обрабатывают поверхность, водя кистью в направлении, перпендикулярном первым мазкам.

Каждый слой краски должен быть ровным, тонким и прозрачным. Не следует стремиться получить сразу плотный укрывистый слой.

Работа с избыточным количеством краски на кисти способствует появлению пузырей и подтеков. Каждый последующий слой наносят через 48 ч. Число слоев зависит от укрывистости краски. Окончательная просушка требует не менее 70 ч.

Каждый отдельный цвет, если он граничит с другим, наносится только после полного просыхания соседнего.

На стыке двух непросохших разноцветных слоев образуется неровная или радужная граница. Если поверхность была подготовлена не совсем хорошо и видны следы ворса, а также если появились пузырьки, поверхность, просушенную после первого покрытия, следует обработать мелкой шкуркой или пемзой с водой, промыть водой, протереть, высушить и нанести следующий слой краски.

Поверхность, окрашенная масляной эмалью, должна быть зеркальной и по виду не уступать окрашенной нитроэмалью и лаком, а применение масляной краски дает ровную полуматовую поверхность.

Отделку масляными лаками производят следующим образом. Лак наливают в банку или блюдце. Смочив в лаке кисть до половины волоса и сняв излишек о край посуды, лак наносят на подготовленную поверхность сначала в одном направлении, а затем разравнивают, ведя почти сухой кистью перпендикулярно первоначальному направлению.

Для этого лучше применять плоские щетинные кисти большого размера (до 100 мм шириной).

После того как лаковая пленка высохнет, ее обрабатывают шкуркой или пемзой с водой, протирают, дают просохнуть и покрывают лаком вторично. Необходимо следить за тем, чтобы при окончательном покрытии лак разлился тонким ровным слоем без капель, наплывов и пузырьков.

Нельзя работать кистью слишком быстро, так как при этом под ней будут образовываться пузырьки.

Лак надо сушить в помещении, где нет пыли.

Время полного высыхания с подогревом зависит от сорта лака

Лак неизвестной марки без предварительной пробы применять не следует. Надо иметь в виду, что некоторые лаки при длительном хранении расслаиваются и приходят в негодность. Применение такого лака может повести к полной порче отделки.

В том случае, когда имеется предварительное покрытие, пользуются жидким лаком, разведенным скипидаром, уайт-спиритом или бензином в пропорции 1-1. Лак наносят мягкой барсуковой кистью. Он образует прозрачную блестящую поверхность.

Если покрытие масляным лаком получилось неудачным, то, не давая просохнуть, его можно смыть бензином, скипидаром или уайт-спиритом и повторить.

Лакирование применяют для декоративных целей и придания водостойкости поверхности

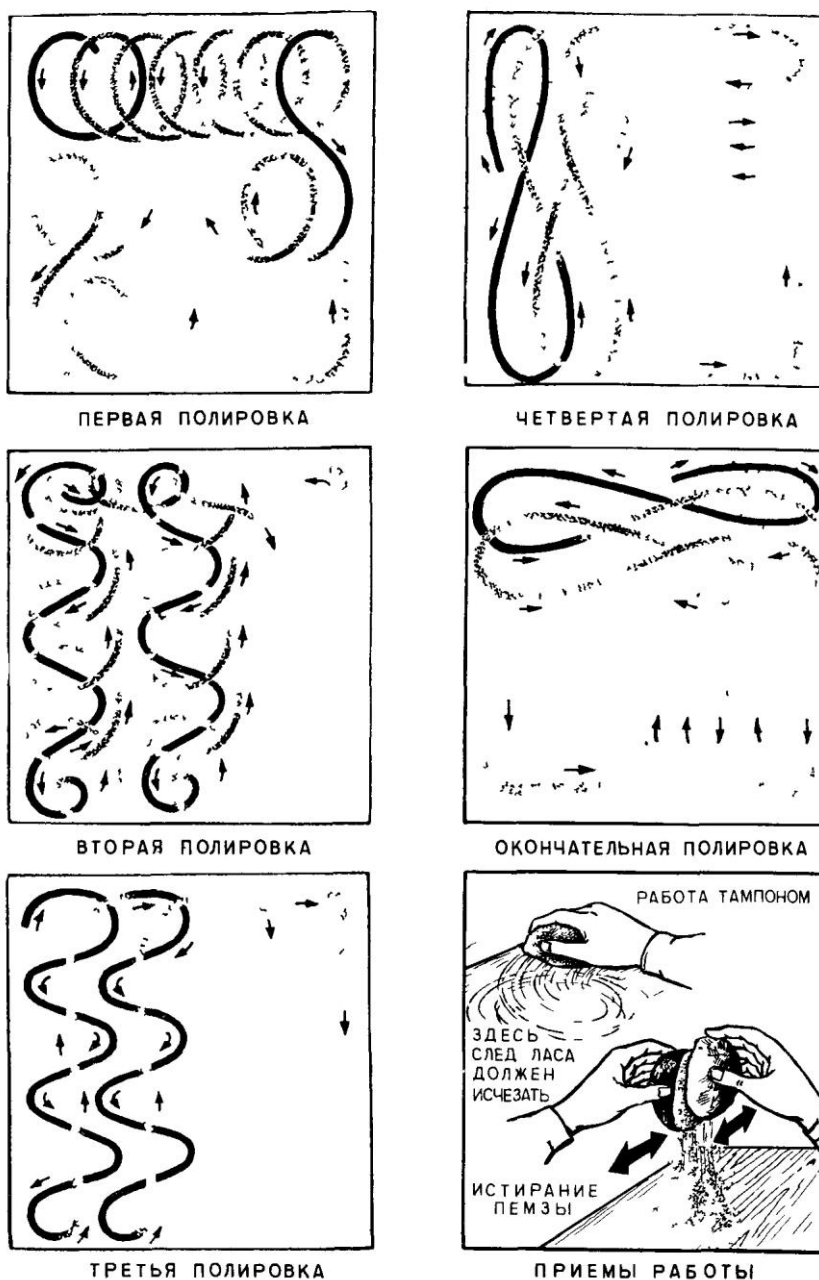
Подготовка поверхности к лакированию заключается в тщательной ее зачистке. Лак наносят мягкой широкой кистью или тампоном. Для равномерного смачивания кисти и тампона при обработке больших поверхностей лак наливают в блюдце или плоскую жестяную банку. Не рекомендуется проводить кистью вторично по одному месту до полного высыхания первого мазка. Наносят его ровными слоями с таким расчетом, чтобы мазки сливались и их стыки были незаметны. После высыхания, которое продолжается 6—10 мин, можно повторить покрытие и исправить неудачные места. Однако не следует злоупотреблять лаком и наносить более двух-трех слоев.

Полирование. Хорошее полирование — дело трудное, требующее навыка и выдержки. Полировка должна производиться в сухих непыльных помещениях

Ласы-мазки производят тампоном с умеренным нажимом непрерывным скользящим движением. Остановка или возвратно-поступательное движение недопустимо, так как это влечет за собой прилипание тампона к поверхности и образование трудно удалимых пятен, носящих название прожогов.



Хорошая полировка должна придавать поверхности ровный, зеркальный глянец. Запотевшие от дыхания на поверхности пятна должны исчезать так же быстро, как с зеркала.

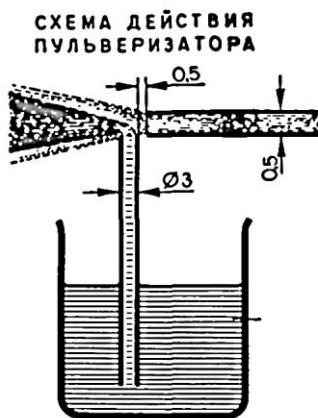


**Рис 245** Последовательность и приемы полировки

**Высокотехнологичное восстановление лакокрасочных покрытий гидроциклов, катеров, кожухов подвесных моторов**

О лакокрасочных материалах большинство судоводителей вспоминает только при необходимости восстановления лакокрасочных покрытий. Именно в этот момент возникают вопросы связанные с подбором цвета и свойств краски, материалов для подготовки, способов их сушки.

Лакокрасочные материалы предназначены для получения устойчивого к атмосферным воздействиям декоративного защитного покрытия (рис 1) и делятся на три основных вида: грунты, шпатлевки, покровные краски и лаки.



**Рис. 1. Строение лакокрасочного покрытия:**

1 — окрашиваемая поверхность, 2 — грунтовка; 3 — местная шпатлевка, 4 — общая шпатлевка (порозаполнитель, наполнитель), 5 — слой покровной эмали

Поэтому были разработаны особые материалы и технологии ремонтной окраски (сушка до 100 °С), которые в совокупности называют системами восстановления лакокрасочного покрытия.

Каждая из систем включает в себя методику подбора ремонтных красок, непосредственно сами лакокрасочные материалы (грунты, шпатлевки, наполнители, красители, лаки, растворители, отвердители), методику их нанесения и сушки. Система подразумевает полную совместимость всех материалов друг с другом, оптимальную адгезию между наносимыми слоями и, как результат этого, хорошую устойчивость лакокрасочного покрытия к влиянию внешних факторов.

### **Основные свойства лакокрасочных материалов**

**Адгезия** — способность лакокрасочного материала удерживаться на окрашиваемых поверхностях при различных воздействиях

**Вязкость** — физическое свойство материала, определяющее время, за которое происходит вытекание определенного объема жидкости через отверстие определенного сечения. Измеряется с помощью специального прибора — вискозиметра. Величина вязкости лакокрасочного материала при окраске влияет на правильность факела распыления, равномерность переноса частиц лакокрасочных материалов в воздушном потоке, равномерность распределения лакокрасочного покрытия по поверхности. Вязкость регулируется путем добавления в материал растворителя.

**Укрывистость** — свойство материала, характеризующее способность наименьшим его количеством обеспечить полное перекрытие цвета ранее нанесенного покрытия.

**Совместимость** — свойство материала, позволяющее использовать его в комплексе с другими материалами с гарантированным получением качественного покрытия. Как уже говорилось, наилучшие результаты достигаются при использовании материалов одной технологической системы.

**Полимеризация** — химическая реакция необратимого перехода материала из жидкого или тестообразного состояния в твердое. Процесс полимеризации начинается с момента введения в материал катализатора (см. ниже) и продолжается до 2 — 3 месяцев. В первые 1 — 24 часа сушки (в зависимости от ее условий) происходит полимеризация около 99% материала.

**Температура сушки** — температура, необходимая для начала и окончания полимеризации большей части лакокрасочного материала.

Низкотемпературная сушка (естественная) осуществляется без специальных нагревательных приборов при температуре близкой к комнатной (+20°С).

При заводской конвейерной окраске используют специальные лакокрасочные материалы и технологию их нанесения, а также высокотемпературную (до 160°С) сушку. Создание подобных условий при ремонтной окраске экономически нецелесообразно и сопряжено с техническими трудностями. Для осуществления сушки покрытия при столь высоких температурах гидроцикл пришлось бы полностью разбирать, иначе его резиновые детали потеряют свои свойства, пластик и антикоррозионное покрытие оплавятся, электронные приборы выйдут из строя.

Высокотемпературная сушка производится в специальных термокамерах или с использованием инфракрасных излучателей.

**Стойкость** — свойство лакокрасочного покрытия, характеризующее его способность противостоять механическому и химическому воздействию (бензин, растворитель, кислота и т.п.)

**Термостойкость** — способность материала сохранять свои свойства под воздействием температур. Термостойкие краски предназначены для нанесения на наиболее нагреваемые детали (выше 200°C)

**Усадка** — отрицательное свойство материала, характеризующее его способность изменять толщину покрытия в процессе полимеризации. Полностью избежать усадки невозможно. Этим свойством материалов объясняется проступание со временем на глянцевой поверхности краски или лака царапин и других дефектов нижних слоев покрытия, а также растрескивание шпатлевки после высыхания. Минимальную усадку дают материалы, изготовленные на основе эпоксидных и полиэфирных смол.

### Основные виды лакокрасочных материалов

**Грунт** предназначен для обеспечения адгезии некоторых типов шпатлевок и эмалей с металлом или пластмассой, а также для придания окрашиваемой поверхности дополнительных противокоррозионных свойств. Грунтовочные покрытия должны быть устойчивы к действию растворителей и высоких температур во время сушки последующих слоев покрытия. Они не должны размягчаться при нанесении наполнителя и эмали

Так как грунт содержит большое количество противокоррозионного пигмента, он после высыхания образует матовую поверхность, имеющую хорошую адгезию с последующими слоями.

Грунты на основе нитроцеллюлозы, глифталевой смолы, поливинилбутилена готовы к использованию, но требуют очень тщательной сушки.

Грунты на основе полиуретана, эпоксидной смолы, акриловых смол готовятся перед использованием путем добавления катализатора.

Толщина наносимого слоя грунта — 10-40 мкм. Грунт-наполнитель — грунт, дополнительно имеющий свойства наполнителя (см. ниже).

**Шпатлевка** предназначена для выравнивания поверхностей перед нанесением наполнителя, эмали. Шпатлевки подразделяются на два вида:

- жидкие шпатлевки используются для заполнения крупных пор и неровностей грубо обработанных деталей кузова. Наносятся на обрабатываемую поверхность с помощью кисти или окрасочного пистолета. Толщина наносимого слоя — 0,5-1 мм;
- тестообразные шпатлевки используются для ремонта участков сильно поврежденных поверхностей. Могут быть предназначены для выравнивания как крупных, так и мелких неровностей. При крупных дефектах применяется волокнистая (с содержанием стекловолокна) шпатлевка, позволяющая заделать и сквозные отверстия в кузове. При незначительных дефектах используется наполняющая шпатлевка, а при микронеровностях — тонкая шпатлевка. Тестообразная шпатлевка, пригодная для всех видов работ, называется универсальной. Все шпатлевки (кроме эпоксидных и изготовленных на основе ненасыщенных полиэфиров) должны наноситься на загрунтованную или окрашенную поверхность. Предельная толщина наносимого слоя определяется величиной усадки материала. Наименьшую усадку (до 1%) имеют эпоксидные и полиэфирные шпатлевки, допустимая толщина слоя до 2 мм. У алкидных шпатлевок, в том числе пентафталевок, усадка составляет 2 — 4%. Самая большая усадка у нитрошпатлевки — 10-15%. Ее следует наносить в несколько тонких слоев с промежуточной сушкой, суммарная толщина слоя не более 0,3 мм. Наполнитель предназначен для изоляции нижних слоев (грунт, шпатлевка), заполнения мелких царапин, пор и образования подложки с необходимой адгезией для нанесения эмали. Наполнитель после высыхания образует матовую поверхность, имеющую хорошую адгезию с последующими слоями эмали. Хорошо шлифуется. Основой наполнителя

являются эпоксидные и акриловые смолы. Его приготавливают перед использованием путем добавления катализатора. Толщина наносимого слоя — 50-200 мкм.

**Эмаль** используется для получения окончательного покрытия, выполняет защитно-декоративную функцию и характеризуется повышенным блеском после высыхания.

Эмали, изготовленные на основе нитроцеллюлозы (нитроэмали), требуют тщательного выполнения шлифовально-полировальных работ при окраске. Нитроэмаль склонна к растрескиванию, наносить ее надо на предварительно загрунтованную поверхность. Слой нитроэмали без грунта легко пропускает влагу, что отрицательно сказывается на коррозионной стойкости покрытия.

Эмали на основе меламиналкидов требовательны к температуре сушки (до 130°C). Если нет возможности обеспечить такую температуру, то в крайнем случае используют катализаторы (см. ниже), которые снижают температуру полимеризации эмали (см. основные свойства), но одновременно уменьшают стойкость получаемого покрытия. Некоторые типы катализаторов способны влиять на цвет окончательного покрытия, поэтому для работы с ними необходимы навыки и опыт. Эмали этого вида предназначены для покраски в заводских условиях и не относятся к ремонтным.

Эмали на основе акриловых смол требуют обязательного использования катализатора. Образуют качественное, стойкое к атмосферным воздействиям покрытие, обладают низким коэффициентом усадки.

Толщина наносимых слоев эмали — 50-120 мкм, а слоя металлизированных покрытий типа "металлик" и "перламутр" — 15-25 мкм. На металлизированные эмали обязательно наносят лак.

**Лак** применяется для получения окончательного покрытия при наружной окраске вторым слоем металлизированных (рефлексных) покрытий типа "металлик", "перламутр". Лаком также покрывается водорастворимая краска.

Лаки могут изготавливаться на основе нитроцеллюлозы, меламиналкидов, акриловых смол. Толщина наносимого слоя лака — 50-120 мкм.

Водорастворимая краска содержит не более 10% органических растворителей. Разбавление краски производится водой.

Эта краска требует тщательной подготовки поверхности, очень требовательна к температуре и влажности. После высыхания обязательно покрывается лаком.

На территории РФ водорастворимые ремонтные краски практически не используются.

**Обезжириватель** — средство для удаления с окрашиваемых поверхностей органических и неорганических веществ.

**Растворитель** (разбавитель, регулятор вязкости) — средство для регулирования вязкости грунтов, жидких шпатлевок, эмалей, лаков.

**Отвердитель** (катализатор, активатор) — жидкое или пастообразное вещество, обеспечивающее полимеризацию лакокрасочных материалов. Отвердитель вводится в лакокрасочный материал непосредственно перед его нанесением. Время использования материалов после введения отвердителя: 4-5 часов для материалов на основе акриловых смол, 5-6 часов для материалов на основе эпоксидной смолы и 3-15 минут для материалов на основе полиэфирных смол.

Для получения наилучших результатов необходимо строго следовать рекомендациям по использованию лакокрасочных материалов, указанным на этикетках.

### **Системы ремонтной окраски**

Приготовление лакокрасочных материалов — это выполнение всех предварительных операций (определение рецепта, взвешивание, смешивание, фильтрация, введение катализатора) перед их нанесением.

**Однокомпонентная технология (1K-system).** Лакокрасочные материалы приготавливаются без катализатора. Достоинство: дешевизна материалов. Недостатки: слабая прочность покрытия, слабая устойчивость к химическим воздействиям, коррозии.

Эта технология используется, как правило, для изготовления грунтов, жидких шпатлевок, наполнителей.

**Двухкомпонентная технология (2K-system).** Лакокрасочные материалы приготавливаются с использованием двух компонентов: основы и катализатора (отвердителя). Достоинства: высокая прочность покрытия, устойчивость к химическим воздействиям, коррозии. Недостатки: время использования материала ограничено из-за быстрой полимеризации.

**Трехкомпонентная технология (3K-system).** Встречается в обозначении некоторых систем восстановления лакокрасочного покрытия. Трехкомпонентной, как таковой, данная технология не является, так как представляет собой композицию первых двух технологий и используется для приготовления металлизированных красок типа "металлик" и "перламутр". Первое покрытие — краситель, приготавливается по однокомпонентной технологии, второе покрытие — лак — по двухкомпонентной технологии.

Так как ремонтные материалы предназначены для получения или восстановления лакокрасочного покрытия в не заводских условиях (техцентры, сервисы, мастерские), они допускают упрощенные методы нанесения и сушки. Большинство лакокрасочных материалов, продаваемых в магазинах и используемых в сервисах, являются ремонтными.

### **Методики приготовления и подбора ремонтных красок**

Ремонтные краски различных производителей имеют общий принцип технологии приготовления, основой которого является базовый комплект красок. Этот комплект состоит, как правило, из 12 — 120 цветовых компонентов, что позволяет изготавливать краски различных цветов и оттенков более 50 000 вариантов. Требуемый оттенок получают путем дозированного, с использованием высокоточных электронных весов смешения необходимых базовых цветов. Как правило, для хранения большого количества рецептов и для оперативного доступа к ним служит компьютерная база данных.

Другой способ — хранение рецептов краски на диапозитивах-микрофишах. На пленках размером 10x15 см хранятся рецепты, отпечатанные очень мелким шрифтом.

Чтение микрофиш производится с помощью специальных проекционных систем.

Выбирает рецептуру для изготовления краски колорист — специалист по ее подбору, от профессионализма которого зависит конечный результат.

Все технологические системы подбора краски имеют каталоги с образцами цветов и оттенков. Эти каталоги ежегодно обновляются.

Колорист, зная заводской номер лакокрасочного покрытия или имея образец этого покрытия, находит соответствующий номер в каталоге, по которому и определяет рецепт краски лакокрасочного покрытия.

Каждый производитель имеет свою собственную, отличную от других, систему обозначения номеров красок.

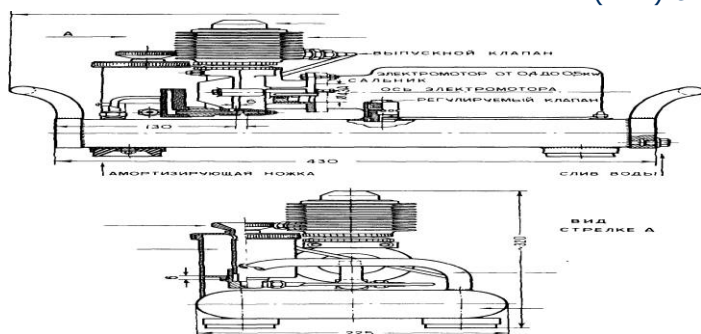
### **Автоматизированные системы подбора краски**

Основаны на измерении спектральных характеристик лакокрасочного покрытия специальным прибором — спектрофотометром. Результаты измерений передаются на компьютер, который подбирает из базы данных рецептуру, наиболее соответствующую реальному образцу краски.



Упростить приготовление образца по выбранным рецептам позволяют компьютерные весы, имеющие обратную связь с компьютером.

Подбор красок типа "металлик" или "перламутр" осложняется тем, что эти краски имеют очень неравную спектральную характеристику из-за присутствия в красителе отдельных частиц металла и (или) слюды.



На рис 2 показана разница в отражении света обычной краской и краской "металлик" или "перламутр". Это затрудняет измерения спектрофотометром — их приходится проводить в нескольких разных плоскостях. Погрешности в измерениях могут стать причиной несовпадения оттенков приготовленной краски оригинального покрытия.

обычная краска      краска "металлик"  
Рис. 2. Отражение света от лакокрасочных покрытий

## Причины несовпадения цвета

Лакокрасочное покрытие постоянно находится под воздействием солнечного излучения и агрессивной внешней среды. Это может привести к тому, что оттенок его цвета со временем изменится. Кроме того, в результате полной или частичной перекраски, а также из-за иногда допущенных технологических нарушений при окраске корпуса на заводе заводской номер покрытия может не соответствовать его реальному цвету. В этом случае существует вероятность "непопадания в цвет, т.е. оттенок свежеекрашенной поверхности будет отличаться от соседних поверхностей со старым покрытием.

## Устранение несовпадения цвета

Чтобы граница области покраски была неразличима, применяют так называемый метод покраски "с переходом" (рис 3), когда соседние с окрашиваемой поверхности также частично окрашиваются. Он особенно хорош при ремонте покрытий "металлик", так как после нанесения краски все соседние поверхности покрываются лаком, что исключает возможность появления ореолов.

Этот метод требует большего количества краски (лака), большого объема работ и высокого профессионализма мастера, однако в результате можно получить идеальное совпадение цвета старого и нового покрытий

Не меньшее влияние на результат ремонта лакокрасочного покрытия оказывает технология нанесения краски. При точечном методе для покраски небольших участков кузова некоторыми оттенками типа "металлик" приходится использовать сопла краскопульты с меньшим диаметром. Это приводит в некоторых случаях к нежелательному осветлению оттенка края полученного покрытия. Для выравнивания цвета и получения неразличимой границы перехода применяют технологию распыления материала с помощью низкого давления.

## Метод доводки , оттенка цвета (колеровка)

Ее осуществляют до полного совпадения цвета ремонтной краски с цветом покрытия. Некоторые фирмы, занимающиеся подбором краски, производят доводку цвета, хотя это очень кропотливая работа и требует высокого профессионализма колориста. В основном фирмы ограничиваются только изготовлением краски по базовой рецептуре на основе заводского номера лакокрасочного покрытия.

Технологические системы разных фирм-производителей допускают минимальное количество краски, которое можно приготовить с гарантией попадания в цвет — 100 г.

Для ремонта лакокрасочного покрытия предлагаются краски множества различных производителей — как отечественных, так и иностранных. Номера, указанные на банках с краской, как правило, совпадают с номерами заводской краски. Качество этих красок примерно одинаково. Цена варьируется от 9 до 20 долларов за килограмм. Использование таких лакокрасочных материалов не гарантирует стопроцентного совпадения оттенков старого покрытия и вновь окрашенной поверхности (см "Причины несовпадения цвета").

Если не удастся подобрать готовую краску, следует обратиться к фирмам, специализирующимся на их подборе

Большинство зарубежных лакокрасочных материалов, представленных на российском рынке, произведены на основе акриловых смол. За рубежом, по требованиям экологических организаций, в последнее время начали применять краски на водной основе.

Краску в аэрозольном баллончике используют для мелкой подкраски. Некоторые фирмы, специализирующиеся на подборе краски, предлагают услуги по закачке подобранной краски в баллончик. Срок хранения такой краски — более года. Можно также покупать уже готовую краску в баллончике, на котором указан заводской номер краски, либо выбранную из подходящей цветовой гаммы. Однако в этом случае результат менее предсказуем, так как очень многое зависит от состояния лакокрасочного покрытия конкретной поверхности. Кроме того, ассортимент красок в баллончиках не охватывает весь спектр существующих цветов и оттенков.

### **Нанесение и сушка лакокрасочного покрытия.**

При нанесении лакокрасочного покрытия и его сушке должны соблюдаться следующие условия:

- поверхность покраски нужно тщательно обработать и обезжирить. Она не должна быть ржавой, масляной и влажной; все новые детали и запасные части, подлежащие окраске, обязательно должны быть очищены от защитного слоя, которым их покрывают для транспортировки и хранения; к обезжиренной и отшлифованной поверхности нельзя прикасаться руками; все отшлифованные места следует повторно грунтовать,
- температура воздуха в помещении, где проводятся работы, а также температура окрашиваемой поверхности и лакокрасочных материалов не должна быть ниже 18°C; покрасочно — сушильная камера должна быть оснащена подводом свежего осушенного и отфильтрованного воздуха. В противном случае на покрытие осядет пыль, оно не будет иметь необходимого блеска; каждый последующий слой наносится только после того, как растворители предыдущих слоев полностью испарились.

### **Обращение с новым покрытием**

Свежее лакокрасочное покрытие приобретает все необходимые эксплуатационные свойства спустя несколько недель (или даже месяцев) после покраски. В течение этого времени мыть окрашенную поверхность желательно без моющих средств.

Не рекомендуется применять консервирующие вещества, которые ограничивают контакт покрытия с воздухом и тем самым замедляют процесс полимеризации краски.

При заправке топливом нужно следить за тем, чтобы бензин не попадал на покрытие, так как он может повредить свежее окрашенную поверхность. Если бензин разольется по покрытию, его следует немедленно вытереть мягкой тряпкой.

В первые два месяца после покраски не рекомендуется обрабатывать лакокрасочные покрытия косметическими средствами (полиролями и т. д.), специально не предназначенными для обработки свежее окрашенных поверхностей.

### **Обозначения российских лакокрасочных материалов**

Буквенными индексами обозначаются пленкообразующие основы лакокрасочных материалов

АК — полиакриловые, АС — акриловые сополимеры, ВТ — битумные, ВЛ — поливинилацетатные, ГФ — глифталевые, ПФ — пентафталевые, ПЭ — полиэферы ненасыщенные, КО — кремнийорганические, НЦ — нитроцеллюлозные, — меламиналкидные, МС — алкидно- и масляно-стирольные, ФА — фенолалкидные, ФЛ — фенольные, ЭП — эпоксидные

После буквенного индекса через тире следуют цифры, определяющие свойства лакокрасочного материала

1 — стойкие к атмосферным воздействиям (для наружных работ), 2 — нестойкие к атмосферным явлениям (для внутренних работ), 3 — консервационные, 4 — водостойкие, 5 — специальные (для кожи, резины и т.д.), 6 — маслостойкие, 7 — химически стойкие, 8 — термостойкие, 9 — электроизоляционные

Грунты обозначаются "О" после буквенного индекса, шпатлевки — "00"

После цифрового индекса могут быть также дополнительные обозначения, например ГС — горячая сушка, ХС — холодная сушка, НГ — негорючая, М — для матовых покрытий и др.

Примеры обозначения:

"Эмаль НЦ-11 черная" — эмаль на нитро-целлюлозной основе, предназначенная для наружных работ. Порядковый номер заводской разработки — 1,

"Лак НЦ-222 бесцветный" — лак на нитро-целлюлозной основе, предназначенный для внутренних работ. Порядковый номер заводской разработки — 22,

"Грунт ГФ-021 серый" — грунт на глифталевой основе. Порядковый номер заводской разработки — 21

## **2. Судовые двигатели и движители, их эксплуатация. Электрооборудование маломерных судов**

### **§ 1. Классификация двигателей внутреннего сгорания. Краткие технические характеристики. Применение на маломерных судах.**

**Двигатель внутреннего сгорания (ДВС)** - тепловой двигатель, в котором сгорание приготовленной горючей смеси и преобразование выделенной при этом теплоты в механическую работу происходит внутри замкнутой рабочей полости (в цилиндре) двигателя. Первый ДВС был сконструирован в 1860 году французским изобретателем Э.Ленуаром. В настоящем Пособии рассматриваются вопросы, связанные с устройством и эксплуатацией на маломерных судах только отечественных стационарных двигателей и подвесных лодочных моторов. Сведения о двигателях и ПЛМ, разрабатываемых за рубежом, приводятся лишь для сведения или как представляющие интерес с точки зрения технических решений рассматриваемой проблемы. Двигатели внутреннего сгорания условно классифицируются по месту установки, конструктивным и иным признакам. Так, по способу установки на маломерном судне они подразделяются на стационарные двигатели (на катерах) и подвесные лодочные моторы (на мотолодках), по способу преобразования энергии они могут быть поршневыми и беспоршневыми (газотурбинными, реактивными, комбинированными). В поршневых ДВС сгорание топлива и превращение тепловой энергии в механическую совершается внутри цилиндра, в газотурбинных - сгорание происходит в специальной камере, а энергия преобразуется из одного вида в другой на лопатках газовой турбины, у реактивных - за счет выброса струи отработанного газа из сопла специальной формы. Привлекают большое внимание конструкторов роторные двигатели (Ванкеля), которые по способу преобразования энергии являются поршневыми (РПД), но вместо поступательного движения поршней применяется вращающийся в корпусе с внутренней рабочей поверхностью в виде цилиндрической эпициклоиды трехгранный ротор, выполняющий функции поршня. Поскольку роторный двигатель находит применение на маломерных судах в настоящее время и может найти в перспективе - есть необходимость рассмотреть принцип его работы (рис.

53). При вращении все три вершины ротора постоянно касаются поверхности корпуса, образуя три отдельные седловидные камеры, которые четыре раза за один оборот ротора меняют свой объем. Благодаря этому осуществляется работа двигателя по четырехтактному циклу, причем циклы рабочего процесса происходят одновременно во всех трех камерах со сдвигом в  $120^\circ$ . Однороторный РПД по сложности и количеству деталей вполне сравним с двухцилиндровым ДВС, но его детали конструктивно проще и надежнее. Функционально однотипны и практически не имеют принципиальных различий с ним другие узлы и детали систем охлаждения, зажигания, выпуска отработавших газов и пускового механизма. РПД легче традиционных четырехтактных ДВС в среднем на 15 - 20%, обладает лучшими тяговыми характеристиками, меньшей чувствительностью к изменению октанового числа бензина и повышенным КПД. Один из типов отечественного РПД был создан в объединении Авто-ВАЗ, выпустившем партию автомобилей с роторными двигателями ВАЗ-311. Но поскольку на большинстве отечественных маломерных судов все - таки применяются поршневые ДВС, именно они и станут основой для дальнейшего изучения. 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

> 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  $t = 600 - 700$  °С (дизельные);

> по конструкции охлаждения: с жидкостным (вода, антифриз) охлаждением и воздушным;

> по конструкции газораспределительного механизма: верхнеклапанные и нижнеклапанные.



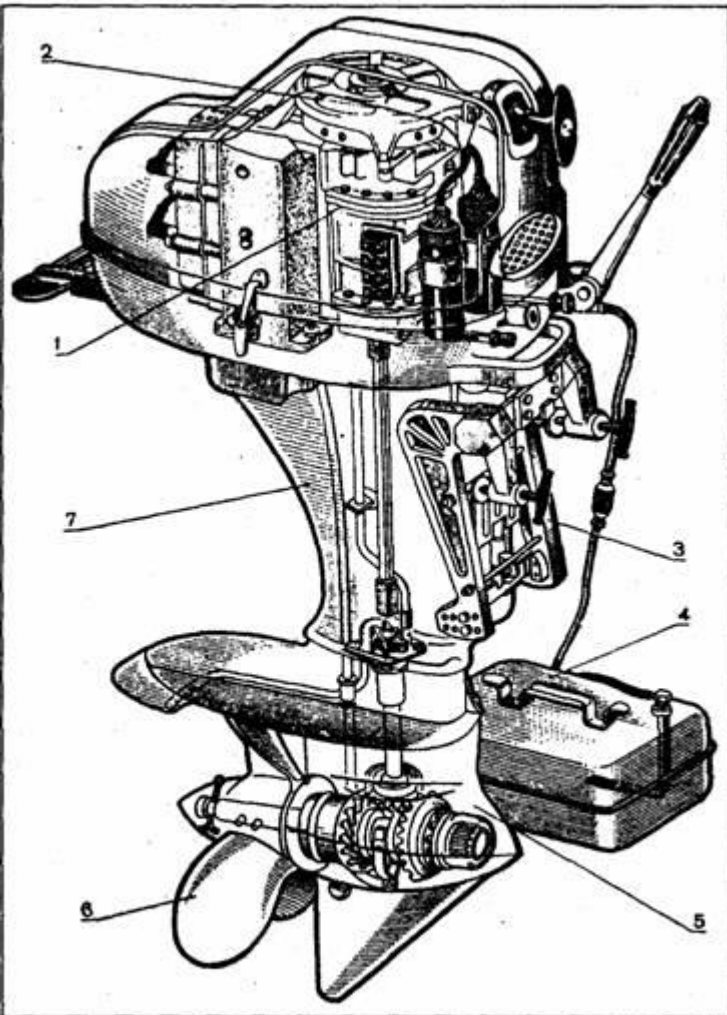


Рис. 54. Подвесной лодочный мотор.  
 1 - двигатель; 2 - стартер; 3 - подвеска; 4 - топливный бак; 5 - привод винта; 6 - гребной винт; 7 - дейдвуд

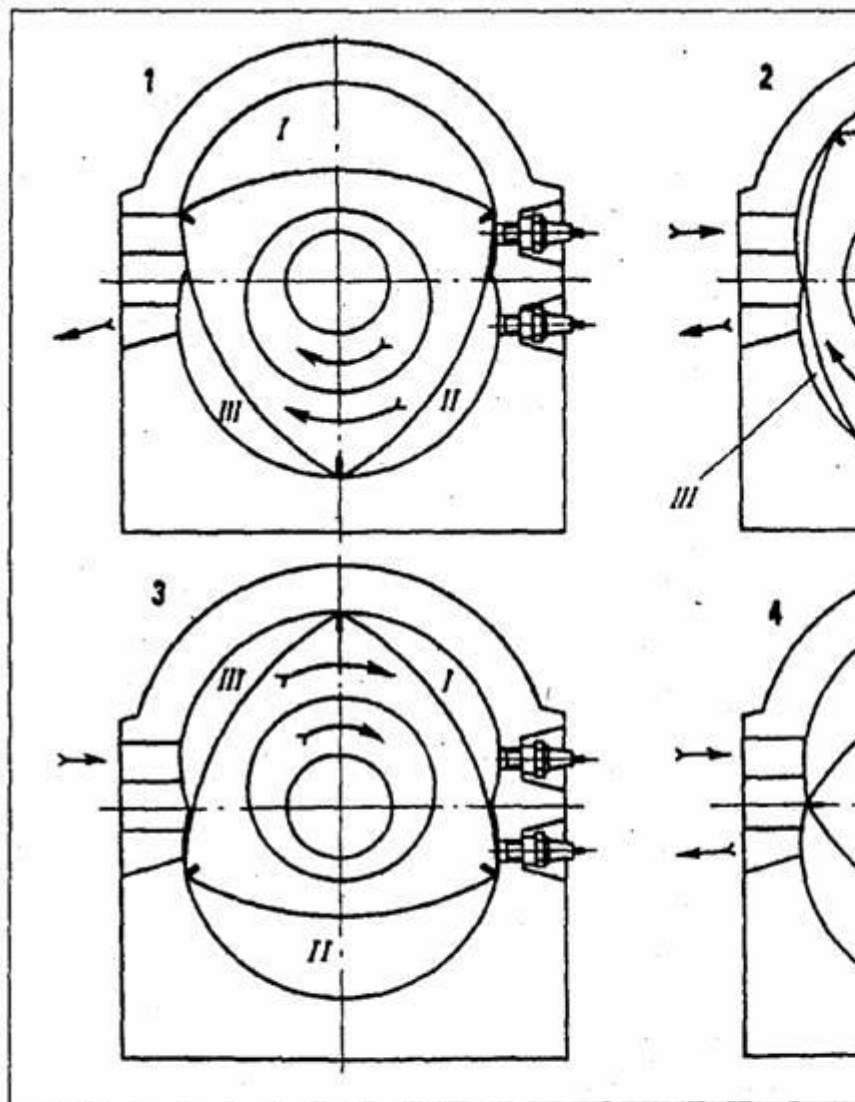


Рис. 53. Схема работы РПД  
 1: камера I - конец сжатия; камера II - конец ра  
 всасывание; 2: воспламенение, начало рабочего  
 выпуска отработавших газов; камера III - конец во  
 начало сжатия; камера II - рабочий ход, расшире  
 отработавших газов; 4: камера I - сжатие; камера II  
 выпуска отработавших газо

Несколько слов о преимуществах и недостатках тех или иных двигателей..

Преимущества **карбюраторного двигателя**, при одинаковой мощности вес в 2 раза меньше облегченного быстроходного дизеля, обладает меньшей шумностью и вибрацией, дешевле в приобретении, всегда обеспечен запчастями из-за повсеместного применения. Недостаток один - топливо - бензин - огне и взрывоопасен, значительно дороже дизельного топлива и двигатель его расходует в среднем на 40% больше.

Преимущества **дизельного двигателя**: более высокий эффективный КПД, чем у карбюраторных двигателей, отсутствие системы зажигания (принцип



самовоспламенения рабочей смеси за счет повышения температуры воздуха при сильном сжатии), отсутствие карбюратора (впрыск топлива непосредственно в цилиндр через форсунки), работа на дешевом (тяжелом) топливе и меньший удельный его расход по сравнению с карбюраторным. Недостатки: как правило, большой вес установки (за счет конструктивной необходимости усиления корпуса из-за высоких давления и температуры в цилиндрах), затрудненный пуск при низких температурах, необходимость тщательной фильтрации топлива, большая шумность.

Именно из-за большого веса подвесные дизели предназначены для эксплуатации только на больших служебных, спасательных и рыболовецких судах. Прогресс в совершенствовании конструкции дизелей, применение современных материалов и технологий стирает их весовые и габаритные отличия, все более наглядным становится их экономическое преимущество. Справедливости ради необходимо сказать, что у современных дизельных двигателей сохранился один недостаток - высокая стоимость, поскольку высокооборотные дизеля (3000

4500 об/мин), применяющиеся на маломерных судах за рубежом по размерам, весовым и иным характеристикам практически не отличаются от бензиновых.

Преимущества двигателей, работающих на **газовом топливе**: первое и основное - его низкая стоимость по сравнению с другими видами топлива, кроме того, газовые двигатели долговечнее из-за отсутствия тяжелых углеводородов в топливе и, соответственно, нагара в цилиндрах, уменьшаются люфты в механических соединениях и расход масла. Недостатки: необходимость встраивать отдельную систему смазки на двухтактных двигателях, т.к. масло не смешивается с газом и требует отдельного впрыска, высокая температура в камерах сгорания (седла клапанов требуют спецстали для их изготовления).

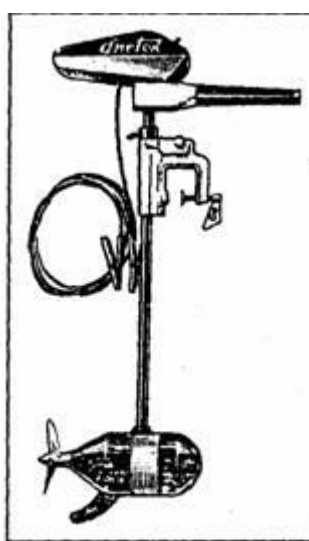


Рис. 55. Подвесной электромотор Снеток

Преимущества **подвесных лодочных моторов** (рис. 54): удачное совмещение двигателя в единой компактной конструкции, применяемой в качестве силовой установки на судах с большим диапазоном мощности двигателя и водоизмещения судов, небольшой удельный вес, простота монтажа на судне и легкость обслуживания, относительная экономичность моторесурса, экономия внутренних объемов корпуса за счет подвешивания на транце (весло). Отечественные **подвесные электромоторы** (рис. 55) рассчитаны на питание от аккумулятора емкостью не менее 45 А/час, напряжением 12 В, имеют мощность до 750 Вт (1 л.с.), могут работать в экономическом и максимальном режиме. Время непрерывной работы зависит от емкости аккумулятора и составляет 3,5 - 15 часов, масса без источников питания 5—17 кг. Преимущества электромоторов: бесшумность работы, экологическая чистота, пожаробезопасность, простота эксплуатации, высокая надежность. Отечественные электромоторы, поступающие в продажу ("Форель", "Снеток") могут использоваться на лодках длиной до 4 м и водоизмещением до 1 т. Средняя скорость будет в пределах 3-6 км/час. Как правило, электромоторы используются для передвижения на воде непосредственно в районе рыбной ловли или охоты, куда лодка не может пройти или под другим двигателем.

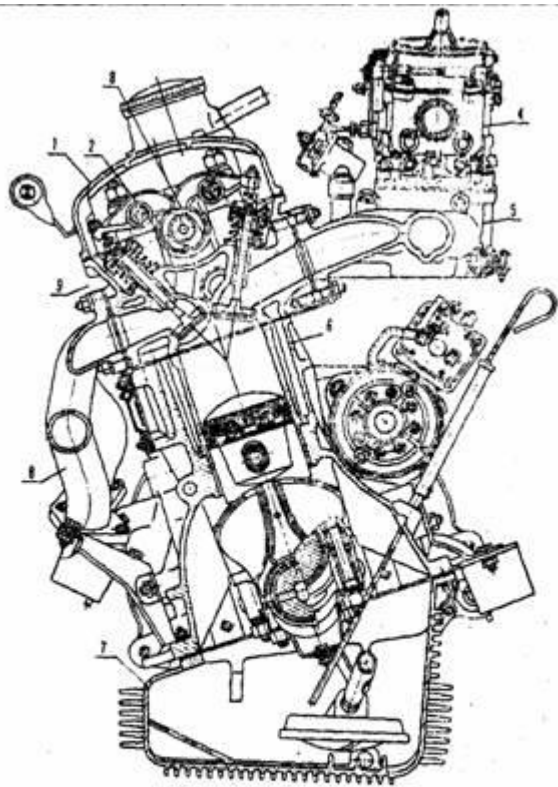


Рис. 56. Двигатель М - 412.

1 - крышка головки цилиндров; 2 - ось коромысел;  
 3 - распределительный вал; 4 - карбюратор;  
 5 - впускной трубопровод; 6 - блок цилиндров;  
 7 - масляный картер; 8 - выпускной трубопровод;  
 9 - головка блока

**Основными двигателями внутреннего сгорания**, применяемыми в качестве силовых установок на большинстве маломерных судов являются стационарные и подвесные, двух и четырехтактные поршневые карбюраторные ДВС, изучение устройства и эксплуатации которых и ляжет в основу вопросов, рассматриваемых в данном пособии.

Устройство большей части узлов, систем и механизмов стационарного четырехтактного карбюраторного двигателя и двухтактного подвесного лодочного мотора в этом разделе пособия рассматривается на примерах малолитражного двигателя М - 412 и ПЛМ "Вихрь" (без модификаций), с учетом того, что у всех двигателей устройство основных узлов принципиально аналогично и они отличаются только некоторыми конструктивными решениями.

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.

В качестве стационарных двигателей на большинстве отечественных катеров применяются автомобильные двигатели общего назначения (рис. 56), конвертированные (от лат. *converto* - изменять) в судовые. Так, серийной конверсией V-образного, восьмицилиндрового автомобильного двигателя ЗМЗ-53 стал судовой двигатель М8ЧСПУ-100, успешно применяющийся до сих пор на служебно-разъездных и прогулочных катерах, М652-У устанавливается на катерах при эксплуатации в морских и речных условиях, конвертирован из ГАЗ-652, М53 - ФУЛ из ЗМЗ 53Ф, М51-УМ из ГАЗ - 51, Москвич 412 - М-412Э и т.п. При конвертации коробка передач заменяется реверсивно - редукторной муфтой (реверс - редуктором); устройством, которое служит для изменения направления вращения гребного вала (передний, задний ход), уменьшения частоты вращения гребного вала. В системы охлаждения и смазки двигателя вводятся дополнительно водоводяной и водомасляный радиаторы (холодильники) с целью более эффективного выполнения этими системами своих функций. Одевается в рубашку водяного охлаждения выхлопной коллектор. Для подачи забортной воды в указанные системы и на охлаждение коллектора устанавливается насос забортной воды с фильтром, воздушный фильтр заменяется сетчатым пламегасителем,

устанавливается датчик тахометра для измерения частоты вращения коленчатого вала, меняется способ крепления двигателя

### Основные ТГД отечественных подвесных лодочных моторов

Основные показатели	Вихрь	Вихрь-М	Вихрь-30	Москва-М	Москва-12,5	Москва-25	Москва-30	Нептун-М	Нептун-23	Привет	Ветерок-8	Ветерок-12
Число цилиндров	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Диаметр цилиндра	67	67	72	55	55,2	72	72	61,7	61,7	61,7	50	50
Ход поршня, мм	60	60	60	51	51	60,6	60,6	58	58	44	44	44
Рабочий объем, см <sup>3</sup>	422	422	492	244	244	496	496	346	346	173	249	249
Степень сжатия	6,5	7,5	7	6,5	7,1	7,1		6,5		9	6	6
Максимальная												
мощность л.с.	20	25	30	19,5	12,5	25	30	20	23	22	8	8
Число оборотов,												
об/мин.	4500	5200	4500	4500	4800	4800	5100	5000	5000	5000	4800	4800
Расход топлива,												
кг/ч	9	9,5	10,5	4,2	4,8	11	10,5	8	8,7	8	3,5	3,5
Магнето, тип	МГ-101.			МЛ-10-2С				МН-1		МЛ-10.2С	МН-1	МЛ-10-
Свеча зажигания,												
тип	СИ-12			А7,5УС				А7.5БС	СИ-12	СИ-12РТ		А7,5У

Карбюратор,									
тип	Поплавковый					К36Н	К36Л	К33Б п Нептун-23опл,	К33Б
Вес мотора, кг	48	45	49 50	30	30	48	43	44 37	26

## § 2. Устройство двигателей внутреннего сгорания, работа механизмов и систем.

Если в цилиндр (рис. 57) 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 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 отработавших газов и заполнять его свежей горючей смесью. Эта операция осуществляется через два отверстия (выпускное и впускное), закрываемое клапанами. При расширении газов в цилиндре поршень, перемещаясь вниз, возобновляет запас энергии маховика, за счет которой поршень перемещается вверх. Вовремя 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 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.

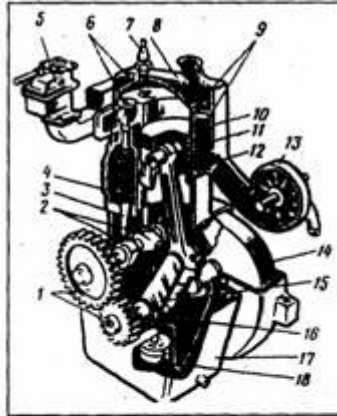


Рис. 57.

Устройство одноцилиндрового карбюраторного двигателя:  
 1 - шестеренчатый привод механизма газораспределения; 2 - кулачки распределительного вала; 3 - толкатель клапана; 4 - пружина клапана; 5 - карбюратор; 6 - клапаны; 7 - свеча зажигания; 8 - головка цилиндра; 9 - рубашка охлаждения; 10 - поршень; 11 - поршневой палец; 12 - шатун; 13 - водяной насос; 14 - маховик; 15 - кривошип коленчатого вала; 16 - коленчатый вал; 17 - нижняя часть картера; 18 - масляный насос

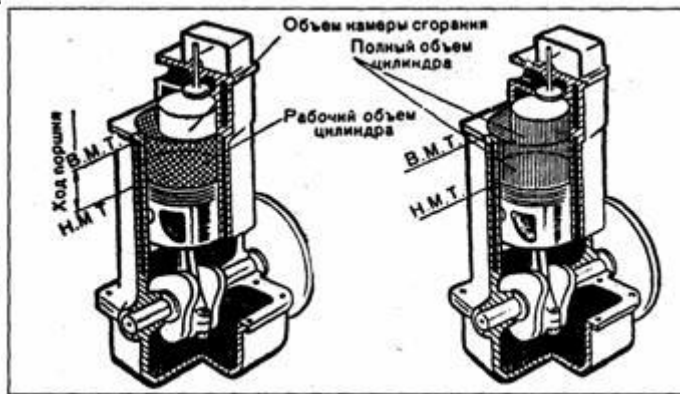


Рис. 58. Мертвые точки и объемы цилиндра

S - ход поршня, см

i - число цилиндров.

Объем между крышкой цилиндра и днищем поршня в его верхней мертвой точке называется объемом камеры сгорания. Рабочий объем цилиндра и объем камеры сгорания вместе составляют полный объем цилиндра. Отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания называется степенью сжатия. Коэффициент наполнения - отношение объема, занимаемого при температуре + 15°C и атмосферном давлении;

где: D - диаметр цилиндра, см

$$V_n = \frac{\pi D^2}{4000} S_i (\text{л})$$

свежей смесью, поступивший в цилиндр двигателя за один такт впуска, к рабочему объему цилиндра. Коэффициент наполнения не является величиной постоянной: при одинаковом открытии дроссельной заслонки он достигает наибольшей величины при малом числе оборотов коленчатого вала и уменьшается по мере увеличения числа оборотов. Индикаторная диаграмма двигателя (рис. 60) - график зависимости между давлением (p) в цилиндре и переменным объемом цилиндра (V), соответствующим различным положениям поршня в течение одного цикла или иными словами, это изображение рабочего цикла в виде замкнутой кривой, показывающей изменение давления газов в течение цикла в зависимости от изменения объема цилиндра.

Площадь индикаторной диаграммы пропорциональна работе газов за цикл (рис. 60, а). Среднее индикаторное давление (p<sub>i</sub>) - условное, постоянное по величине давление, которое, действуя на поршень в течение рабочего такта, произведет работу, равную работе, вычисленной по индикаторной диаграмме. Графически среднее индикаторное давление представляет собой высоту прямоугольника ABCD, площадь которого равна площади индикаторной диаграммы aszb (рис. 60, б). Индикаторная мощность (N<sub>i</sub>) - мощность, развиваемая газами внутри цилиндра двигателя, ее величина определяется по индикаторной диаграмме через среднее индикаторное давление p<sub>i</sub>, по полезной площади диаграммы, или по формуле:

$$N_i = \frac{p_i \times V_n \times n \times 0,74}{225 \times t} (\text{лВт})$$

где: n - число оборотов коленчатого вала в минуту;

t - число тактов в цикле.

Единицами измерения мощности являются лошадиные силы (л.с.) или киловатты (кВт), при этом 1 л.с. = 0,7355 кВт. Индикаторный коэффициент полезного



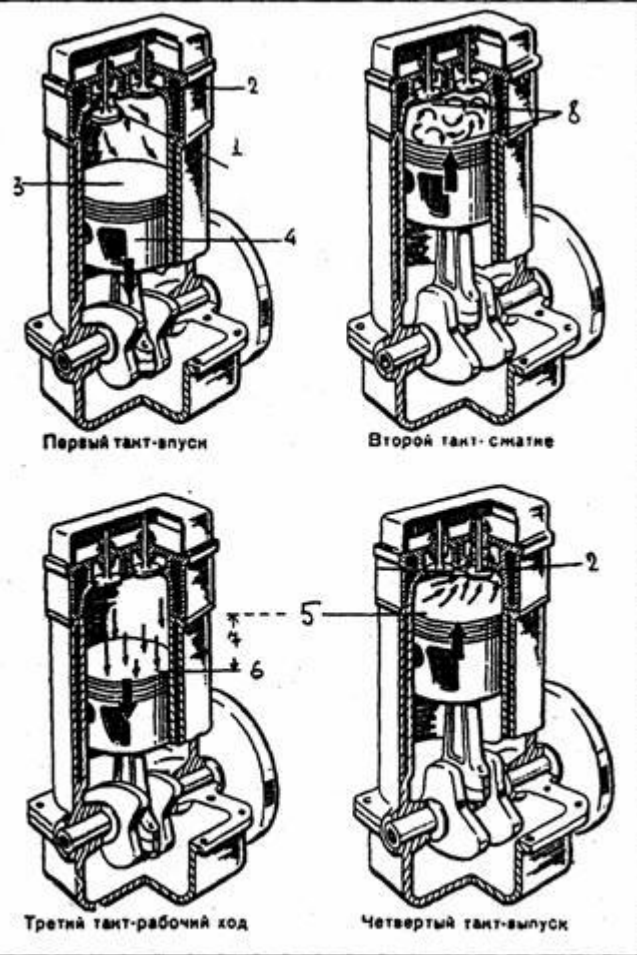


Рис. 59. Характеристика рабочего процесса двигателя:  
 1 - впускной клапан; 2 - выпускной клапан; 3 - днище поршня; 4 - юбка поршня; 5 - верхняя мертвая точка (в.м.т.); 6 - нижняя мертвая точка (н.м.т.); 7 - ход поршня; 8 - камера сгорания.

действия (КПД  $h_i$ ) - отношение количества теплоты, соответствующего работе газов в цилиндре, (количеству теплоты, подведенному в процессе работы. Для карбюраторных двигателей индикаторный КПД  $h_i = 28 - 35\%$ , для дизельных КПД  $h_i = 42 - 48\%$ . Эффективная (действительная) мощность ( $N_e$ ) - мощность, развиваемая на коленчатом валу двигателя. Эффективная мощность  $N_e$  меньше индикаторной  $N_i$ , т.к. часть последней затрачивается на трение и на приведение в движение вспомогательных механизмов (вентилятора, водяного, масляного и топливного насосов, генератора, газораспределительного механизма и т.д.).

На практике эффективную мощность определяют путем испытания двигателей на соответствующих (тормозных) стендах. Крутящий момент  $M_e$  - приводит во вращение коленчатый вал двигателя. Его величина прямо пропорциональна среднему эффективному давлению и от его величины зависит величина тяговой силы, под действием которой движется судно. Эффективная мощность повышается с увеличением крутящего момента и частоты вращения коленвала.

Эффективная мощность и крутящий момент тем выше, чем больше:

- > литраж двигателя (диаметр и число цилиндров, величина хода поршня);
- > наполнение цилиндров (форма камер сгорания, применение многокамерных карбюраторов);
- > степень сжатия.

Эффективная мощность карбюраторного двигателя изменяется с изменением угла опережения зажигания. Наивыгоднейшая величина этого угла зависит от частоты вращения коленчатого вала, нагрузки двигателя, сорта топлива и состава смеси. У дизельных двигателей эффективная мощность зависит от угла опережения впрыска топлива, качества распыления и продолжительности его подачи. Механический КПД двигателя ( $h_m$ ) - отношение эффективной мощности к индикаторной. Механический КПД  $h_m = 70 - 85\%$ . При увеличении числа оборотов коленвала и при уменьшении нагрузки на двигатель величина механического КПД уменьшается. Среднее эффективное давление ( $p_g$ )

это произведение среднего индикаторного давления на механический КПД.

а - индикаторная диаграмма; б - среднее индикаторное давление

Эффективный КПД  $h_e$  - отношение количества теплоты, превращенной в механическую работу на валу двигателя, ко всему количеству теплоты, подведенному в процессе работы, или:

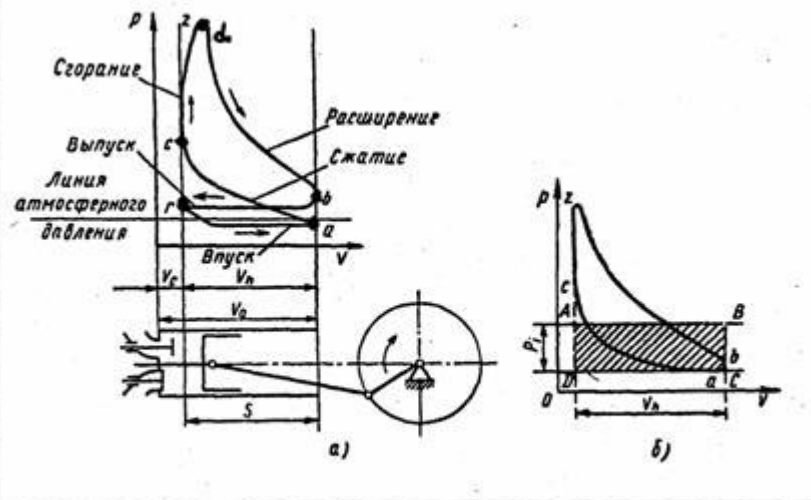


Рис. 60. Характеристика рабочего процесса двигателя:  
 а - индикаторная диаграмма; б - среднее индикаторное давление

$$\eta_e = \frac{632 \times N_e}{Q_H \times G_T}$$

где:  $N_e$  - эффективная (действительная) мощность;

$Q_H$  - низшая теплота сгорания топлива, ккал/кг;

$G_T$  - часовой расход топлива, кг.

Эффективный КПД учитывает как тепловые, так и механические потери, вследствие чего он может быть выражен как произведение индикаторного и механического КПД:

$$\eta_e = \eta_i \times \eta_m.$$

Для карбюраторных двигателей эффективный КПД  $\eta_e = 25-29\%$ , для дизельных  $\eta_e = 25-40\%$ .

Литровая мощность двигателя ( $M_l$ ) - наибольшая эффективная мощность, получаемая с одного литра рабочего объема цилиндров двигателя. Литровая мощность двигателя характеризует его использование

$$M_l = \frac{N_e \times 0,74}{V_l} \text{ кВт / л}$$

где:  $N_e$  - эффективная мощность, л.с.,  $V_l$  - рабочий объем двигателя, л.

Удельный расход топлива - расход топлива в граммах на 1 л/с в час. Наименьший удельный расход топлива при полной нагрузке составляет: для карбюраторных двигателей 200-230 г/л.с.ч., для дизельные 160-190 г/л.с.ч. Например, удельный расход топлива отечественных двигателей составляет: дизельный двигатель ЗД6 - 170 г/л.с.ч.; карбюраторный М-8-ЧСПУ100 - 240 г/л.с.ч.; М - 412Э ("Москвич") 225 г/л.с.ч.; ПЛМ "Вихрь-30" - 380 г/л.с.ч.

На приведенной выше индикаторной диаграмме четырехтактного карбюраторного восьмицилиндрового верхнеклапанного двигателя (рис. 60) по оси абсцисс откладывается объем  $V$  цилиндра в кубических сантиметрах, по оси ординат - давление  $P$  газов в цилиндре в килограмм - силах на квадратный сантиметр. Во

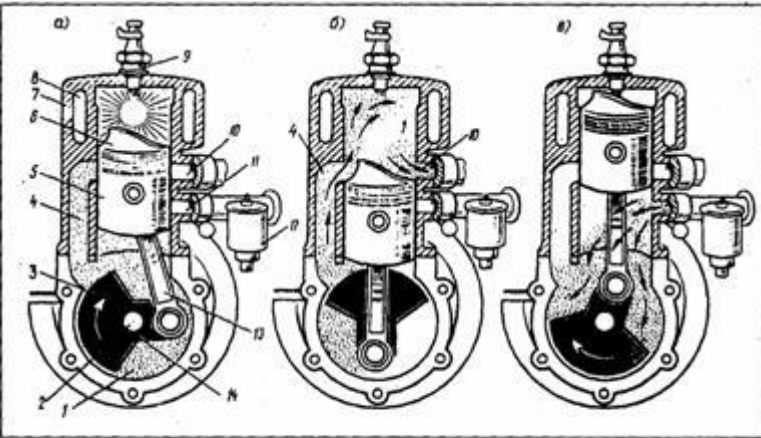


Рис. 61. Схема действия двухтактного карбюраторного двигателя:

1 - картер; 2 - коленчатый вал; 3 - противовес; 4 - продувочный канал; 5 - поршень; 6 - дефлектор; 7 - цилиндр; 8 - полость охлаждения; 9 - свеча зажигания; 10 - выпускной канал; 11 - канал подачи горючей смеси от карбюратора в картер; 12 - карбюратор; 13 - шатун; 14 - кривошип коленчатого вала

время процесса впуска (линия г - а) цилиндр наполняется горючей смесью за счет разрежения (0,7-0,9 кг/кв.см). Горючая смесь, смешиваясь с продуктами сгорания предыдущего цикла, оставшимися в цилиндре, образует рабочую смесь. Чем лучше наполнение цилиндра, тем выше мощность двигателя. Температура смеси в конце впуска 75 - 125°C. В процессе сжатия (линия а - с) температура и давление рабочей смеси повышаются, Давление в конце цикла

(точка с) тем больше, чем выше степень сжатия. При степени сжатия в карбюраторных двигателях 6,5-9,5 давление равно -9-15 кгс/см<sup>2</sup>, а температура газов - 350-500°C. Линия с-d-b на диаграмме соответствует процессам сгорания и расширения - т.е. рабочему ходу.

Процесс сгорания начинается через некоторый промежуток времени после искрового разряда. Он не заканчивается в верхней мертвой точке, а продолжается в процессе расширения. Вследствие того, что определить момент окончания процесса сгорания затруднительно, за его окончание условно принимают точку d, т.е. момент достижения максимального давления газов, где оно достигает 35-50 кгс/см<sup>2</sup>, а температура - 2200-2500°C. Давление газов в процессе расширения передается на поршень и используется для совершения полезной работы. К концу расширения давление газов в цилиндре уменьшается до 3-5 кгс/см<sup>2</sup>, а температура снижается до 1000-1200°C. Линия b-г соответствует процессу выпуска. Для лучшей очистки цилиндра выпускной клапан начинает открываться до нижней мертвой точки, процесс выпуска совершается при давлении, снижающемся к концу такта до 1,1-1,2 кгс/см<sup>2</sup> (выше атмосферного), а температура уменьшается до 700 - 800°C. Тактом выпуска заканчивается рабочий цикл четырехтактного двигателя. Со следующего хода поршня весь процесс снова повторяется в той же последовательности.

Двухтактный цикл (рис. 61), 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, при этом поршень в таком двигателе осуществляет процесс газораспределения, управляя открытием и закрытием выпускных и продувочных окон, врезанных в стенках цилиндра, которые играют у двухтактного двигателя ту же роль, что и соответствующие клапаны (впускной, выпускной) у четырехтактного двигателя

Продувочные окна сообщаются 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 осуществляет 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, приоткрытых продувочных и выпускных окнах, т.е. продувка и выпуск происходят одновременно. Существует несколько систем продувок - контурная, прямоточная и т.д. В отечественных двухтактных двигателях повсеместно применяется достаточно эффективная и конструктивно простая, т.н. двухканальная возвратно-петлевая схема продувки, когда поршень, при его дальнейшем движении вниз вытесняет свежую горючую смесь из нижней полости цилиндра в верхнюю, где она описывает петлю и выталкивает отработавшие газы. С момента закрытия поршнем продувочного и выпускного окон начинается второй такт - сжатие. Во время этого же хода поршня в результате разрежения, создаваемого его юбкой, в картер поступает из карбюратора новая порция горючей смеси. При подходе поршня к в.м.т. горючая смесь над поршнем воспламеняется, поршень идет вниз, цикл повторяется. На всех отечественных лодочных; моторах вывод газов в воду производится через наклонный канал, патрубок которого расположен в потоке воды, отбрасываемой винтом, поэтому в зоне патрубка создается разрежение, способствующее отсасыванию продуктов сгорания из выпускной системы. Еще большее разрежение создается при выпуске газов через ступицу гребного винта, при этом значительно снижается уровень шума, но эта конструкторская находка значительно усложняет конструкцию редуктора и приводит к увеличению диаметра ступицы, что также нежелательно для моделей двигателей средней и малой мощности.

Как двухтактные, так и четырехтактные двигатели изготавливаются обычно многоцилиндровыми: двух, четырех, шести, восьми, двенадцати, двадцати, пятидесяти и т.д., т.к. в таких ДВС вспомогательные ходы совершаются за счет рабочего хода в одном из цилиндров, совпадающими со вспомогательным ходом в других цилиндрах. При этом чередование рабочего хода в цилиндрах совершается в строго определенной последовательности, которая называется порядком работы цилиндров. Для четырехтактных ДВС наиболее часто применяется порядок работы цилиндров 1-3-4-2 или 1-2-4-3, для шестицилиндровых 1-5-3-6-2-4, причем расположение цилиндров может быть однорядным, двухрядным (V-образным), звездой, а угол между ними  $10^\circ, 75^\circ, 90^\circ$ .

Для постоянной работы двигателя необходим непрерывный процесс приготовления, своевременной подачи в цилиндр и воспламенения горючей смеси, удаления продуктов сгорания и подготовки цилиндра к новому циклу. Одновременно должна предусматриваться возможность обеспечения эффективной смазки всех трущихся частей высокооборотного двигателя, его охлаждение и самое главное - преобразование возвратно - поступательного движения поршней

во вращательное движение коленчатого вала. Выполнение всех указанных функций в двигателе обеспечивается соответствующими механизмами (кривошипно-шатунным, газораспределения) и системами (питания, зажигания, смазки и охлаждения).

**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).

**Цилиндр** (блок цилиндров) - отливается из чугуна или алюминиевого сплава (тогда в него запрессовывается вставная сменная тонкостенная стальная или чугунная гильза). Плоскость разъема картера двигателя обычно располагается ниже оси коленвала для повышения жесткости картера. Цилиндр (блок) окружен водяной рубашкой, в которой циркулирует охлаждающая жидкость. Шлифованная внутренняя поверхность цилиндра (гильзы), служащая направляющей для поршня, носит название зеркала.

**Головка цилиндра** (блока) закрывает его со стороны верхней мертвой точки (ВМТ). Она отливается из также из чугуна или алюминиевого сплава, делается съемной и крепится к цилиндру через сталеасбестовую прокладку и обеспечивает, теплосъем с камеры сгорания. Прокладка головки блока имеет окантовку из стали для цилиндрических отверстий и медную окантовку отверстий для прохода охлаждающей жидкости, т.к. головка цилиндра также закрыта водяной рубашкой, сообщающейся с рубашкой цилиндра. Остовом двигателя, связывающим между собой все составные части кривошипно-шатунного механизма, является **картер**, который крепится к набору корпуса судна (у стационарных моторов) или к дейдвуду ПЛМ.

**К подвижным частям кривошипно-шатунного механизма относятся: коленчатый вал с маховиком и поршневая группа - поршень с кольцами и шатун.**

**Коленчатый вал** (рис. 62) служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршней во вращательное движение и представляет собой фигурную отливку из стали или магниевую чугуна, конструктивно состоящую из проточенных коренных шеек, которые служат опорой коленчатому валу, шатунных шеек, к которым крепится нижняя головка шатуна и шеек, являющихся связующим звеном для коренных и шатунных шеек. Коренные шейки коленчатого вала имеют больший диаметр, чем шатунные. Для подвода масла от коренных шеек к шатунным сверлятся наклонные каналы.



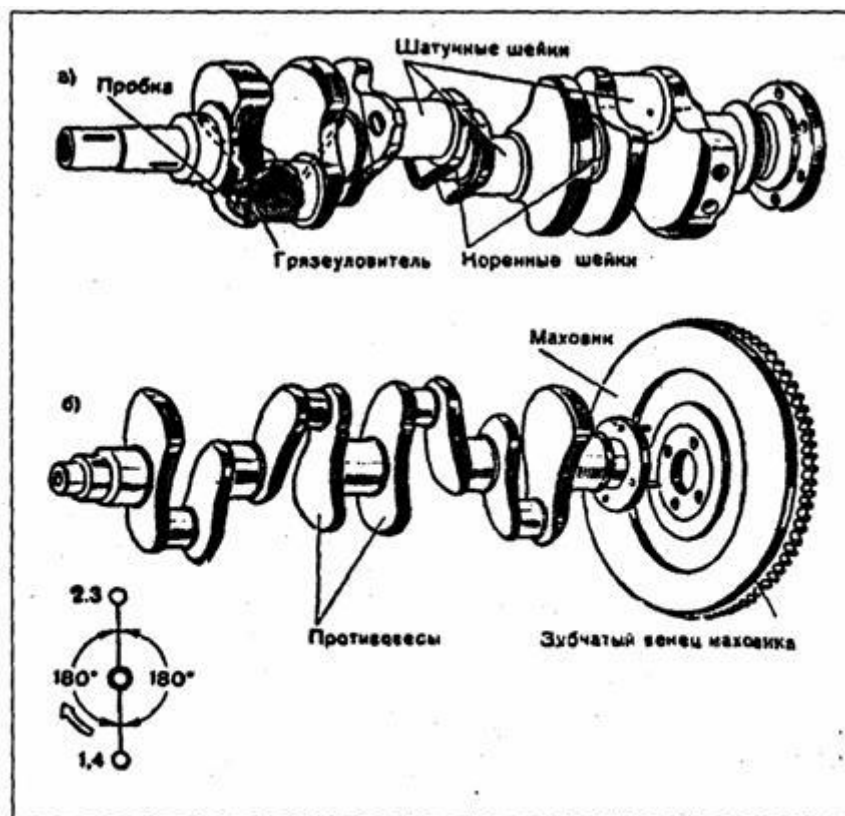


Рис. 62. Коленчатый вал и маховик:  
 а - восьмицилиндрового V-образного двигателя;  
 б - четырехцилиндрового рядного двигателя

Для уравнивания центробежных сил и ослабления вибрации двигателя применяются противовесы. Пара шеек, соединенных шатунной шейкой образуют кривошип (отсюда и название механизма в целом). В коренных и шатунных подшипниках применяют сталеалюминиевые или титановые вкладыши. Поршни современных двигателей отливают из алюминиевых сплавов, шатуны из легированной или углеродистой стали (рис. 63, 64).

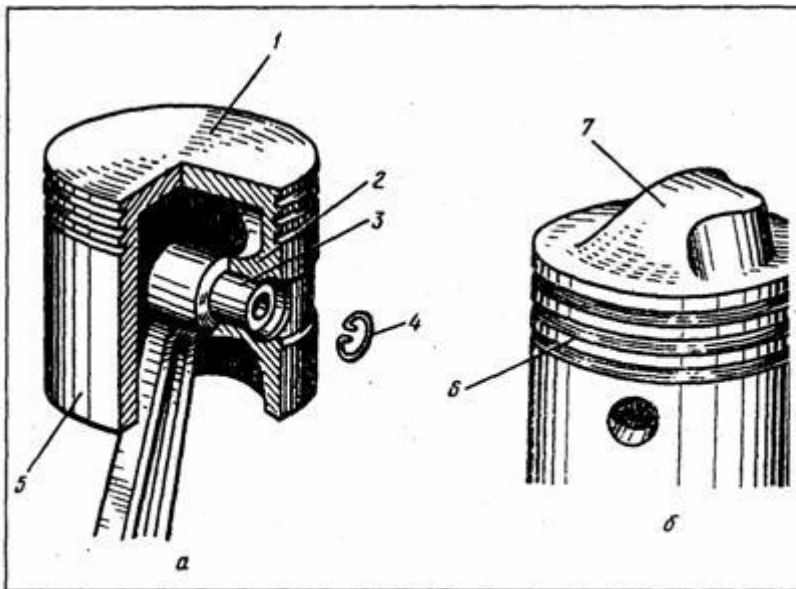


Рис. 63. Поршень двигателя внутреннего сгорания:  
 а - с плоским дном; б - с дефлектором; 1 - дно поршня;  
 2 - бобышка; 3 - поршневой палец; 4 - стопорное пружинное кольцо;  
 5 - юбка; 6 - головка с канавками; 7 - дефлектор.

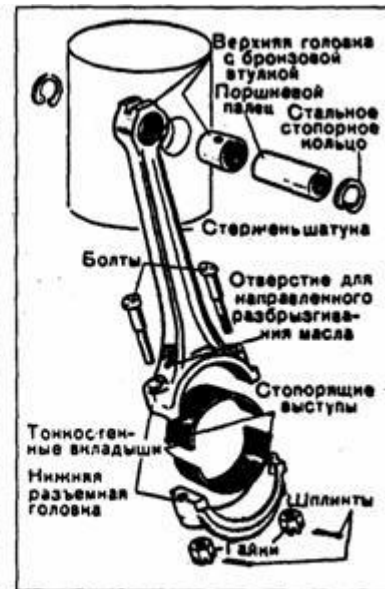


Рис. 64.  
 Шатун и поршневой палец.

Наименования деталей поршня и шатуна понятны из рисунков. Внешняя поверхность торца поршня называется дном, верхняя часть - головкой, нижняя его часть - юбкой. Для облегчения поршня и свободного прохода противовесов коленчатого вала при нижних положениях поршней нерабочая часть юбки может вырезаться. Поршни, изготовленные из алюминиевых сплавов, обычно имеют прорезы, предупреждающие заклинивание поршня при нагреве и позволяют уменьшить зазор между юбкой поршня и цилиндром (гильзой). Поршневые кольца (компрессионные и маслосъемные) отливают из серого или легированного чугуна. Компрессионные кольца (1 - 2 шт.) устанавливаются сверху поршня, маслосъемные, состоящие из 1 - 2 стальных кольцевых дисков с осевым и радиальным расширителями между ними, устанавливаются на поршень ниже компрессионных.



Рис. 66.  
Клапан, пружина  
и ее крепление.

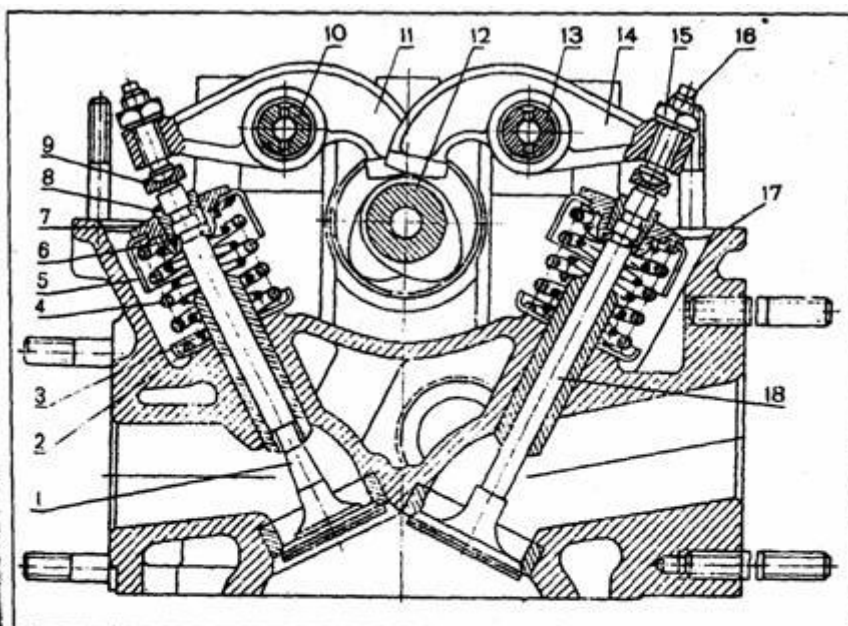


Рис. 65. Клапанный механизм:  
1 - выпускной клапан; 2 - опорная шайба пружин клапана; 3 - внутренняя пружина клапана; 4 - наружная пружина клапана; 5 - маслозащитный колпак; 6 - уплотнительная шайба тарелки клапана; 7 - верхняя тарелка пружин; 8 - сухарь; 9 - наконечник клапана; 10 - ось коромысел выпускных клапанов; 11 - коромысло выпускного клапана; 12 - распределительный вал; 13 - ось коромысел впускных клапанов; 14 - коромысло впускного клапана; 15 - контргайка; 16 - нажимный болт; 17 - головка блока цилиндров; 18 - впускной клапан

Стык (замок) у колец чаще прямой. Поршневой палец изготовлен полым из легированной цементованной или углеродистой стали, закаленной нагревом токами высокой частоты. Сейчас практически на всех двигателях применяются т.н. плавающие пальцы, свободно проворачивающиеся в верхней головке шатуна и в бобышках поршня и удерживаемые от продольного перемещения пружинными стопорными кольцами, установленными в канавках бобышек поршня. В верхнюю головку шатуна запрессовывается втулка из специальной или оловянистой бронзы, нижняя головка делается разъемной, с тонкостенными стальными вкладышами, залитыми антифрикционным сплавом. Нередко шатуны имеют масляный канал для смазки поршневого пальца. Современные высокооборотные двигатели, применяющиеся на катерах, чаще имеют механизм газораспределения с верхним расположением клапанов, что позволяет повысить степень сжатия, соответственно и мощность двигателя при прочих одинаковых параметрах, повысить его экономичность, намного облегчить регулировку клапанного механизма. Механизм газораспределения состоит из клапанного механизма и привода клапанов (рис. 65). Названия частей и деталей клапанного механизма и привода клапанов ясны из рисунка.

Распределительный вал у верхнеклапанных двигателей располагается в головке блока цилиндров и приводится во вращение от коленчатого вала замкнутой двухрядной втулочной цепью, либо резиновой передачей. Ведущая звездочка привода устанавливается на переднем конце коленчатого вала, ведомая - на фланце распредвала, фазы газораспределения обеспечиваются конструктивно предусмотренной ориентацией ведущей и ведомой звездочек, а также постоянно натянутой цепью (рис. 67). Распредвал, отлитый из серого чугуна, имеет



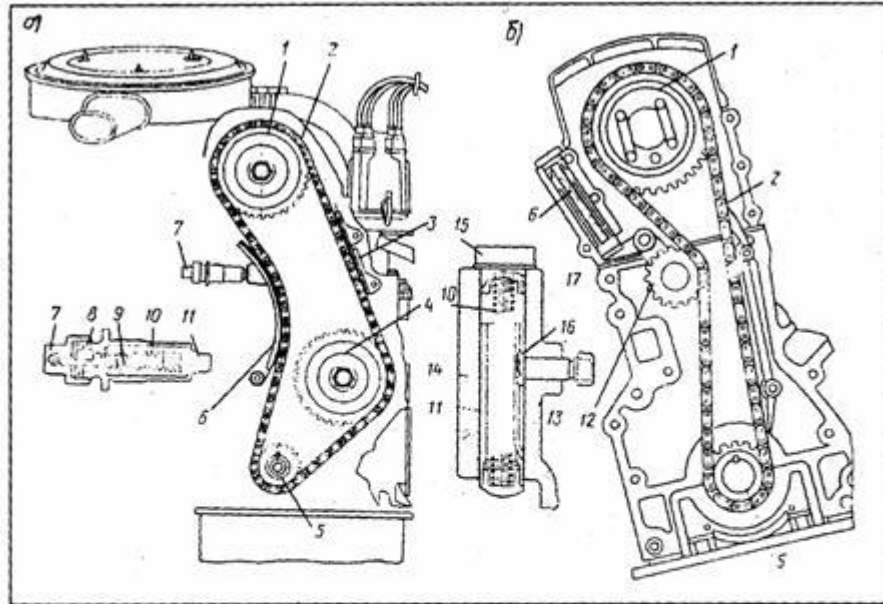


Рис. 67. Натяжение цепи привода распределительного вала:

а - двигателей ВАЗ; б - двигателей автомобиля "Москвич-412"; 1 - звездочка распределительного вала; 2 - цепь; 3 - успокоитель; 4 - звездочка привода масляного насоса; 5 - звездочка коленчатого вала; 6 - башмак натяжителя; 7 - фиксирующая гайка; 8 - нажимный сухарь; 9 - регулировочный стержень; 10 - пружина; 11 - плунжер; 12 - звездочка натяжного устройства; 13 - стопорный винт; 14 - верхняя крышка картера; 15 - пробка; 16 - планка; 17 - рычаг.

несколько опорных шеек, кулачки асимметричного профиля и эксцентрик привода топливного насоса. Вдоль вала проточен масляный канал, с которым сообщаются каналы, высверленные в кулачках и средней опорной шейке. Коромысла клапанов изготовлены с разным соотношением плеч, на конце короткого плеча предусмотрена сферическая поверхность пятки для опоры на кулачок, а на конце длинного плеча - резьбовое отверстие, куда вворачивается болт для регулировки тепловых зазоров в приводе клапанов. Малый зазор при нагреве двигателя приводит к неплотной

посадке клапана на седло, соответственно к утечке газов и обгоранию рабочей поверхности клапана, увеличенный зазор - к неполному открытию клапанов, ухудшению условий наполнения и очистки цилиндров, повышению ударной нагрузки на сопряженные детали клапанного механизма и их ускоренному износу. Клапаны (рис. 66) стальные с тарельчатой плоской головкой, удерживаются наружной и внутренней высокопрочными пружинами противоположной навивки, чтобы при поломке одной из них ее витки не могли попасть между витками другой..

Хромированные стержни (штоки) клапанов имеют кольцевую выточку, в которую вставляются два сухаря для крепления пружин. Штоки перемещаются в металлокерамических направляющих втулках, запрессованных в головку блока цилиндров. Посадка головок клапанов в седлах обеспечивается высокой точностью обработки последних и притиркой. Под фазами газораспределения понимают моменты начала открытия и конца закрытия клапанов, выраженные в градусах угла поворота коленвала относительно мертвых точек (НМТ и ВМТ). Фазы подбираются опытным путем в зависимости от быстроходности двигателей и конструкции его впускной и выпускной систем. Для лучшей очистки цилиндров от отработавших газов выпускной клапан открывается до НМТ, закрывается после ВМТ, для лучшего наполнения впускной клапан открывается до ВМТ, закрывается после НМТ.

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 малого до полного и наоборот). Для перечисленных режимов горючая смесь должна быть различной, при этом важным является фактор экономичности.

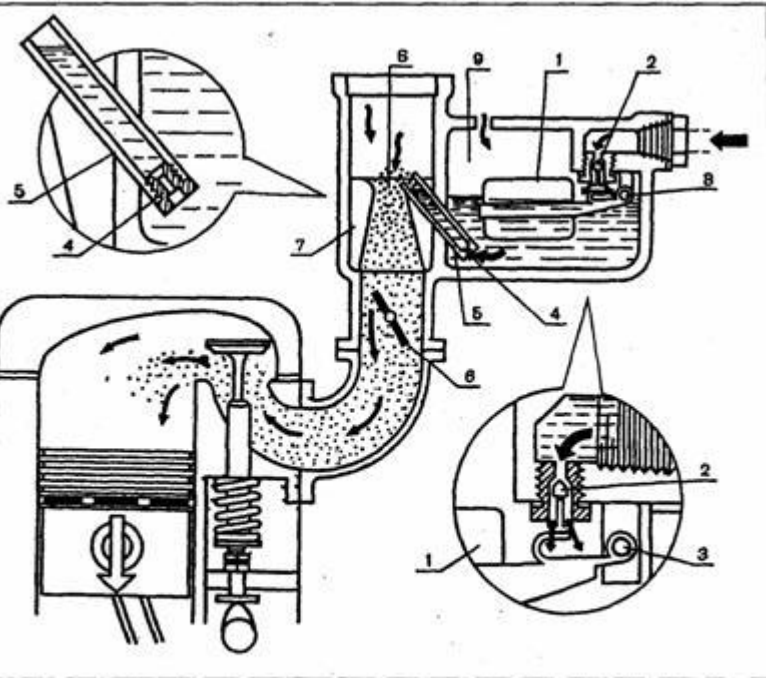


Рис. 68. Простейший карбюратор.

1 - поплавок; 2 - игольчатый клапан; 3 - ось поплавка; 4 - жиклер; 5 - распылитель; 6 - дроссельная заслонка; 7 - диффузор; 8 - смесительная камера; 9 - поплавковая камера.

Подачу топлива к цилиндрам, подготовку и подачу горючей смеси в них в необходимых пропорциях и количестве обеспечивает система питания двигателя. В систему питания ДВС входят: карбюратор, топливный насос, фильтры, топливопроводы и указатель количества топлива. Устройство и принцип действия двух первых основных приборов системы мы далее и рассмотрим. При пуске холодного двигателя должна быть очень богатой (отношение воздуха и бензина 3:1), что облегчает пуск, но одновременно способствует чрезмерному износу деталей, поскольку бензин обильно оседает на стенках цилиндров, смывает с них

масляную пленку и разжижает масло в картере. При малой частоте вращения (режим холостого хода) в цилиндрах остается много отработанных газов (до 50%), что препятствует горению свежей смеси, вызывает пропуски в ее воспламенении, приводит к неустойчивости в работе и остановке двигателя. В этих условиях смесь должна быть обогащенной (соотношение 9:1), чтобы смешиваться с отработанными газами и сгорать полностью. При малых и средних нагрузках, смесь должна постепенно обедняться (до соотношения 16,5:1), потому что только в этом случае обеспечивается наибольшая экономичность работы двигателя. При полной на-грузке, когда от двигателя требуется максимальная мощность, горючая смесь обогащается до мощностного состава (13,5:1), именно такое соотношение является оптимальным, смесь сгорает полностью, а двигатель развивает наибольшую мощность. Главным прибором в системе 1 питания двигателя, который выполняет задачу S приготовления горючей смеси разного состава из топлива и воздуха для сгорания в цилиндрах и обеспечивает его работу на перечисленных режимах является карбюратор.

Принцип действия карбюратора иллюстрирует его простейшая схема (рис. 68). В поплавковой камере карбюратора поддерживается постоянный уровень топлива с помощью поплавка и связанного с ним игольчатого клапана, перекрывающего доступ топлива в камеру при отрегулированном уровне. Поплавковая камера соединена каналом с распылителем смесительной камеры.

На такте впуска двигатель работает по принципу воздушного насоса, засасывая воздух через впускной трубопровод в смесительную камеру. Поскольку в смесительной камере благодаря воздушному потоку давление понижено, а в поплавковой камере поддерживается атмосферное (есть специальное отверстие, сообщающееся с атмосферой) - топливо фонтанирует из распылителя. Поток воздуха распыляет вытекающее топливо и перемешивает его, образуя горючую смесь. Выше скорость воздуха - сильнее разрежение, поэтому распылитель помещают в трубу специального профиля, называемую диффузором, где поток воздуха приобретает наибольшую скорость.

Количество бензина, проходящего через распылитель, регулируется калиброванным отверстием, называемым жиклером, а количество горючей смеси,



поступающей в цилиндр - дроссельной заслонкой, смонтированной на выходе смесительной камеры. Приготовленная карбюратором по заказу судоводителя смесь через впускной коллектор поступает в цилиндр, чем обеспечивается заданный режим работы двигателя. Именно он в первом случае готовит очень богатую смесь прикрытием воздушной заслонки пускового устройства.

Горючая смесь, обеспечивающая устойчивую работу двигателя в режиме холостого хода готовится системой холостого хода карбюратора (рис. 69).

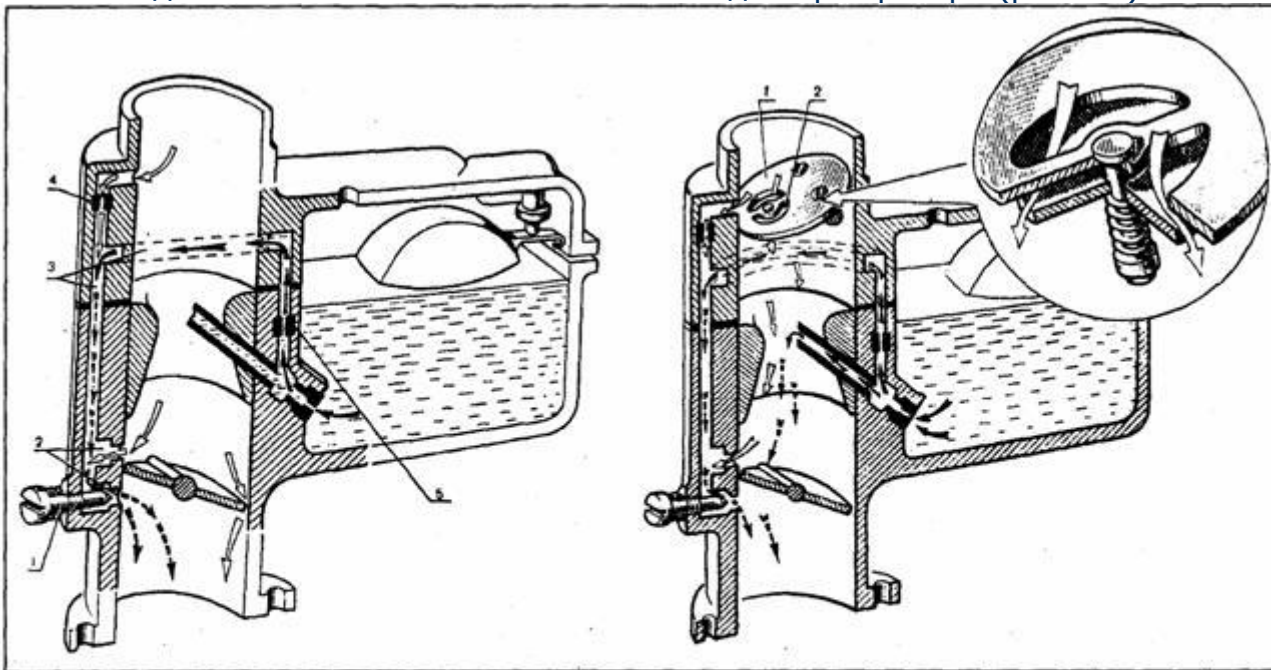


Рис. 69.

**Система холостого хода:**  
 1 - регулировочный винт; 2 - отверстия канала холостого хода; 3 - каналы; 4 - воздушный жиклер; 5 - жиклер холостого хода.

**Пусковое устройство карбюратора:**  
 1 - воздушная заслонка;  
 2 - автоматический клапан с пружиной.

Постепенное и плавное обеднение горючей смеси при открытии дросселя обеспечивается работой главной дозирующей системы карбюратора (рис. 70).

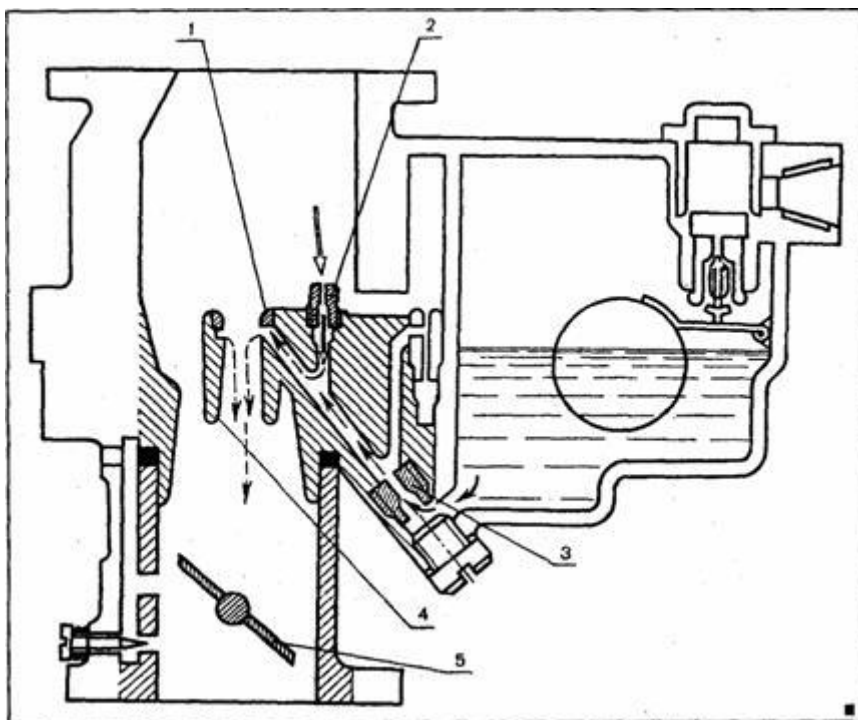


Рис. 70. Главная дозирующая система с пневматическим торможением топлива:

1 - распылитель; 2 - воздушный жиклер; 3 - топливный жиклер;

4 - диффузор постоянного сечения; 5 - дроссель.

Работа двигателя при полной нагрузке (полном открытии дросселя и развитии максимальной мощности) обеспечивается работой экономайзера (рис. 71) совместно с главной дозирующей системой.

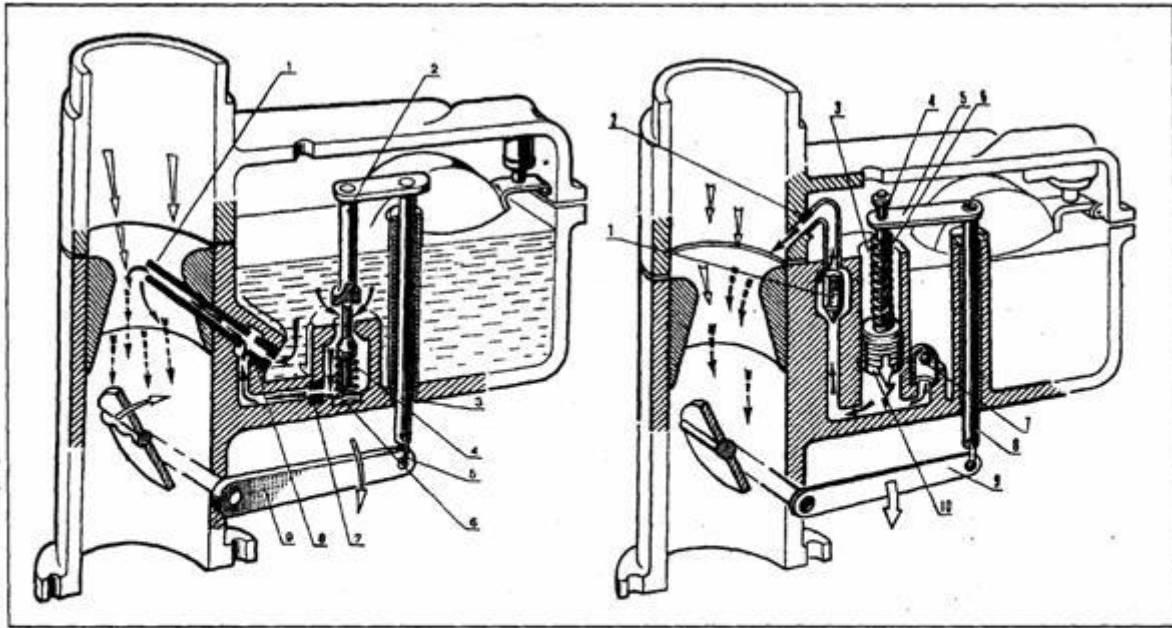


Рис. 71.

**Экономайзер с механическим приводом:**  
 1 - распылитель главной дозирующей системы;  
 2 - шток; 3 - тяга; 4 - клапан; 5 - серьга; 6 - пружина; 7 - жиклер экономайзера; 8 - главный жиклер;  
 9 - рычаг.

**Насос - ускоритель:**  
 1 - нагнетательный клапан; 2 - распылитель насоса-ускорителя; 3 - колодец; 4 - шток; 5 - планка; 6 - пружина; 7 - обратный клапан; 8 - тяга; 9 - рычаг; 10 - поршень.

При резком открытии дросселя мощность и частота вращения коленчатого вала двигателя должны быстро возрасти (свойство, характеризующее приемистость двигателя), что обеспечивается впрыском дополнительной порции бензина в смесительную камеру карбюратора насосом - ускорителем (рис. 71). Работа перечисленных основных конструктивных узлов карбюратора настолько ясна из приведенных иллюстраций, что в дополнительном пояснении, на наш взгляд, не нуждается. Несомненно, карбюратор, установленный на двигателях современных катеров представляет из себя гораздо более сложную конструкцию, нежели рассмотренный нами выше, в можно убедиться при рассмотрении принципиальной схемы карбюратора K126H, устанавливаемого на двигателях M-412 (рис. 72).



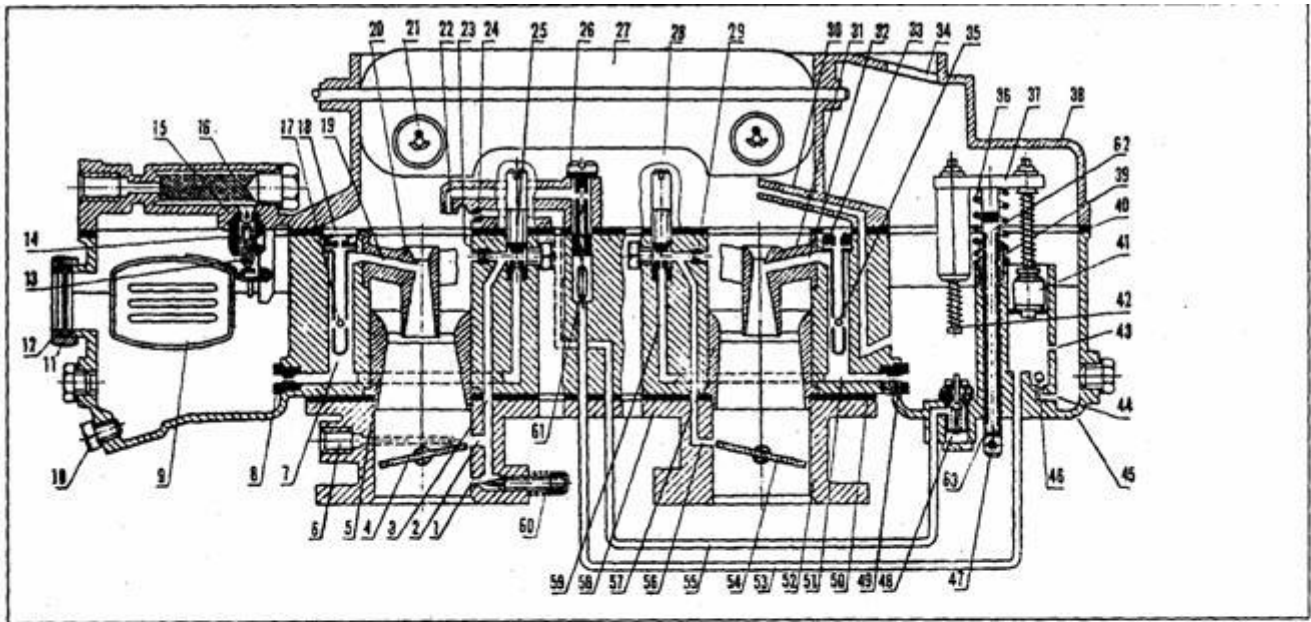


Рис. 72. Схема карбюратора K126H.

1 - отверстие канала системы холостого хода; 2 - переходное отверстие; 3 - эмульсионный канал системы холостого хода; 4, 54 - дроссельные заслонки первичной и вторичной камер; 5, 57 - большие диффузоры первичной и вторичной камер; 6 - отверстие для вакуумного автомата опережения зажигания; 7, 51 - эмульсионные колодцы; 8, 49 - главные жиклеры; 9 - поплавок; 10 - пробка сливного отверстия; 11 - смотровое окно; 12 - гайка крепления смотрового стекла; 13 - топливный игольчатый клапан; 14 - корпус топливного игольчатого клапана; 15 - специальная уплотнительная резиновая шайба; 16 - топливный фильтр; 17, 35 - эмульсионные трубки; 18, 33 - воздушные жиклеры главных дозирующих систем; 19, 32 - распылители главных дозирующих систем; 20, 31 - малые диффузоры; 21 - предохранительный клапан; 22 - распылитель ускорительного насоса; 23 - воздушный жиклер системы холостого хода; 24 - распылитель экономайзера; 25 - топливный жиклер системы холостого хода; 26 - винт крепления блока распылителей; 27 - воздушная заслонка; 28 - входной патрубок; 29 - воздушный жиклер вспомогательной системы; 30 - форсунка эконостата; 34 - балансировочное отверстие; 36 - возвратная пружина; 37 - планка привода экономайзера и ускорительного насоса; 38 - верхняя часть - крышка поплавковой камеры; 39 - втулка; 40, 50 - прокладки; 41 - поршень ускорительного насоса; 42 - шток экономайзера; 43 - перепускное отверстие системы ускорительного насоса; 44, 45 - топливные каналы; 45 - средняя часть (корпус) поплавковой камеры; 46 - впускной клапан; 47 - шток привода ускорительного насоса и экономайзера; 48 - клапан экономайзера; 52 - фланец; 56 - отверстие канала вспомогательной системы; 58 - нижняя часть (корпус) смесительных камер; 59 - топливный жиклер вспомогательной системы; 61 - нагнетательный клапан; 60 - винт регулировки состава смеси холостого хода; 62, 63 - отверстия в штоке привода экономайзера и ускорительного насоса.

Карбюратор двухкамерный, вертикальный, с падающим потоком смеси и двухступенчатым распылением топлива. Общие узлы - это входной патрубок с воздушной заслонкой и поплавковая камера. Необходимый состав горючей смеси для эффективной работы двигателя на всех режимах обеспечивается; в первичной камере - главной дозирующей системой и другими, перечисленными выше системами (холостого хода, экономайзером, ускорительным насосом, во вторичной камере - главной дозирующей системой, вспомогательной системой и системой эконостата). Вспомогательная система вторичной камеры аналогична системе холостого хода в первичной и служит для подачи топлива при малой степени открытия дроссельной заслонки камеры в то время, когда разрежение в диффузоре недостаточно для включения в работу смонтированного в ней распылителя главной дозирующей системы. Система эконостата служит для обеспечения необходимого обогащения смеси во время работы двигателя с полной нагрузкой при средней и большой частоте вращения коленчатого вала. Главные воздушные каналы обеих камер карбюратора выполнены однотипно и начинаются общим входным воздушным патрубком с воздушной заслонкой, имеющей два предохранительных клапана. В каждой смесительной камере по два диффузора - большой и малый. Большие диффузоры снимаются вместе с верхней

крышкой карбюратора, малые запрессованы в средней части корпуса карбюратора. Главные дозирующие системы обеих камер состоят из главных и воздушных жиклеров, а также в них входят эмульсионные трубки, расположенные в вертикальных колодцах, которые сообщаются с распылителями, встроенными в малые диффузоры. В систему холостого хода (в первичной камере), как и во вспомогательную систему (во вторичной камере) входят топливный и воздушный жиклеры, сообщающиеся со смесительной камерой. Поплавковая камера при всех режимах работы двигателя, кроме холостого хода, сбалансирована, т.е. верхняя ее полость сообщается с входным воздушным патрубком и атмосферой (при переходе в режим холостого хода). Топливо в поплавокую камеру поступает через сетчатый фильтр и калиброванное отверстие в игольчатом клапане, запираемое иглой при наполнении поплавоквой камеры до регулируемого уровня. Из поплавоквой камеры топливо проходит через главные жиклеры, заполняя эмульсионные колодцы и каналы жиклеров холостого хода и вспомогательной системы.

Первичная камера подает в цилиндры горючую смесь экономичного состава. В момент пуска двигателя и при его работе на малых оборотах холостого хода разрежение, создаваемое за дроссельной заслонкой первичной камеры, передается в эмульсионный канал через отверстие канала, проходное сечение которого регулируется винтом состава смеси холостого хода. Под действием этого разрежения бензин через топливный жиклер поднимается вверх и смешивается с воздухом, поступающим через воздушный жиклер - образуется эмульсия, которая, снова перемешиваясь с воздухом из отверстия выше прикрытой дроссельной заслонки, поступает через каналы холостого хода в смесительную камеру и далее - в цилиндры. Необходимый состав горючей смеси в режимах частичных нагрузок обеспечивается совместной работой главной дозирующей системы и системы холостого хода. Совместная работа главных дозирующих систем обеих камер и систем экономайзера и эконостата при полном открытии дроссельных заслонок обеих смесительных камер обеспечивает подачу в цилиндры горючей смеси для развития двигателем максимальной мощности. Пуск двигателя производится при закрытой воздушной заслонке. Предохранительные клапаны, установленные на ней, не дают остановиться двигателю после того, как он начал работать. Для прогрева двигателя воздушную заслонку следует приоткрыть, по окончании прогрева - полностью открыть

Питание двигателя топливом обеспечивается диафрагменным топливным насосом (рис. 73), приводимым в действие эксцентриком распределительного вала при помощи толкателя. Толкатель, перемещаясь, нажимает на плечо рычага привода насоса, который, поворачиваясь, в свою очередь, другим плечом давит на уступ штока диафрагмы, перемещая его вниз вместе с диафрагмой. В полости над диафрагмой создается разрежение, всасывающий клапан открывается, топливо из бака через отстойник и фильтр заполняет эту полость.



Рис. 73. Топливный насос.

1 - пружина рычага привода насоса; 2 - ось рычага привода; 3 - валик ручной подкачки; 4 - рычаг привода насоса; 5 - нижняя часть корпуса; 6 - диафрагма; 7 - средняя часть корпуса; 8 - входной штуцер; 9 - прокладка; 10 - верхняя часть корпуса; 11 - сетчатый фильтр; 12, 17 - пружины клапанов; 18, 16 - корпуса клапанов; 14 - всасывающий клапан; 15 - винт крепления корпуса насоса; 18 - нагнетательный клапан; 19 - пружина тяги ручной подкачки; 20 - тяга; 21 - верхняя шайба диафрагмы; 22 - нижняя шайба диафрагмы; 23 - шайба; 24 - пружина диафрагмы; 25 - опорная тарелка пружины диафрагмы; 26 - уплотнительный шток диафрагмы; 27 - шток; 28 - рычаг ручной подкачки; 29 - полость отстойника.

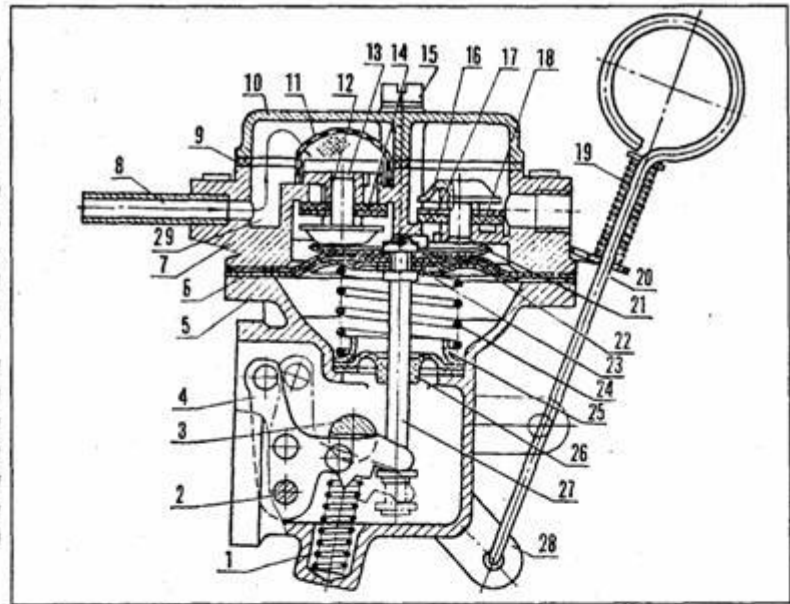
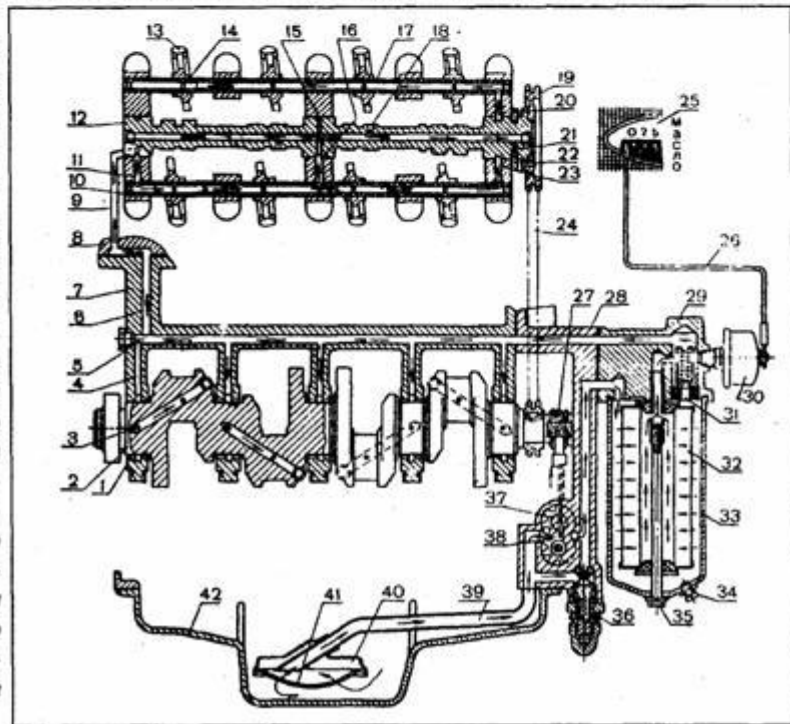


Рис. 74. Система смазки.

1 - вкладыш коренного подшипника; 2 - коленчатый вал; 3 - канал подвода масла к шатунному подшипнику; 4 - канал подвода масла к головке блока цилиндров; 7 - блок цилиндров; 8 - головка блока цилиндров; 9 - канал подвода масла к задней опорной шейке распределительного вала; 10 - ось выпускных клапанов; 11 - канал подвода масла в канал оси выпускных клапанов; 12 - распределительный вал; 13 - коромысло; 14 - канал для смазки ступицы коромысла; 15 - канал подвода масла во внутреннюю полость распределительного вала; 16 - канал подвода масла к средней опорной шейке распределительного вала; 17 - ось коромысел выпускных клапанов; 18 - канал для смазки опорной пятки коромысла; 19 - ведомая звездочка привода механизма газораспределения; 20 - канал подвода масла во внутреннюю полость оси впускных клапанов; 21 - канал подачи масла к упорному фланцу распределительного вала и на втулочно-роликую цепь; 22 - упорный фланец; 23 - канал подвода масла к передней опорной шейке распределительного вала; 24 - втулочно-роликующая цепь; 25 - указатель давления масла; 26 - электропровод; 27 - привод масляного насоса; 28 - нижняя крышка привода механизма газораспределения; 29 - крышка корпуса полнопоточного фильтра; 30 - датчик указателя давления масла; 31 - перепускной клапан; 32 - фильтрующий элемент; 33 - корпус полнопоточного фильтра; 34 - пробка сливного отверстия; 35 - центральный болт; 36 - редукционный клапан; 37 - канал для подачи масла к шестерням привода масляного насоса; 39 - приемная трубка; 40 - маслоприемник; 41 - фильтрующая сетка маслоприемника; 42 - масляный картер.



При дальнейшем вращении распределительного вала рычаг, оставаясь прижатым к толкателю, освобождает шток диафрагмы, диафрагма под нажимом пружины перемещается в верхнее положение и в полости над диафрагмой создается избыточное давление. При этом всасывающий клапан закрывается, нагнетательный открывается и топливо выталкивается в поплавковую камеру карбюратора до тех пор, пока она не будет "заперта" игольчатым клапаном при ее заполнении до отрегулированного уровня. При этом давление, создаваемое

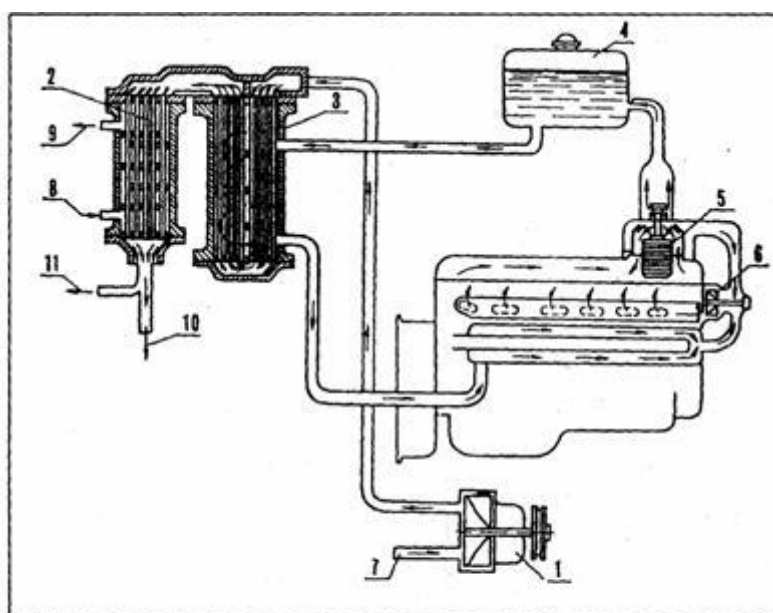
пружиной диафрагмы, уравновесится давлением, оказываемым на игольчатый клапан, диафрагма установится в крайнем нижнем положении. В этих условиях рычаг насоса будет двигаться "вхолостую", топливо в карбюратор поступать не будет. С понижением уровня топлива в поплавковой камере топливо опять будет поступать в карбюратор.

Смазка снижает потери на трение и тем самым уменьшает износ деталей двигателя, способствует внут-реннему охлаждению поверхностей, смыванию нагара и металлической пыли, уплотнению поршней в ци-линдрах, защите деталей от коррозии. В современных двигателях принята комбинированная (смешан-ная) 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. Рассматриваемая система смазки четырехтактного четырехцилиндрового двигателя не представляет трудности для изучения (рис. 74). Циркуляция масла в системе осуществляется за счет работы масляного насоса, приводимого в движение от коленчатого вала паров шестерен. Давление в системе 2,2 - 3,5 кг/кв.см., заправочная емкость системы 5-6 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 суще-ствующим каналам к коренным подшипникам коленчатого вала. Вкладыши коренных подшипников так же 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 про точку на передней шейке распределительного вала и каналы масло поступает к передней опоре и во внутреннюю полость оси коромысел впускных 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 распределителя зажигания.

**Масляный насос** шестеренчатый, односекционный. Состоит из двух шестерен - ведущей, напессованной на вали со шлицами и ведомой, свободновращающейся на оси, запрессованной в нижнюю крышку картера при вода 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 со сменным бумажным фильтрующим элементом. В крышке корпуса фильтра ввернут перепускной шариковый клапан, отключающий фильтр в случае его засорения. Система

вентиляции картера может быть как открытого типа (сообщение с атмосферой), так и принудительная (отсос газов осуществляется во впускной трубопровод двигателя). Водомасляный радиатор изготовлен в одном корпусе с водоводяным и вкпе они представляю 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 антикоррозийной присадки). Антифризы у нас выпускаются двух фиксированных марок 40 и 65 (цифры обозначают Т °С замерзания, см. 4). Принципиальная схема охлаждения четырехтактного двигателя показана на рис. 75.



**Рис. 75. Система охлаждения двигателя**  
 1 - насос забортной воды; 2 - водомасляный радиатор; 3 - водоводяной радиатор; 4 - расширительный бачок; 5 - термостат; 6 - насос циркуляционной воды; 7 - труба водяная забортной воды; 8 - вход масла; 9 - выход масла; 10 - выход забортной воды; 11 - вход воды на охлаждение реверс-редуктора.

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 (рис. 76).



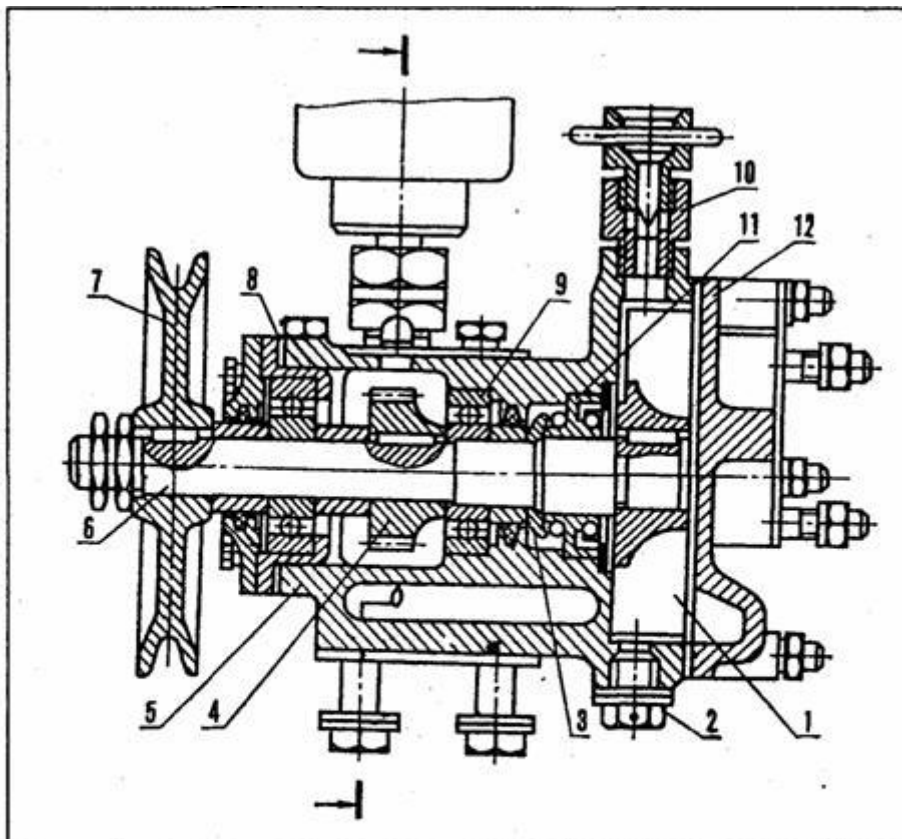


Рис. 76. Насос забортной воды:  
 1 - крыльчатка; 2 - пробка; 3 - водоотражатель; 4 - шестерни винтовые; 5 - корпус насоса; 6 - вал; 7 - шкив; 8 - прокладка регулировочная; 9 - шарикоподшипники; 10 - штуцер заливки; 11 - манжета; 12 - крышка.

Устойчивый тепловой режим двигателя в указанных пределах автоматически поддерживается термостатом (рис. 77), устанавливаемом на выходе охлаждающей жидкости из рубашки охлаждения головки блока.

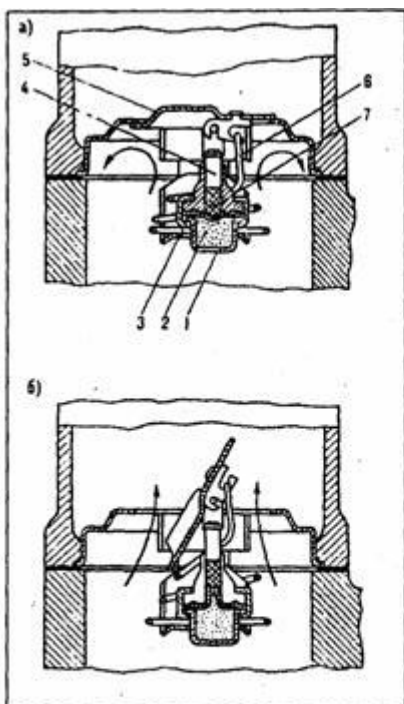


Рис. 77.  
Термостат с твердым наполнителем:  
а - клапан термостата закрыт;  
б - клапан термостата открыт.

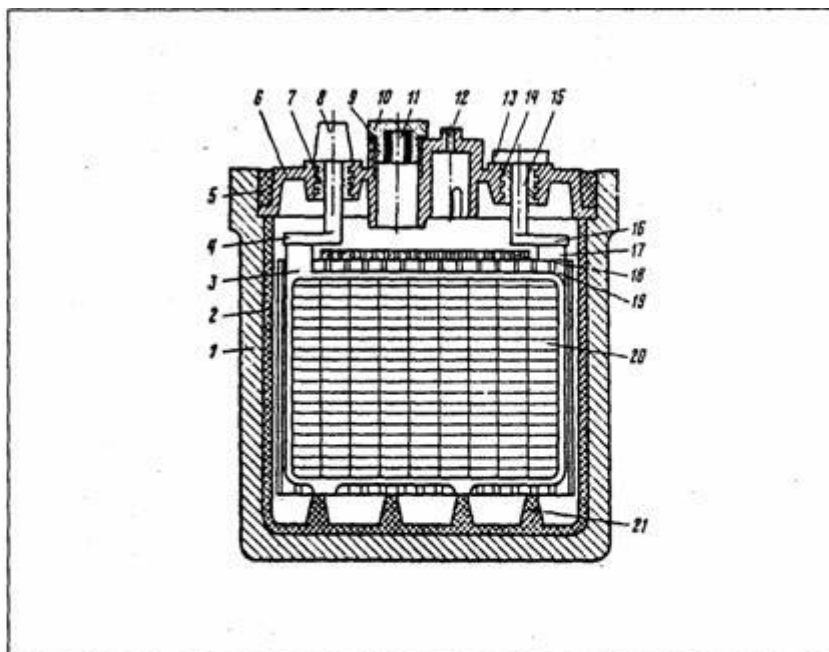


Рис. 78. Свинцовый аккумулятор:  
1 - бак; 2 - кислотостойкая вставка; 3 и 17 - ушки пластин; 4 и 16 - баретки; 5 - мастика; 6 - крышка; 7 и 14 - свинцовые втулки; 8 и 15 - выводные штыри; 9 - резиновая прокладка; 10 - пробка; 11 - резиновая втулка; 12 - газоотводное отверстие; 13 - межэлементное соединение; 18 - предохранительный щиток; 19 - сепаратор; 20 - пластина; 21 - ребро бака

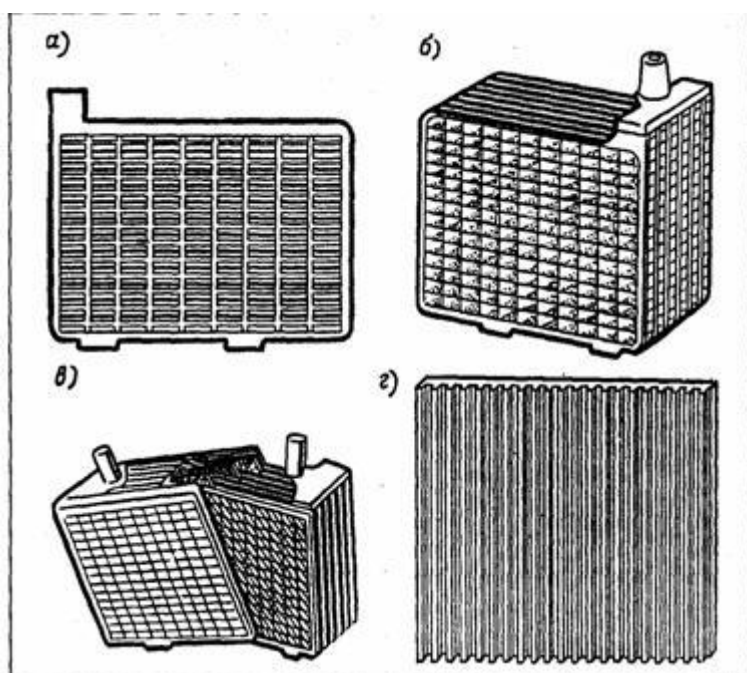
Они бывают с твердым наполнителем (на большинстве двигателей) и жидкостными. Термостат с твердым наполнителем имеет баллон 1, заполненный церезином (нефтяным воском) 2 и закрытый с резиновой диафрагмой 3. Термостат с жидким наполнителем имеет в своем корпусе гофрированный латунный цилиндр, который заполняется 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 °C наполнитель плавится и, расширяясь, перемещает вверх диафрагму 3, буфер 7 и шток 4. При этом открывается клапан 5 и охлаждающая жидкость начинает циркулировать по всему контуру. При снижении температуры наполнитель отвердевает, уменьшается в объеме и клапан 5 закрывается под действием возвратной пружины 6 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.

### Изучение электрооборудования и системы зажигания четырехтактного двигателя

начнем с устройства свинцовой кислотной аккумуляторной батареи и рассмотрим ее более подробно, поскольку она, на практике, является основным источником электропитания потребителей на большинстве маломерных судов, независимо от наличия на них двигателя внутреннего сгорания (рис. 78).



Бак батареи аккумуляторов изготовлен из эбонита, полиэтилена или пластмассы, Внутри бака запрессованы кислотостойкие вставки, а на дне сделаны ребра, на которые опираются полублоки положительных и отрицательных пластин, которые затем собирают в блоки (рис. 79).

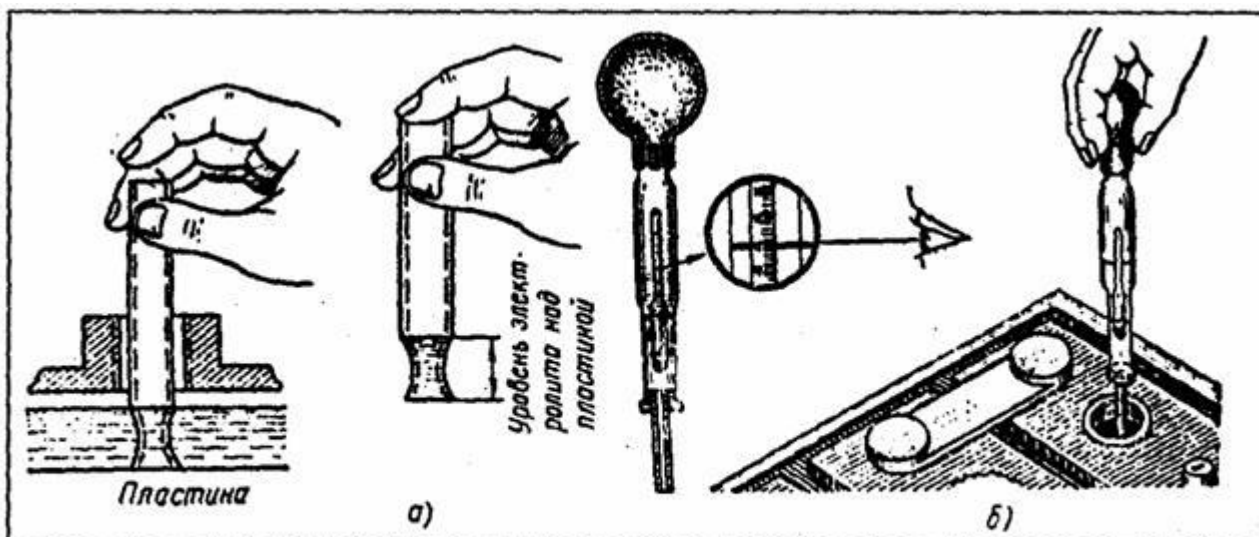


**Рис. 79. Детали аккумулятора:**  
**а - решетка пластины; б - полублок;**  
**в - блок пластин с сепараторами;**  
**г - сепаратор.**

Расстояния между полублоками положительных и отрицательных пластин заполняют сепараторами для предотвращения соприкосновения. Материалом для сепараторов сейчас вместо дерева избирают микропористую пластмассу (мипласт), микропористый эбонит (мипор), пенопласт, стекло-войлок и др. Над сепараторами устанавливается тонкий перфорированный предохранительный щиток из кислотостойкого материала (хлорвинила, винипласта) для защиты от механических повреждений при работах с батареей. Блок разноименных пластин с сепараторами устанавливается внутри каждого отсека бака. Решетки пластин отливают из сплава, содержащего 92-94% свинца, 6-7% сурьмы и 0,2-0,3% мышьяка. Для увеличения емкости аккумулятора в ячейки решеток вмазывают активную массу, обладающую крупной пористостью и изготовленную по специальному рецепту отдельно для отрицательных и положительных пластин. Следует заметить, что эта рецептура постоянно совершенствуется в направлении повышения емкости, прочности и долговечности пластин. Пластины с активной массой помещают в баки с электролитом, который состоит из раствора серной кислоты в дистиллированной воде. Не вдаваясь в подробности химических процессов в аккумуляторной батарее, необходимо пояснить, что плотность электролита (измеряется денсиметром или плотномером) является одним из основных показателей состояния (разряжен или заряжен) аккумулятора. При разряде аккумулятора плотность электролита падает, т.к. серная кислота уходит

на образование сернокислого свинца при одновременном выделении воды, В заряженных аккумуляторах плотность электролита по банкам, приведенная к 15°C, не должна отличаться более, чем на 0,01 и не должна превышать 1,27 в течение всего года для районов с температурой зимой до минус 30 °С и 1,25 - для южных районов. Чем выше плотность электролита, тем ниже температура его замерзания, это важно знать, чтобы не разморозить батарею - имея плотность 1,29 электролит замерзает при температуре ориентировочно минус 70 °С, а при плотности 1,11 - при минус 7 °С.

Существует несколько методов заряда АБ - ускоренный заряд при постоянстве напряжения, заряд при постоянной силе тока, быстрый (в течение 15-30 мин) заряд силой тока до 100 А и т.д. Здесь мы рассмотрим только первый способ, т.к. он имеет, на наш взгляд, ряд неоспоримых преимуществ: короткое время заряда - в течение первых 4-5 часов батарея заряжается на 90-95% из-за большой величины зарядного тока в этот период; по мере заряда батареи сила тока автоматически (не требуется регулировочных реостатов) уменьшается, не вызывая перезаряда и, тем самым, разрушения активной массы пластин. Кстати, этот метод применяется на автомобильных двигателях. Для зарядки батарея, с предварительно открытыми пробками банок аккумуляторов и установленным необходимым уровнем электролита, подключается к источнику постоянного тока (зарядному устройству) с напряжением 12-14 вольт. Проверка уровня электролита (рис. 80) производится стеклянной трубкой длиной 100-150 мм, диаметром 4-6 мм, которую следует опустить в бак до упора в пластины, затем, зажав верхнее отверстие, вынуть и убедиться, что уровень электролита 10-15 мм. При отсутствии стеклянной трубки эту операцию можно проделать чистой деревянной палочкой, но никак не металлическими предметами (проволокой, щупом и т.п.).



**Рис. 80. Проверка уровня и плотности электролита в батарее:**  
**а - проверка уровня электролита с помощью стеклянной трубки;**  
**б - замер плотности электролита денсиметром.**

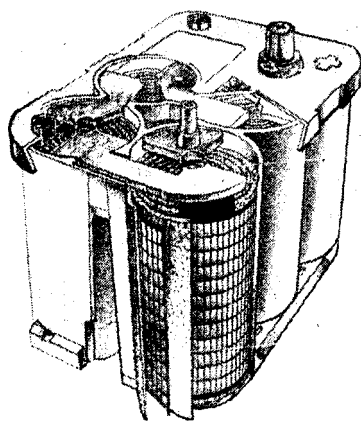
В процессе зарядки необходимо следить за температурой электролита, плотностью электролита и напряжением на клеммах аккумуляторов. По окончании зарядки, свидетельством чего является достижение номинального напряжения и прекращение повышения плотности электролита, батарею необходимо отключить

от источника питания, ибо в дальнейшем будет происходить только разложение воды на кислород и водород. Основной характеристикой АБ служит ее емкость ( $Q_{ном}$ ) - количество электричества, выраженное в ампер-часах, второе отдает полностью заряженный аккумулятор при непрерывном разряде постоянной силой тока до определенного конечного напряжения (1,7 В на отстающем аккумуляторе батареи при средней температуре электролита 30 °С и начальной плотности 1,285). При повседневной эксплуатации АБ ее разрядная емкость зависит, в основном, от таких факторов, как: масса и пористость активной массы пластин, сила разрядного тока, температура и плотность электролита.

### **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 выпавшейся активной массой;

> сульфитация 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 сульфитированных пластин, но надо сказать, что сильно сульфитированные пластины восстановлению не подлежат. В настоящее время, вследствие применения новых материалов баков и сепараторов, а также усовершенствованной активной массы пластин, явление сульфитации, 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 по-коя (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 батареи следует насухо протереть, штыри очистить и смазать тонким слоем вазелина. В этих условиях резко уменьшается саморазряд, что способствует увеличению срока службы батареи. При хранении в условиях положительных температур, батарею следует ежемесячно подзаряжать силой тока нормального заряда (0,1Qном).

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 фирмы 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 глиссирующего 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 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

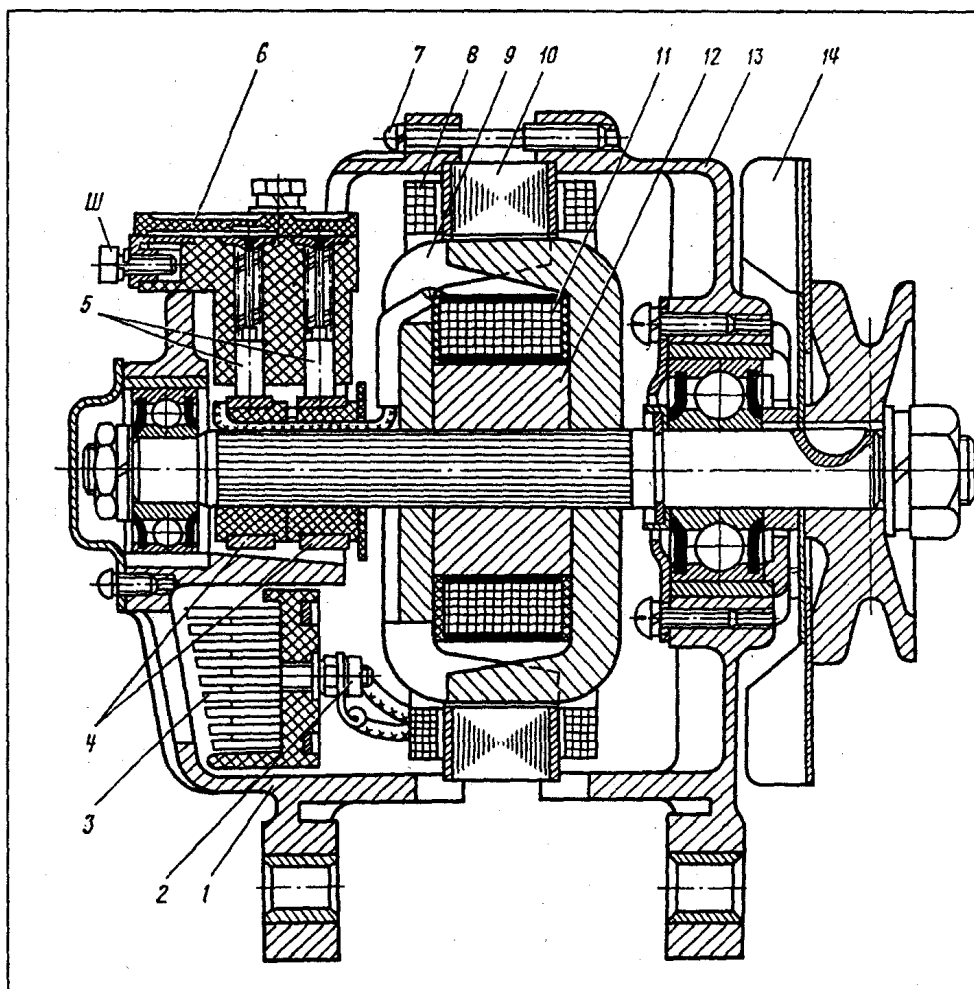
Батарея заключена в водонепроницаемый пластмассовый корпус с предохранительными клапанами, имеет дополнительные защитные диски. Батарея, несомненно, выигрывает за счет почти вдвое меньшего веса, компактности, безопасности (не требует работ с электролитом), стойкости к ударным нагрузкам (что на катерах 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.

В заключение - один совет: судоводителям, использующих большое количество потребителей (мощная аудио-видеоаппаратура, дополнительные обогреватели и т.п.): при наличии двигателя на борту рекомендуется приобретать не аккумулятор большой емкости, а генератор соответствующей мощности.

**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 при одинаковой с генераторами постоянного тока мощности, более надежны в эксплуатации. Генераторы переменного тока на двигателях автомобилей принципиальных различий в устройстве не имеют, различаются конструктивно узлами крепления и



мощностью, некоторые модели имеют встроенный реле-регулятор. Устройство рассмотрим на примере генератора Г-250, одна из модификаций которого установлена на двигателе М-412Э (рис. 81).



Генератор с электромагнитным возбуждением и кремниевыми диодами, смонтированными в выпрямительном блоке генератора. Между двумя алюминиевыми крышками 1 и 13 с помощью стяжных винтов 7 закреплен сердечник 10 статора, являющийся магнитопроводом. Сердечник для уменьшения нагрева вихревыми токами набран из тонких стальных пластин изолированных друг от друга лаком. Внутренняя поверхность статора имеет 18 зубцов, на которые нанизаны 18 катушек обмотки 8 статора (рис. 81).

Рис. 81. Генераторы Г250-А2, Г270-А и Г271: общий вид в разрезе.

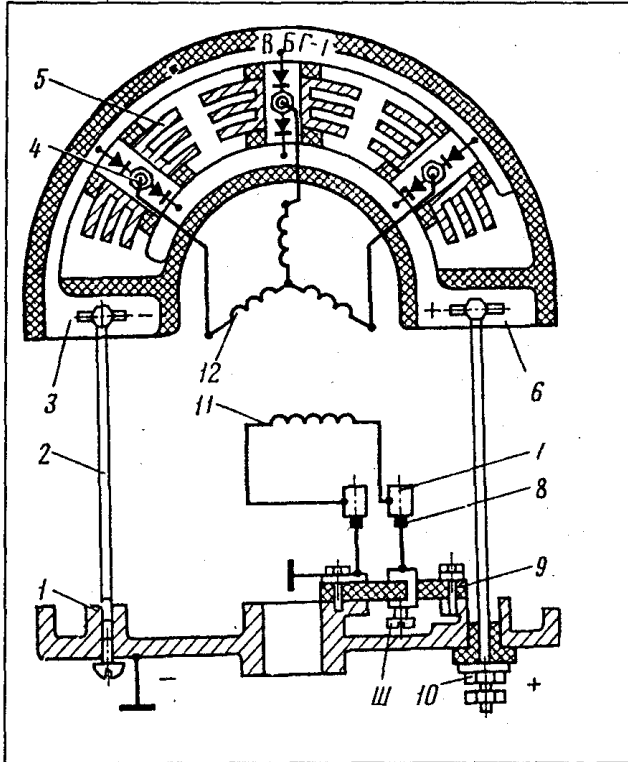
Катушки распределены на три фазы и включены по схеме "звезда". В каждой фазе включено по шесть последовательно соединенных катушек. Концы катушек фаз присоединены к трем зажимам 2 блока кремниевых диодов выпрямителя 3. В период работы генератора в катушках обмотки статора индуцируется ЭДС, вследствие чего по обмотке возбуждения и в цепи включенных потребителей протекает ток.

Ротор состоит из двух стальных шестиполюсных наконечников 9, изготовленных из мягкой стали. Наконечники одной половины ротора с северной полярностью входят между наконечниками другой половины ротора с южной магнитной полярностью. Ротор вращается в двух шариковых подшипниках, установленных в отверстиях крышек. Катушка обмотки 11 возбуждения нанизана на стальную втулку 12, расположенную между полюсными наконечниками. Оба конца обмотки припаяны к двум медным контактным кольцам 4, установленным на изоляционные втулки. Две графитовые щетки 5 генератора установлены в щеткодержателе 6 и прижимаются к контактным кольцам пружинами. Изолированная от корпуса щетка соединена проводником с зажимом Ш, другая - с корпусом генератора. Полюсные наконечники 9, втулка 12 и изоляционные втулки контактных колец 4 напрессованы на рифленую поверхность вала ротора. Крышки 1 и 13 генератора



имеют прорези для вентиляции, создаваемой крыльчаткой 14 шкива. На крышке 1 установлены зажим " - " (минус), являющийся винтом, ввернутым в крышку, и изолированный от массы зажим " + " (плюс). Болт 10 зажима " + " (плюс) соединен с контактной пластиной 16 положительных зажимов трех диодов прямой проводимости. Болт 2 замыкает а корпус контактную пластину 15 отрицательных зажимов трех диодов обратной проводимости.

Кремниевые диоды по сравнению с селеновыми обладают большей механической и электрической прочностью имеют



и электрической прочностью имеют больший срок службы, допускают вдвое больший нагрев, выдерживают в 10 раз большее (до 150 В) напряжение пробоя и имеют малые размеры. При неработающем генераторе диоды выпрямителя пропускают через себя обратный ток (разрядный ток батареи) малой силы, поэтому отпадает необходимость в реле обратного тока. Генератор - узел долговечный, выходит из строя редко. Основные неисправности генераторов переменного тока: повреждение подшипника ротора, пробой диодов, нарушение контакта в щеточном узле, обрыв обмотки возбуждения, межвитковое замыкание в катушке обмотки возбуждения, замыкание обмотки возбуждения на корпус, обрыв в цепи фазовой обмотки статора, замыкание обмотки статора на корпус.

Рис. 82. Электрическая схема генераторов Г250-А1, Г270-А и Г271:

1 - алюминиевая крышка; 2 и 10 - контактные болты; 3 и 6 - контактные пластины; 4 - зажим блока кремниевых диодов; 5 - блок выпрямителей; 7 - контактные кольца; 8 - щетки; 9 - щеткодержатель; 11 - обмотка возбуждения; 12 - обмотка статора.

Для поддержания напряжения, вырабатываемого генератором, в допустимых пределах применяются реле-регуляторы различных типов, наименований, конструкции и принципа действия. Существенным недостатком обычных вибрационных контактных регуляторов являлось сильное окисление

контактов и межконтактный перенос металла из-за мощного искрообразования при размыкании, что, в свою очередь, приводило к уменьшению напряжения и мощности генератора. В контактно - транзисторном реле-регуляторе РР 362, предусмотренном для работы с модификациями генератора Г-250, ток возбуждения генератора замыкается не через контакты регулятора напряжения, а через транзистор, что исключает указанные выше недостатки. Приведенная схема (рис. 83) позволяет проследить прохождение тока и работу реле-регулятора. Ток обмотки возбуждения создает сильное магнитное поле ротора и при его вращении в обмотках статора индуцируется большая ЭДС, вызывая возбуждение генератора до рабочего напряжения даже при работе двигателя на оборотах холостого хода и обеспечивая тем самым, заряд АБ. С увеличением напряжения генератора усиливается намагничивание сердечника и, при достижении генератором напряжения 13,0 - 15,5 В, якорь при

тянется к сердечнику и контакты замкнутся. В момент замыкания контактов произойдет запираение транзистора, поскольку контакты одновременно соединят базу транзистора с положительными зажимами выпрямителя и АБ через проводники, ярмо, якорек, контакты и зажимы ВЗ. Тут же в цепь обмотки возбуждения генератора включаются добавочный Кд и ускоряющий R<sub>ус</sub> резисторы, сила тока возбуждения и, соответственно, напряжение генератора уменьшится до регулируемой величины.

При понижении напряжения генератора уменьшается сила тока в обмотке регулятора, намагничивание сердечника ослабевает и под действием пружины якорька произойдет размыкание контактов. Сразу откроется транзистор, что вызовет увеличение силы тока в обмотке возбуждения и напряжение генератора снова увеличится. Контакты регулятора напряжения снова замкнутся. Следует отметить, что в момент замыкания контактов произойдет резкое уменьшение силы тока в цепи возбуждения

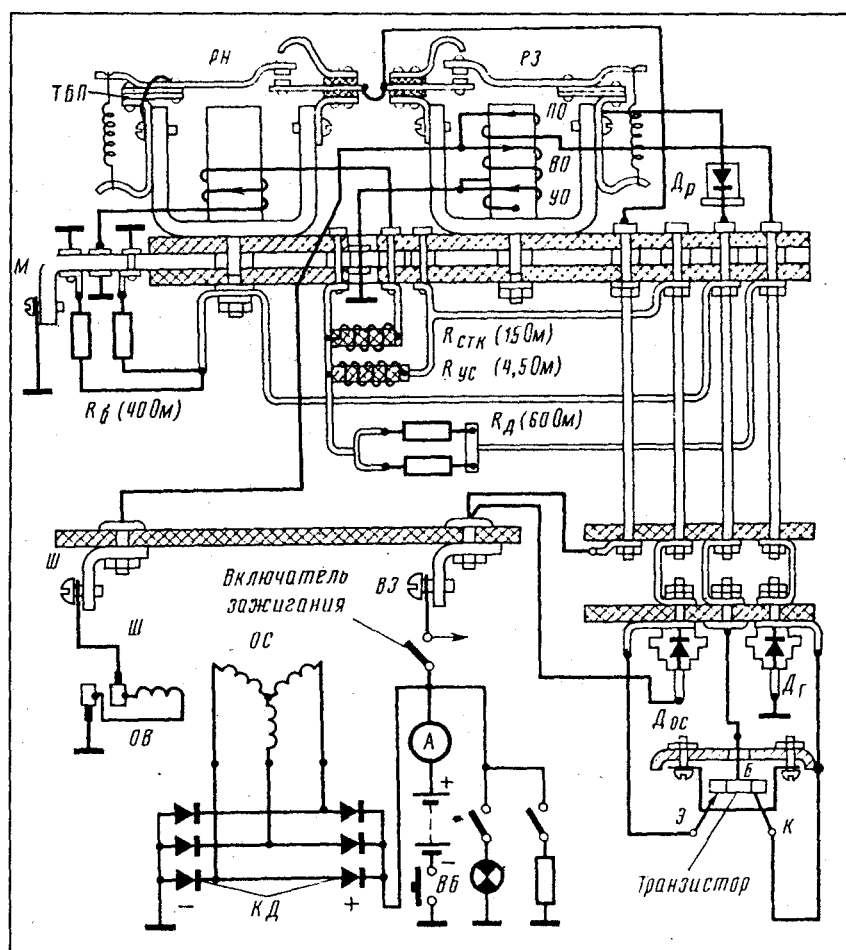


Рис. 83. Схема контактно - транзисторного реле - регулятора PP362.

генератора и в обмотке возбуждения будет индуцироваться ЭДС самоиндукции, направление которой будет совпадать с направлением основного тока, что может вызвать пробой транзистора. Для избежания этого в цепь включен гасящий диод Д1, который вместе с обмоткой ПО реле защиты составляет контур гашения ЭДС самоиндукции. Встроенное реле защиты служит для автоматической защиты транзистора реле-регулятора от большой силы тока при замыкании зажимов Ш цепи обмотки возбуждения на корпус.

**Стартером** (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). Рассматриваемый нами (рис. 84) стартер СТ-113 (и его модификации), применяется для пуска стационарных двигателей маломерных судов, является четырехполюсным электродвигателем, с принудительным электромагнитным включением шестерни привода, с муфтой свободного хода (обеспечивает передачу вращающего момента с вала якоря на маховик, а также предупреждает вращение якоря от : маховика после пуска двигателя) и дистанционным управлением. Стартер имеет номинальную мощность 1,4 л.с., тяговое реле типа РС14, питается от АБ напряжением 12В.

**Корпус и полюсные сердечники** стартера изготовлены из мягкой стали. Магнитный поток в электродвигателе стартера разветвляется на четыре параллельные ветви, что снижает сопротивление магнитной цепи и увеличивает вращающий момент на валу якоря. **Обмотка возбуждения** имеет смешанное включение и состоит из трех последовательно включенных между собой катушек 19, намотанных проводом большого сечения, и одной параллельной катушки, выполненной из большого количества витков тонкого изолированного провода. **Обмотка якоря** 12 выполнена из голого прямоугольного медного провода. В открытых пазах сердечника якоря проводники обмотки изолируют от железа и между собой электроизоляционным картоном. **Щетки** медно-графито-свинцовистые с добавлением олова установлены в коробчатом щеткодержателе. Крышки к корпусу крепятся двумя болтами.

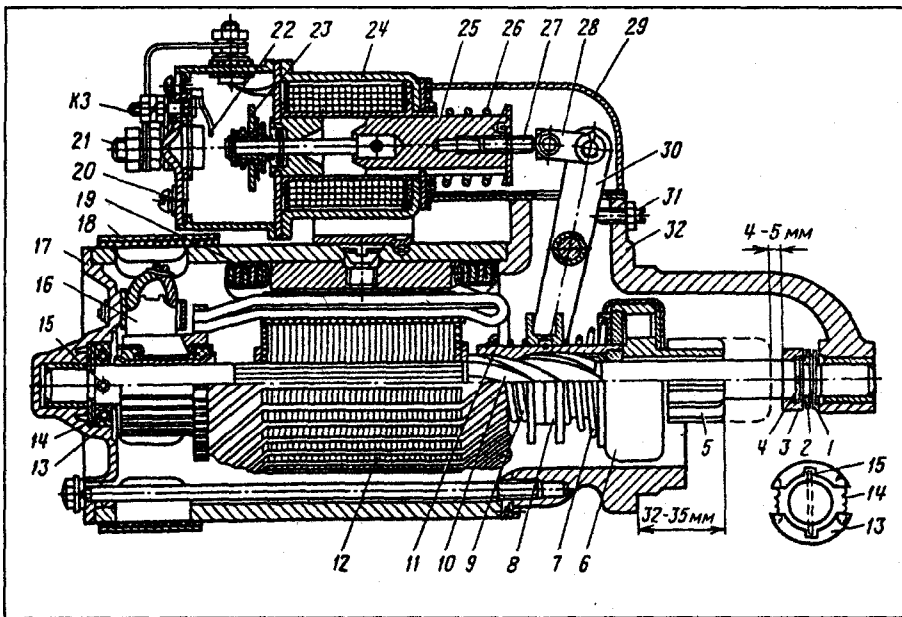


Рис. 84. Стартер СТ 113:

1 - регулировочные шайбы; 2 - упорная шайба; 3 - упорное кольцо; 4 - замочное кольцо; 5 - шестерня привода; 6 - муфта свободного хода; 7 - буферная пружина; 8 - поводковая муфта; 9 - пружина; 10 - ленточная нарезка вала; 11 - втулка привода; 12 - якорь; 13 - колодка тормоза; 14 - пружина тормоза; 15 - шип; 16 - щетка; 17 - крышка; 18 - защитная лента; 19 - катушка обмотки возбуждения; 20 - крышка тягового реле; 21 - зажим реле; 22 - контактная пластина зажима КЗ; 23 - контактный диск; 24 - магнитопровод тягового реле; 26 - возвратная пружина; 27 - регулировочный винт якорька реле; 28 - соединительное звено; 29 и 32 - крышка; 30 - рычаг привода; 31 - регулировочный винт.

В крышке стартера установлен тормоз, состоящий из двух пластмассовых колодок 13, разжимаемых двумя пружинами 14. При вращении якоря вращаются и колодки за счет шипа 15, который входит в прорези колодок. Тормоз необходим для ограничения частоты вращения якоря на холостом ходу и его быстрой остановки после выключения стартера. Крышка 32 со стороны привода сделана из алюминиевого сплава. Регулировочный винт 31 в крышке служит для установки шестерни 5 привода стартера в исходное положение. Вал якоря вращается в двух скользящих подшипниках из пористой бронзы. На валу якоря 12 выполнена правая четырехходовая ленточная нарезка 10, по которой в момент включения стартера перемещающаяся втулка привода 11 будет совершать не только поступательное, но и вращательное движение, что облегчает зацепление шестерни привода с венцом маховика. На корпусе стартера смонтировано *тяговое реле*, служащее для принудительного введения шестерни стартера в зацепление с венцом маховика и для последующего подключения стартера к аккумуляторной батарее напрямую. В электрическую цепь между обмотками тягового реле и АБ может вводиться *реле включения*, которое включает ток в обмотки тягового реле при пуске двигателя и обеспечивает автоматическое выключение стартера при работающем двигателе. Цепь обмотки реле включения замыкается *включателем зажигания* (ключом). После пуска двигателя усилием возвратной пружины ключа электрическая цепь стартера размыкается. В случае, когда реле включения не устанавливается, цепь обмоток тягового реле замыкают с АБ *включателем зажигания*. Устройство и работа тягового реле понятны из рисунка - при прохождении тока магнитные потоки втягивающей и удерживающей обмоток обеспечивают втягивание якорька, перемещающего контактный диск в сторону главных зажимов, и одновременно при перемещении рычага привода происходит



зацепление шестерни стартера с зубчатым венцом маховика. При размыкании цепи тягового реле с АБ под действием возвратной пружины шестерня стартера выходит из зацепления с зубчатым венцом маховика, контактный диск выключает рабочую цепь стартера, пружиной якорек и все детали привода стартера возвращаются в исходное положение.

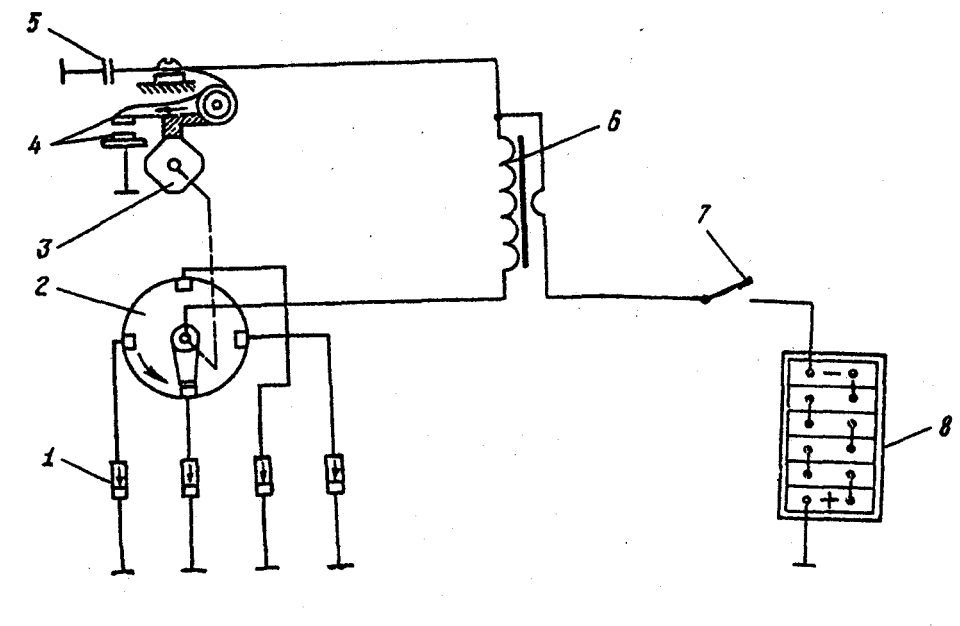
### **Признаки и возможные основные неисправности стартера:**

- > **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 зависания 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.

В заключение темы необходимо отметить, что стартеры относятся к наиболее дорогостоящим узлам электрооборудования. Следует иметь в виду, что некоторые стартеры (как правило, иностранных фирм) не ремонтируются и, в случае выхода из строя, подлежат замене. Унифицированными по креплению и приводу стартерами являются электродвигатели к а/м Волга, УАЗ, ГАЗ и Москвич. Единственно, при установ-ке на двигатель Москвича стартеров с других моделей будут проблемы с верхней крепежной гайкой. Существует три поколения стартеров этой группы. Первое: стартер СТ-117А (на базе 113), идет до сих пор на Москвичи, имеет легко разборное тяговое реле, которое можно чистить не снимая с двигателя. Второе поколение - стар-теры семейства СТ-230, низкоскоростные, надежные, полуторакиловаттные агрегаты, с массой около 10 кг и большими габаритами. Третье поколение - 42 - высокоскоростные машины весом по 7 кг и мощностью по 1,65 кВт.

Рабочая смесь в камерах сгорания цилиндров карбюраторного двигателя воспламеняется (как упоминалось ранее) от электрического разряда между

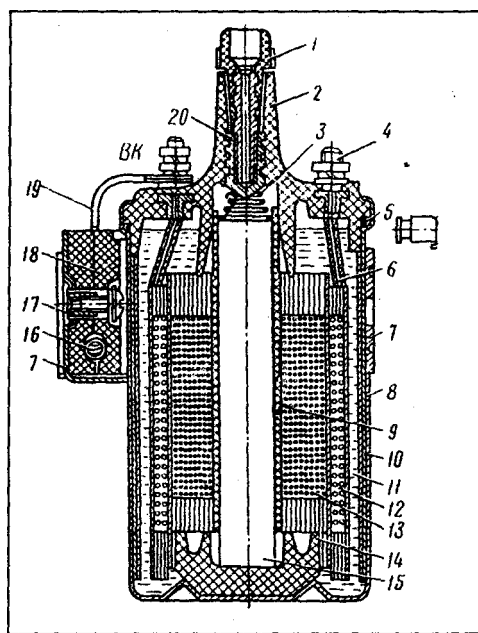
электродами **свечи зажигания**. Система зажигания



**:Рис. 85. Схема батарейного зажигания четырехцилиндрового двигателя:**  
 1 - свечи зажигания; 2 - распределитель; 3 - кулачок прерывателя; 4 - контакты прерывателя; 5 - конденсатор; 6 - катушка зажигания; 7 - выключатель ("ключ") зажигания; 8 - аккумуляторная батарея

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 12В (АБ и генератор с реле-регулятором), катушка зажигания (на языке водителей - бобина), прерыватель-распределитель (он же -трамблер), свечи зажигания и выключатель зажигания, устройство которых мы последовательно и рассмотрим. Принципиальная схема батарейного зажигания четырехцилиндрового двигателя показана на рис. 85.



**Рис. 86. Катушка зажигания.**

**Катушка зажигания** (рис. 86) 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. Все катушки зажигания имеют аналогичную конструкцию, различаются обмоточными данными и материалом заполнения внутренней полости, поэтому они - наиболее взаимозаменяемые изделия электрооборудования. Будучи на воде, практически Вы можете поставить временно любую отечественную катушку зажигания вместо вышедшей из строя. Устройство катушки зажигания несложно. Каждая катушка

состоит из первичной и вторичной обмотки. Вторичная обмотка 13 намотана на втулку из электротехнического картона и хорошо изолирована сверху несколькими слоями конденсаторной бумаги, лакотканью и кабельной

сверху несколькими слоями конденсаторной бумаги, лакотканью и кабельной

бумагой, что уменьшает в значительной степени возможность ее пробоя. Сердечник 15 и коль-цевой магнитопровод 10 изготовлены из листов электротехнической стали. Первичная обмотка 12 намотана поверх вторичной и между каждым рядом обмотки прокладывается несколько слоев кабельной бумаги. Для предупреждения возможности разряда высокого напряжения на дно корпуса между кожухом катушки и сердечником помещен фарфоровый изолятор 14. Для улучшения изоляции обе обмотки пропитывают, а все пустоты заливают трансформаторным маслом 11, что, кроме изоляции, способствует теплоотводу на корпус. Герметичность крепления карболитовой крышки 2 в кожухе обеспечивается прокладкой из маслбензостойкой резины. Добавочный резистор 16 состоит из проволочной спирали, двух керамических держателей 18, винта и резьбовой втулки 17. Катушку зажигания для контактной системы зажигания с добавочным резистором рекомендуется заменить катушкой Б-117А без него, но с прерывателем Р-119Б. При этом энергия искрового разряда немного повышается, а энергия, потребляемая системой, снижается вдвое.

Понятие **прерыватель - распределитель или распределитель зажигания (трамблер)** - объединяет различные по конструкции приборы, назначение которых одно: обеспечить момент искрообразования при определенных положениях коленчатого вала.

В его состав входят (рис. 89): корпус, прерыватель тока низкого напряжения, распределитель тока высокого напряжения, центробежный и вакуумный регуляторы опережения зажигания (рис. 88, 90), октан-корректор и конденсатор. В чугунном корпусе 3 прерывателя - распределителя запрессована бронзовая втулка 4, в которой вращается валик 1 привода кулачка 14 прерывателя, ротора 9 распределителя и центробежного регулятора опережения зажигания 5. Осевой люфт валика ограничивается муфтой 2, соединенной с валиком заклепкой. Смазка валика осуществляется колпачковой масленкой 19. К корпусу 3 винтами прикреплена неподвижная пластина прерывателя 6, а подвижная пластина 15 смонтирована на шариковом подшипнике 16, обеспечивающем легкость ее движения при работе вакуумного регулятора 32.

Пластина 23 неподвижного контакта установлена на оси рычажка 22 прерывателя и эксцентриком 21 может поворачиваться вокруг этой оси. Винтом 24 пластина крепится к корпусу (к диску). Контакты прерывателя сделаны из вольфрама. Текстолитовая прокладка рычажка 22 прерывателя прикреплена вместе с пружиной к рычажку и изолирует его от корпуса. Конденсатор 18 включен параллельно контактам прерывателя. Зазор между контактами прерывателя 0,4 мм устанавливается смещением пластины 23 неподвижного контакта при помощи эксцентрика 21. Ротор 9 и крышка 10 распределителя изготовлены из специального пресс-порошка. Крышка крепится двумя пружинами 7 к корпусу. В боковые выводы 11 крышки выведены высоковольтные провода от свечей зажигания. К корпусу прерывателя прикреплен вакуумный регулятор 32 опережения зажигания.

Установочный угол момента опережения зажигания регулируют при помощи гаек 29 октан-корректора, контроль осуществляется по показанию стрелки 31 на шкале 30. Большинство отечественных моделей прерывателей имеют левое вращение (со стороны крышки) Правое - на двигателях ВАЗ (классика), нижнеклапанных ГАЗах, на шести и восьмицилиндровых двигателях всех заводов.

На москвичевских двигателях устанавливаются распределители Р147-А (1,5 л, бензин АИ-93) или Р-147 В (1,5 л, бензин А-76), временно взаимозаменяемы.

**Свечи зажигания** предназначены для непосредственного воспламенения смеси в цилиндре карбюраторного двигателя и представляет из себя неразборное металлокерамическое изделие (рис. 91). Изолятор 1 в сборе с контактным стержнем и центральным электродом 7 установлен в стальном корпусе 4 и зажат в нем с помощью развальцовки верхней части корпуса. Нижняя часть стального контактного стержня 2 имеет сетчатую накатку для улучшения сцепления с герметизирующим токопроводящим стеклогерметиком 3. Между корпусом и изолятором устанавливают теплоотводящую шайбу 5, обеспечивающую теплосъем с изолятора с одновременной герметизацией. В некоторых свечах герметичность места соединения изолятора и корпуса обеспечивается тальковым порошком 8. 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 6 обеспечивает герметизацию цилиндра. При работе свечи зажигания оптимальная температура нижней части изолятора должна быть 500 - 600 °С. Такая температура иначе называется температурой самоочистки свечи, ибо в этих условиях происходит сгорание нагара, откладывающегося на изоляторе.

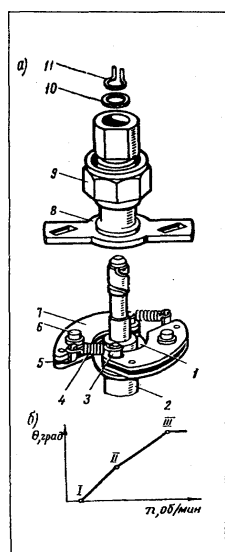


Рис. 88. Центробежный регулятор опережения зажигания прерывателей-распределителей Р4-В; Р13-В и др.:

а - устройство;  
б - характеристика регулятора

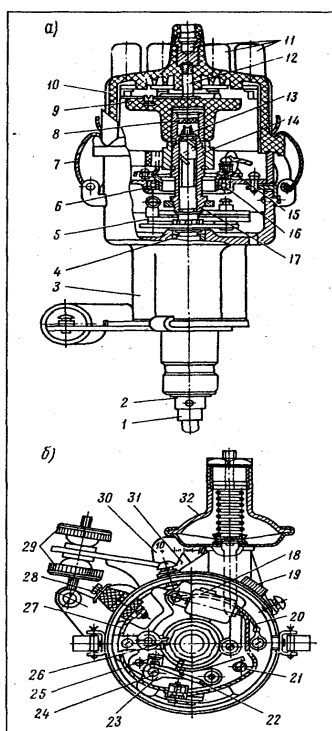


Рис. 89.

Прерыватель-распределитель Р4-В:  
а - продольный разрез; б - вид сверху;  
1 - валик; 2 - муфта; 3 - корпус; 4 - втулка; 5 - центробежный регулятор опережения зажигания; 6 - неподвижная пластина прерывателя; 7 - пружинящая пластина; 8 - фильц; 9 - ротор; 10 - крышка распределителя; 11 - выводы крышки; 12 - уголек (подавительный резистор); 13 - замочное кольцо; 14 - кулачок; 15 - подвижная пластина прерывателя; 16 - шариковый подшипник; 17 - втулка кулачка; 18 - конденсатор; 19 - масленка; 20 - медный проводник; 21 - эксцентрик; 22 - рычажок прерывателя; 23 - пластина неподвижного контакта; 24 - винт крепления пластины неподвижного контакта; 25 - контакты прерывателя; 26 - фильц; 27 - соединительный проводник; 28 - зажим прерывателя; 29 - гайки октан-корректора; 30 - шкала октан-корректора; 31 - стрелка октан-корректора; 32 - вакуумный регулятор опережения зажигания.



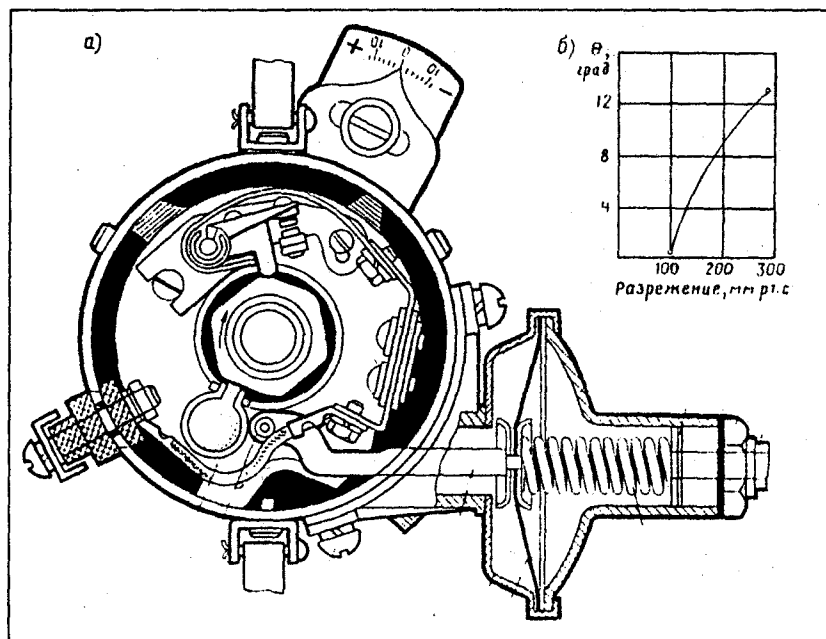


Рис. 90. Вакуумный регулятор опережения зажигания:  
а - устройство; б - характеристика регулятора.

Свидетельством правильного подбора свечи и исправной работы двигателя является светлокоричневая окраска нижней части изолятора. Температура в нижней части изолятора менее 500 °С будет причиной интенсивного нагарообразования (что, в свою очередь, вызовет утечку тока и перебои в работе двигателя), температура более 700 °С - причина преждевременного воспламенения смеси (появление калильного зажигания). Свечи с большой теплоотдачей условно называют "холодными", с малой теплоотдачей - "горячими". Тепловая характеристика свечи обозначается калильным

числом, чем больше калильное число, тем лучше отводится тепло нижней части изолятора. Калильное число горячих свечей соответствует 100-260 единиц, холодных - 280-500 единиц. Применение отечественных свечей зажигания на двигателях, маркировка и взаимозаменяемость с некоторыми образцами иностранных фирм (наиболее популярными "Champion" и "Bosch") приведены в помещенных ниже таблицах, предоставленных авторам издательством "Полезные страницы". Для отечественных двигателей судоводителям мы рекомендуем использовать отечественные свечи зажигания, заменяя их в сроки, предписываемые заводскими инструкциями (на катерах - через 250-400 часов работы).

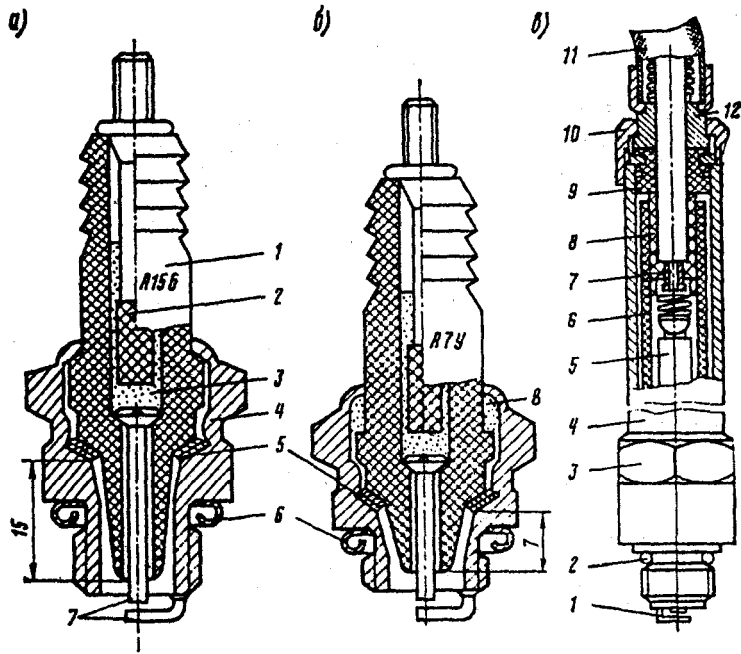


Рис. 91. Свеча зажигания:  
 а - "горячая"; б - "холодная"; в - экранированная

## Применение отечественных свечей на легковых автомобилях и мотоциклах

Условное обозначение свечи	Основные параметры и размеры				Применение
	калильное число	резьба ввертной части	длина резьбовой части, мм	рекомендуемый искровой промежуток, мм	
A8HT	8	M14 x 1,25	11	0,85 - 1,0	ГАЗ-21
A10H	10	M14 x 1,25	11	0,9 - 1,05	"Москвич-403", 407,
A11-1	11	M14 x 1,25	12	0,85 - 1,0	ГАЗ-21, УАЗ-649, ГАЗ-24
A11H	11	M14 x 1,25	11	0,9 - 10,5 0,6 - 0,75	"Москвич-407", 408 ЗАЗ-965, "Днепр", "Урал"
A13H	13	M14 x 1,25	11	0,6 - 0,75	ЗАЗ-965, 966, 969В, "Восход", "Восход-2", "Тула"
A14B	14	M14 x 1,25	1	0,8 - 0,95	ГАЗ 24-10, 24-11, "Волга" с двигателем ЗМЗ-4021.10. "Днепр", "Урал"
A14Д	14	M14 x 1,25	19	0,8 - 0,9	ГАЗ-3102, "Волга" с двигателем ЗМЗ-1022.10
A17B	17	M14 x 1,25	12	0,8 - 0,9	ГАЗ-24, "Волга" с двигателем ЗМЗМ-24Д для работы на бензине АИ-93
A17ДВ	17	M14 x 1,25	19	0,5 - 0,6	ВАЗ моделей 2101...2107, 2121
A17ДВ-10	17	M14 x 1,25	19	0,7 - 0,8	ВАЗ-2108, 2109, ЗАЗ-1102, 1105
A17Д	17	M14 x 1,25	19	0,8 - 0,95	Для дефорсированных двигателей УМЗ-412ДЭ
A20Д-1	20	M14 x 1,25	19	0,8 - 0,95	"Москвич-412", 2140 21412 с двигателем УМЗ-331.10, Ж-2126
A23	23	M14 x 1,25	12	0,75 - 0,9	ЗАЗ-968А, 968М, ЛуАЗ-969, ЛуАЗ-969М

### Маркировка свечей отечественного производства

А	Обозначение резьбы на корпусе А - М14 х 1,25; М - М18 х 1,5
17	Калильное число: рекомендуемый ряд 8; 11; 14; 17; 20; 26
Д	Обозначение длины резьбовой части корпуса Н - 11 мм; Д - 19 мм
В	Обозначение выступающего теплового конуса изолятора В - выступает. Отсутствие выступающего не обозначают

Взаимозаменяемость свечей зажигания отечественного производства и некоторых зарубежных

Россия	Веру (Франция)	CHAMPION (Англия)	BOSCH (Германия)	MARELLI (Италия)	KLG (Англия)	AC (Франция)	NGK (Япония)	MOTOR CRAFT (США)
M8T-1	18-10 AU	D16, D21	M10AC	—	—	C86	—	BT10
A11 и A11H	14-10 A	L15Y	W10AC, W9AS	CW25N	F20	S45F	B4H	—
A13H	—	L90C	W9ACO	CW3N	FA50	43F	—	A-470
A14B	14-8 B	L92Y	W8BC	F7NC	F55P	44FS	BP4HS	AE42
A14D	14-8 C	N5 N6	W8CC	CW6L	FE70	45XL	—	AG3, AG31
A17B	14-7 B	L12Y	W7BC	CW6NP	MT65P	42-6FS	BP5HS-10	AE32
A17Д	14-7 C	N4C	W7CC	CW6L	FE75	C44XL	B6ES	AG2, AG21
A17ДВ, A17ДВ-10	14-7D то же	N10Y, N9Y	W7DC то же	CW7LP то же	FE65P FE55P	42XLS то же	BP5ES то же	AG22 AG252
A20Д-1	—	N7Y	W6CC	CW7L	FE80	43XL	B7ES	AG4
A23	14-5 AU	L81 L82C	W5AC	CW7N CW8N	FF80	42F	B7HS, B8HS	AE2, AE2C
A26ДВ-1	—	N63Y	W3DC	CW9L	—	—	—	—

фирм

Необходимо отметить, что отечественные свечи по параметрам и ресурсу практически не уступают приведенным выше образцам иностранных свечей. Появившиеся двух и трехэлектродные свечи не оправдали ожиданий покупателей, искра все равно была одна, другие электроды просто мешали нормальном) искрообразованию, распространению пламени и охлаждению теплового конуса свечи свежей порцией рабочей смеси.

Несколько слов о высоковольтных проводах. Высоковольтные провода, наконечники свечей отечественные, с полихлорвиниловой изоляцией, марки ПВВ, ПВВП постепенно уходят в прошлое. Сейчас рынок завоевывают импортные (в основном - английские), с силиконовой изоляцией провода, которые не дают трещин и не дубеют на морозе.

Рассмотренная система батарейного зажигания имеет большое количество существенных недостатков главным из которых является наличие контактов и необходимость постоянного и достаточно трудоемкой ухода за ними. Развитие автотехники в стране уже давно (с 1965 г.) позволило сначала перейти к контактно транзисторной, а затем и к бесконтактной транзисторной системам зажигания, схемы которых приводятся в рисунках 92, 93.





## Маркировка свечи Champion (пример RN9BYC4)

<b>R</b>	В - коническое седло
	С - тип "Bantam"
	D - коническое седло типа "Bantam"
	Е - защитная обложка 5/8x24
	О - катушечный резистор
	Q - индуктивный подавитель
	R - сопротивление
	T - специальный тип "Bantam"
	U - осевое отверстие
	X - резистор

<b>BYC</b>	А - традиционный
	В - блок боковых электродов
	С - электроды с медным сердечником
	G - электроды из ценного металла
	J - срезанные заземлители
	R - электроды гоночного типа
	V - поверхностный зазор
	X - особые характеристики
	СС - боковые электроды с медным сердечником
	BYC - центральный электрод с медным сердечником и тремя боковыми электродами
	ВМС - электрод с медным сердечником и двумя боковыми электродами
	РР - с двойным платиновым покрытием
	РУС - выступающий изолятор, центральный электрод с платиновым покрытием
	РУР - выступающий изолятор, центральный и боковой электрод с платиновым покрытием
	Н = 0,75 мм
Y = 1,5 мм	
М = 3,0 мм	
L = 5,0 мм	

<b>4</b>	Зазор между электродами	
	4 = 1 мм	5 = 1,3 мм
	6 = 1,5 мм	8 = 2 мм

BL = V = коническое седло с длиной резьбы 11,7 мм  
 BN = S = коническое седло с длиной резьбы 18 мм  
 CJ = T = тип "Bantam" с длиной резьбы 9,5 мм  
 DJ = X = коническое седло типа "Bantam" с длиной резьбы 8,3 мм

<b>N</b>	<i>Диаметр резьбы</i>	<i>Длина вворачиваемой части</i>
	A = 12 мм	19 мм
	C = 14 мм	19 мм
	D = 18 мм	12,7 мм
	F = 18 мм	11,7 мм
	G = 10 мм	19 мм
	H = 14 мм	11,1 мм
	J = 14 мм	9,5 мм
	K = 18 мм	различная
	L = 14 мм	12,7 мм
	N = 14 мм	12 мм
	P = 12 мм	19 мм
	R = 12 мм	12,5 мм
	S = 14 мм	18 мм
	V = 14 мм	18 мм
W = 7/8 x 18	11,7 мм	
Y = 10 мм	различная	
Z = 10 мм	6,3 мм	
	7,9 мм	
	12,5 мм	

<b>9</b>	Классификация температурных диапазонов
	1-25 Общее применение
	26 - 50 Авиация
	51 - 75 Мотоспорт
	76 - 379 Спецхарактеристики
	Температурный диапазон
	Малые числа - "холодный"
	Большие числа - "горячий"
	Примеры соответствия температурных диапазонов
	C6YC=C6BYC=C6YCC=C6CX
	C7YC=C7YCC=C7YCX
	C9YC=C9YCC=C9YCX
	N6YC=N6BYC=N6YCC=N6YCX
	N7=N288
	N7Y=N79Y
N7YC=N7BYC=N7YCC=N7YCX=N279YC	
N9YC=N9BYC=N9YCC=N9YCX=N281YC	
S7YC=S7YCC=S279YC=S379YC	
S9YC=S9YCC=S281YC	

## Маркировка свечей Bosch (пример WR7DTCX)

<b>W</b>	<i>Диаметр и шаг резьбы    Размер под ключ</i>		<b>R</b>	<i>Конструкция</i>	
	Плоское седло M = M18 x 1,5 .....26 F = M14 x 1,25 .....21 W = M14 x 1,25 .....21 Y = M12 x 1,25 .....16 U = M10 x 1 .....16  Коническое седло D = M18 x 1,5 .....21 H = M14 x 1,25 .....16 X = M12 x 1,25 .....17,5			В - водонепроницаемая экранированная с сопротивлением С - для подавления радиопомех R - сопротивление для подавления радиопомех 09 08 07 06 01 02 03 04 05	
<b>D</b>			<b>7</b>	<i>Калильное число</i>	
				13 12 11A 10C 9E 8 7B 6D 5F 4 3H 2K L	
<b>T</b>			<i>Длина резьбы, мм</i>		
<b>C</b>			<i>Утопленный изолятор</i>		
<b>X</b>			<i>Выступающий изолятор</i>		
<b>S</b>			<i>Длинный электрод</i>		
<b>A</b>			<i>Количество электродов</i>		
<b>P</b>			<i>Материал электрода</i>		
<b>Z</b>			<i>Зазор, мм</i>		

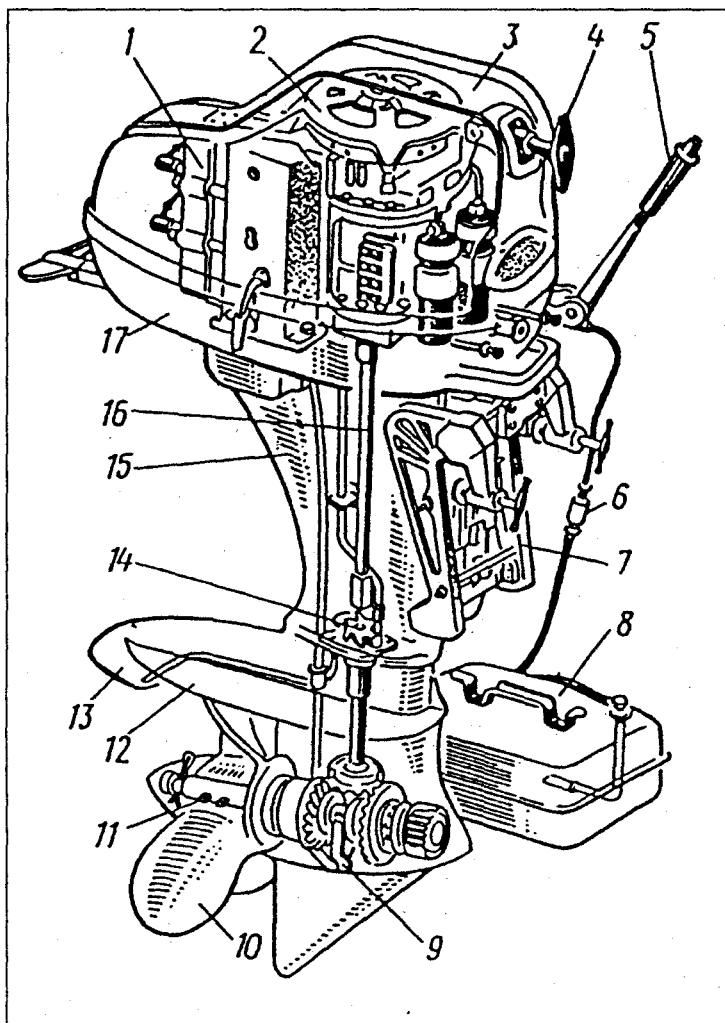
**Подвесной лодочный мотор "Вихрь"** различных модификаций, рассматриваемый в пособии, как указывалось выше, в качестве базового (см. рис. 94), устанавливается на лодках весом более 100 кг и высотой транца до 405 мм. и может эксплуатироваться как в морских, так и в пресных водоемах с глубиной более 0,8 метра Двигатель вухцилиндровый, карбюраторный, с кривошипно-камерной дефлекторной продувкой и водяным охлаждением. Впуск топливной смеси - посредством золотникового устройства;

**Цилиндры** изготовлены из серого чугуна отдельными отливками (или единым блоком из алюминия 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** (рис. 95) 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.



1 - двигатель; 2 - маховик и магнето зажигания; 3 - капот; 4 - руч. стартер; 5 - румпель; 6 - бензошланг с подкачивающей помпой; 7 - подвеска; 8 - бензобак; 9 - редуктор с реверсив. муфтой; 10 - греб. винт; 11 - предохранит. срезные штифты (шпонки); 12 - антикавитац. плита; 13 - выхлоп патрубков; 14 - помпа вод. охлаждения двигателя; 15 - дейдвуд - выхлоп. труба; 16 - верт. вал; 17 - поддон

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. В ступицу маховика залита стальная втулка для его посадки на коленчатый вал. Маховик одновременно используется для размещения магнето. Выход коленчатого вала из картера с обеих сторон уплотняется резиновыми сальниками. **Шатуны** двутаврового профиля - штампованные из легированной стали. Верхние головки шатунов неразъемные, с запрессованными бронзовыми втулками, соединяются с поршнями пальцами плавающего типа, нижние головки - на игольчатых подшипниках. **Поршни** алюминиевые, литые, с канавками для компрессионных колец, в зависимости от модификации мотора и системы продувки, имеют дефлекторную либо сферическую головки. **Кольца** фиксируются в канавках поршней в определенном положении стопорными штифтами (у колец - выточки), **Дейдвудная труба**, служащая основанием для соединения воедино двигателя (кренится к верхнему ее

Рис. 94. Мотор "Вихрь" в разрезе.

фланцу вместе с поддоном, имеющим приливы для рукояток), редуктора (его корпус крепится к нижнему фланцу) и подвески, изготовлена из алюминиевого сплава. Внутри дейдвуда размещены рессора привода винта, тяга управления реверсом, трубка подачи охлаждающей воды в двигатель. **Привод гребного винта** осуществляется через реверсивный конический редуктор (рис. 96),



смонтированный в литом корпусе, состоящем из двух половин - корпуса и крышки, соединенных винтами на герметике. Конструктивно **привод состоит** из ведущей шестерни, изготовленной вместе, с вертикальным валом, ведомых конических шестерен переднего и заднего хода, кулачковой муфты и ведомого горизонтального вала.

Ведомые шестерни свободно сидят на горизонтальном валу, опирающемся на шарикоподшипники, запрессованные в корпус редуктора. Двусторонняя кулачковая муфта с помощью тяги реверса перемещается по шлицам горизонтального вала и входит в зацепление с торцовыми зубьями шестерен переднего или заднего хода, соединяя их с ведомым валом. Ведомые шестерни входят в зацепление с вращающимся в шарикоподшипниках валом - ведущей шестерней. Вращение от двигателя на редуктор передается через рессору, с которой соединен вертикальный вал ведущей шестерни. На верхней части вертикального вала смонтирована водяная помпа. На режиме "передний ход" кулачковая муфта входит в зацепление с торцовыми зубьями шестерни переднего хода и передает вращение горизонтальному валу и гребному винту, то же - на режиме "задний ход", только в зацепление входит шестерня заднего хода. На "нейтрале" - (при среднем положении кулачковой муфты) обе шестерни свободно вращаются на неподвижном горизонтальном валу. Соединение гребного вала с винтом упругое, через резиновый демпфер. Редуктор герметичен, заправлен маслом через соответствующее заливное отверстие (слив - через сливное). Пробки обоих отверстий имеют уплотняющие резиновые кольца. Для обеспечения пуска и нормальной работы, как и всякий двигатель внутреннего сгорания, подвесной лодочный мотор имеет **системы питания, смазки, зажигания и охлаждения**. В систему питания (рис. 97) входит топливный бак (емкость 22 литра), топливный резиновый шланг с подкачивающей помпой, диафрагменный топливный насос и карбюратор поплавкового типа с горизонтальным расположением смесительной камеры.

Рис. 95. Картер и коленчатый вал:  
 1 - картер; 2 - прокладка; 3 - шайба пружинная; 4 - кольцо; 5 - сепаратор игольчатого подшипника; 6 - втулка; 7 - кольцо лабиринтное; 8 - подшипник; 9 - сальник; 10 - пружина сальника; 11 - втулка; 12 - сальник; 13 - коленчатый вал; 14 - шайба золотниковая; 15 - шайба золотниковая нижняя; 16 - шайба регулировочная.

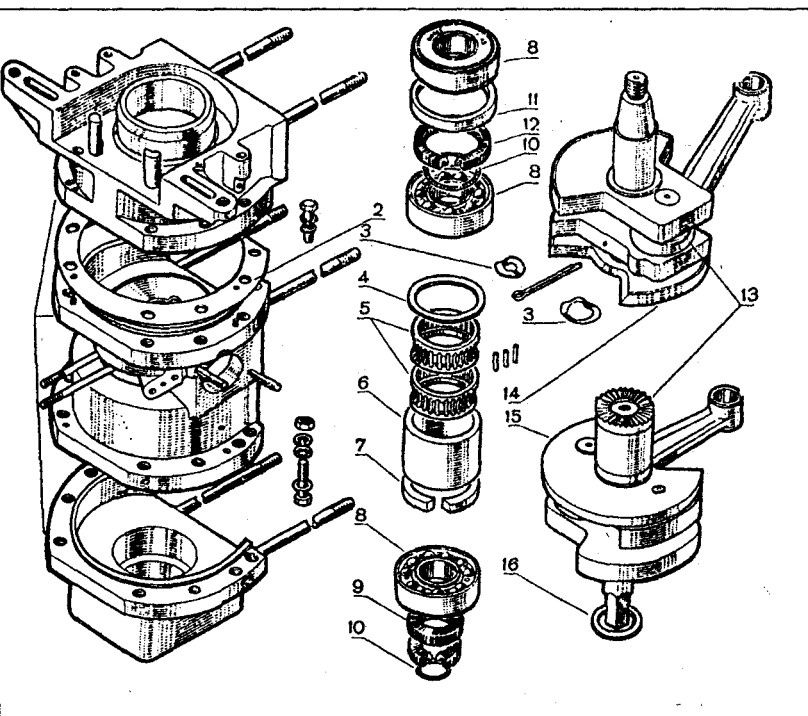
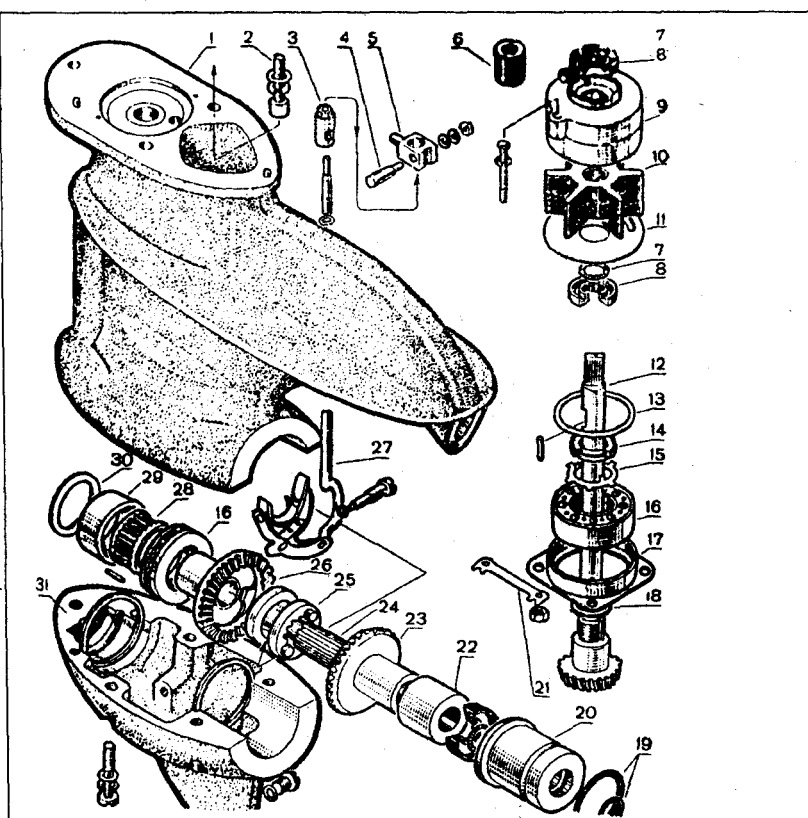
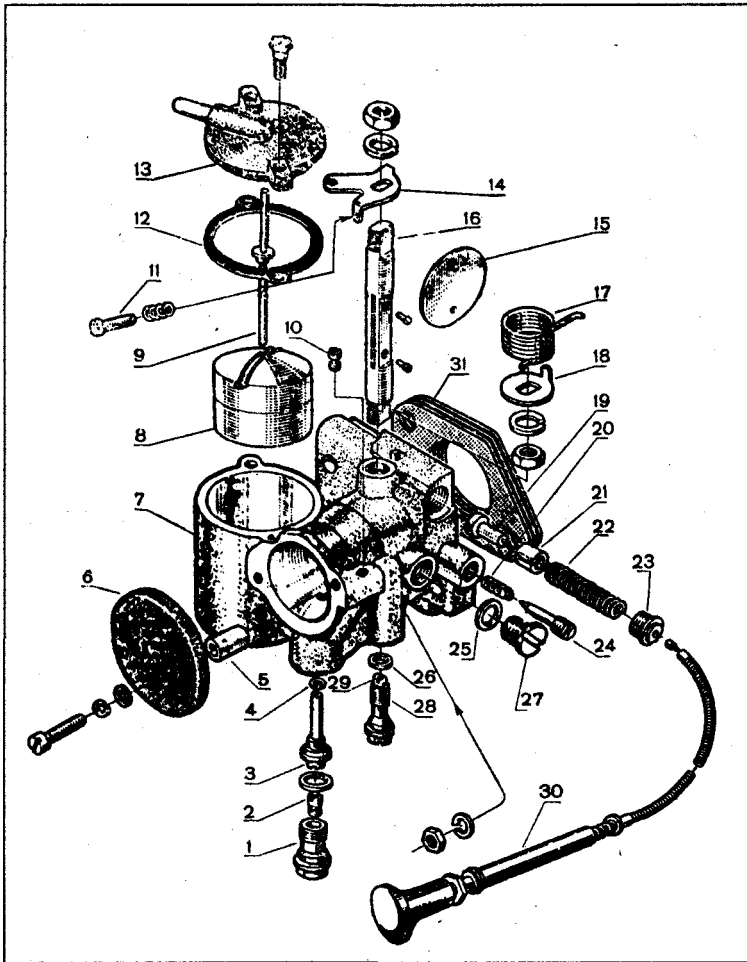


Рис. 96. Привод греоного винта:  
 1 - корпус редуктора; 2 - болт; 3 - втулка; 4 - болт; 5 - палец; 6 - втулка резиновая; 7 - пружина сальника; 8 - сальник; 9 - корпус помпы; 10 - крыльчатка; 11 - пластина; 12 - вал-шестерня; 13 - кольцо регулировочное; 14 - гайка; 15 - шайба стопорная; 16 - подшипник; 17 - стакан; 18 - кольцо регулировочное; 19 - кольцо уплотнительное; 20 - втулка; 21 - шайба контрольная; 22 - подшипник скольжения; 23 - шестерня заднего хода; 24 - вал; 25 - муфта; 26 - шестерня переднего хода; 27 - тяга реверса; 28 - сепаратор; 29 - втулка; 30 - шайба; 31 - крышка редуктора.



**Устройство и работа карбюратора**  
 (рис. 98) аналогична рассматриваемым ранее.

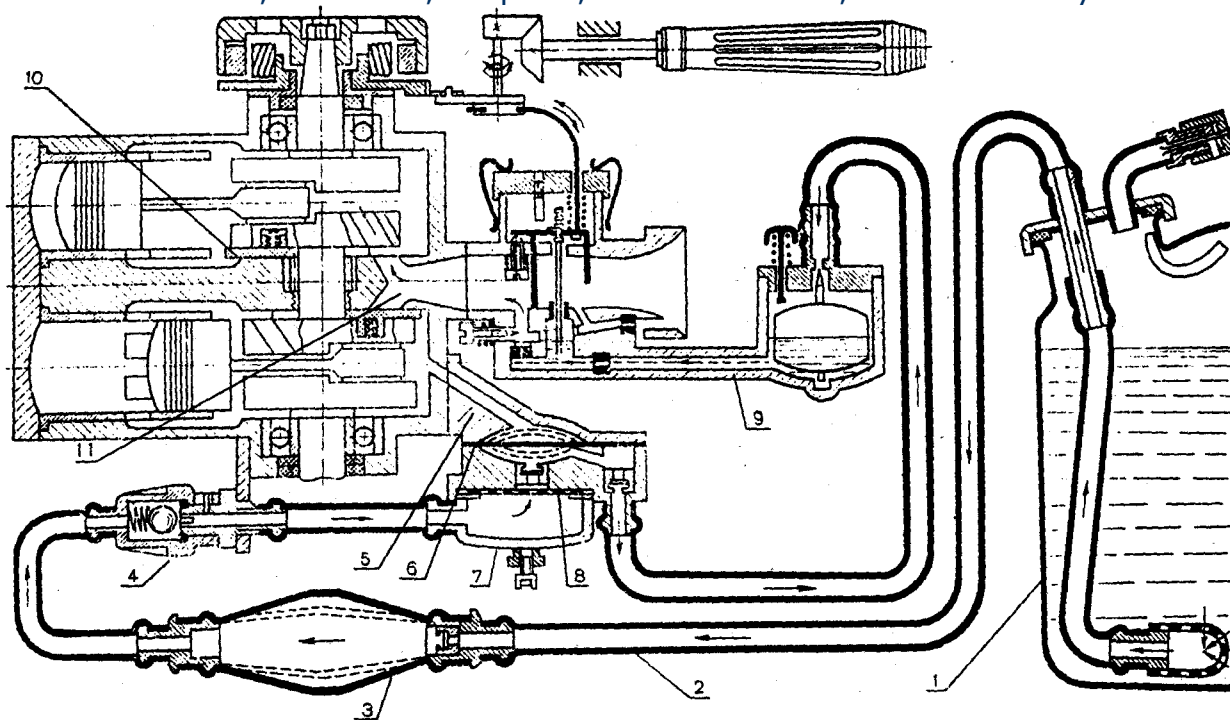


Приготовление бензовоздушной смеси (при работе на средних нагрузках) производится главной дозирующей системой, для работы на полной мощности, на режиме холостого хода и при пуске также существуют свои системы. Так, система холостого хода состоит их воздушного и топливного жиклеров холостого хода, которая 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

Рис. 98. Карбюратор:

1 - корпус главного жиклера; 2 - главный жиклер; 3 - распылитель; 4 - прокладка распылителя; 5 - втулка; 6 - крышка; 7 - корпус карбюратора; 8 - поплавок; 9 - шток; 10 - жиклер воздуха; 11 - винт упорный с пружиной; 12 - прокладка; 13 - крышка поплавковой камеры; 14 - рычаг; 15 - заслонка; 16 - ось заслонки; 17 - пружина возвратная; 18 - шайба упорная; 19 - клапан; 20 - пружина иглы качества; 21 - втулка; 22 - пружина; 23 - пробка; 24 - игла качества; 25 - прокладка; 26 - прокладка штуцера; 27 - пробка; 28 - корпус жиклера; 29 - жиклер; 30 - трос; 31 - прокладка.

**Топливный бак**, стальной, сварной, штампованный, имеет заливную головку с



крышкой и штуцером с заборником. В крышку впаяны: заборная и дренажная трубки. При работе двигателя

Рис. 97. Система питания мотора:

1 - топливный бак; 2 - соединительный шланг; 3 - помпа-груша; 4 - соединительная муфта; 5 - топливный насос; 6 - диафрагма; 7 - отстойник; 8 - сетчатый фильтр; 9 - карбюратор; 10 - золотник; 11 - канал для подвода топливной смеси.

гайка заглушки дренажной трубки должна выворачиваться, чтобы полость бака сообщалась с атмосферой. При неработающем двигателе гайка заглушки заворачивается. Снизу заборной трубки имеется сетчатый фильтр. Для заполнения системы на топливном шланге имеется груша с обратным клапаном.

**Топливный насос** служит для принудительной подачи топлива в карбюратор и работает за счет перепада давлений в кривошипной камере двигателя. Между двумя частями корпуса насоса имеется диафрагма. Верхняя полость насоса над диафрагмой соединена с полостью картера цилиндра двигателя, нижняя является частью топливной магистрали и имеет клапаны, пропускающие топливо только от бака к карбюратору. При изменении давления в полости картера из-за колебаний диафрагмы топливо засасывается из бака в карбюратор до срабатывания запорного игольчатого клапана карбюратора.

**Смазка двигателя** осуществляется маслом, добавляемым в топливо.

Рекомендуемая марка масла и его процентное содержание в топливе в период обкатки и при эксплуатации мотора указывается в заводских описаниях и инструкциях. При продувке цилиндров и в процессе сжатия масло разделяется со смесью на компоненты и оседает на поверхности цилиндров и поршней. Масляный "туман" в картере смазывает шатунные и коренные шейки коленчатого вала, подшипники верхних головок шатуна и поршневые пальцы. **Система охлаждения** (рис. 99) подвесного лодочного мотора проточная водяная, осуществляется забортной 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 забортная 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 шлангов и сетчатых водозаборников.

**В систему зажигания** (рис. 100) входят маховичное магдино, две высоковольтные катушки и две свечи, которые обеспечивают уверенный пуск и надежную работу двигателя на всех режимах. На некоторых моделях ПЛМ предусматривается система подзарядки аккумулятора и отбора электроэнергии для питания сети освещения и сигнальных огней. Контроль за работой систем ПЛМ обеспечивается контрольно-измерительными приборами, поставляемыми в той или иной комплектации для различных типов ПЛМ или изготовленными своими руками по чертежам, размещаемым в многочисленных изданиях (тахометр, сигнализатор работы системы охлаждения). **Система подвески** - основа, на которой, как уже упоминалось, монтируются все агрегаты мотора и устройства для установки его на судно. Подвеска воспринимает усилие, создаваемое гребным винтом, передает его на корпус, позволяет использовать мотор в качестве руля, предусматривает автоматическое откидывание мотора при наезде на препятствие.

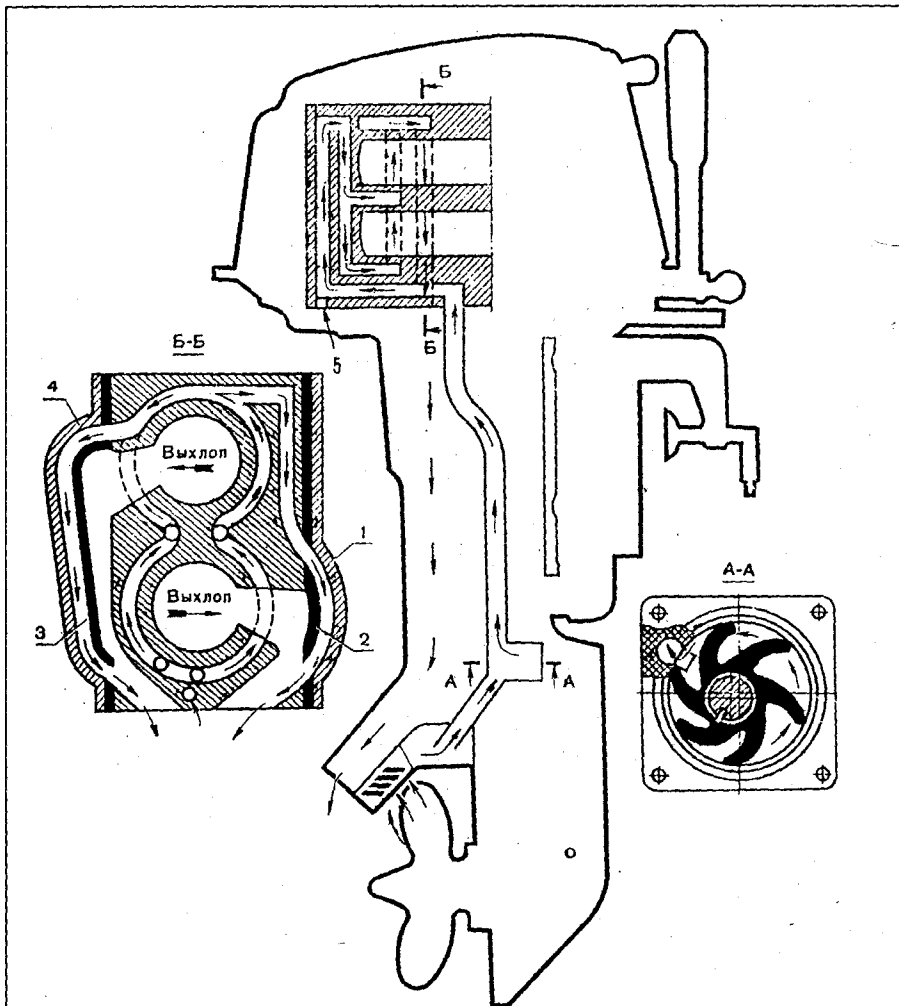


Рис. 99. Система охлаждения.

1, 4 - крышка патрубка; 2, 3 - экраны алюминиевые;  
5 - контрольное отверстие.

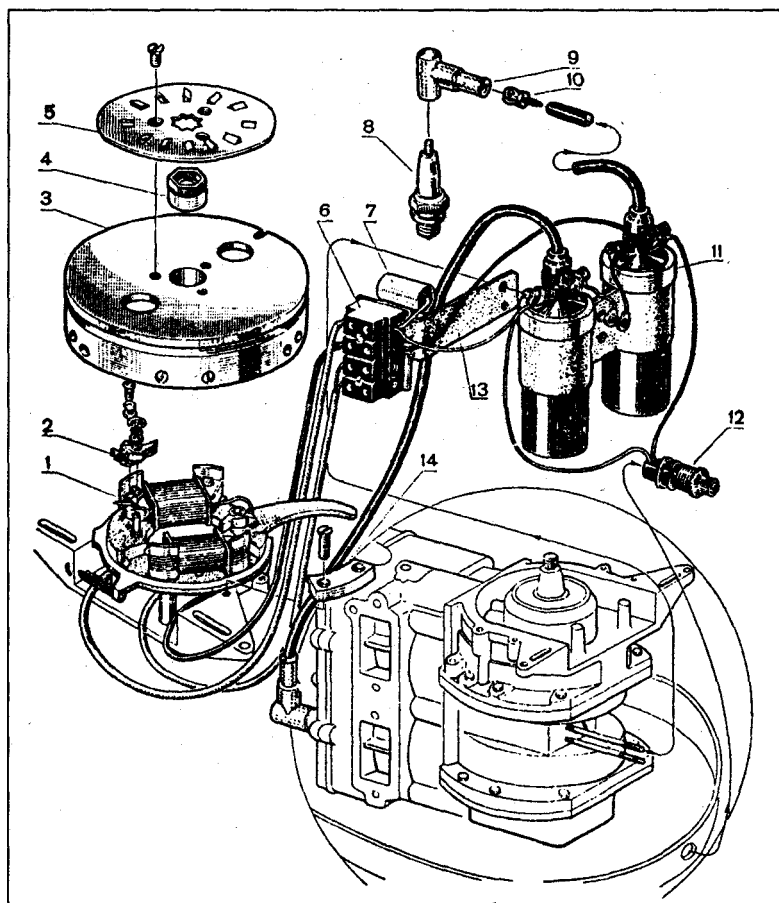


Рис. 100. Система зажигания:

1 - основание магдино; 2 - рычаг; 3 - маховик; 4 - гайка; 5 - диск;  
6 - клеммник; 7 - конденсатор; 8 - свеча; 9 - колпачок;  
10 - наконечник; 11 - катушка зажигания; 12 - кнопка "стоп";  
13 - кронштейн; 14 - сегмент.

**В систему подвески** входит плита управления (с двумя ручками), вертлюг и две опоры. Плита управления соединяется с вертлюгом с помощью трубы, которая вращается в двух втулках. К вертлюгу шарнирно крепятся опоры, каждая из которых имеет винт с рукояткой и фасонными прижимными головками, с помощью которых мотор крепится на транце. С дейдвудной трубой вертлюг соединен пружиной амортизатора. Положение мотора относительно плоскости транца регулируется. Для поворота мотора служит румпель, шарнирно соединенный с плитой. На румпеле также смонтирована система управления дроссельной заслонкой карбюратора. Для запуска двигателя имеется ручной или электрический стартер.

Ручной стартер это шкив-блок с намотанным на него шнуром (рис. 101). На одной оси с блоком смонтирована скоба, поджимающая или отпускающая

"собачки" в зависимости от направления вращения, которые, в свою очередь, сцепляют блок с маховиком и, соответственно, с коленчатым валом. На ряде модификаций ПЛМ устанавливается электрический стартер с питанием от аккумуляторной батареи 12 В. Появление подвесных моторов большой мощности, габаритов и веса, требования комфортабельности при длительном управлении судном и безопасности плавания продиктовали необходимость появления ДУ - дистанционного управления ПЛМ, включающего устройства для поворота мотора (штурвал с системой тросов и блоков), его дистанционного запуска, аварийной остановки, управления оборотами и реверсом. Дистанционное управление (ДУ), применяемое для моторов типа Вихрь и поступающее в продажу, позволяет управлять мотором как в полном объеме (с поворотом мотора), так и ограниченно - только дроссельной заслонкой карбюратора и реверсом. Рассматриваемая система (рис. 102) включает комплекс устройств для управления ПЛМ в полном объеме. Рычаг, насаживаемый на конец вертикального валика дроссельной заслонки карбюратора, который выступает снизу поддона мотора, соединяется стальным тросом в оболочке с рукояткой на посту управления. Подачей рукоятки вперед увеличивается число оборотов. Возвратное вращение валика обеспечивается пружиной, закрепленной между рычагом и угольником, поставленным под болты крепления задней ручки мотора. Включение переднего и заднего хода осуществляется рукояткой на пульте водителя с помощью тросов и двухплечего рычага - качалки, установленного после небольшой замены штатных деталей. В конструкции пульта управления предусмотрена блокировка, делающая невозможным переключение реверса на больших оборотах. В комплекте с этим

управлением поставляет рулевое дистанционное управление, позволяющее осуществлять поворот ПЛМ с места водителя при его удалении от транца не более 3,7 м. Система комплектуется штурвальной колонкой, штурвалом,

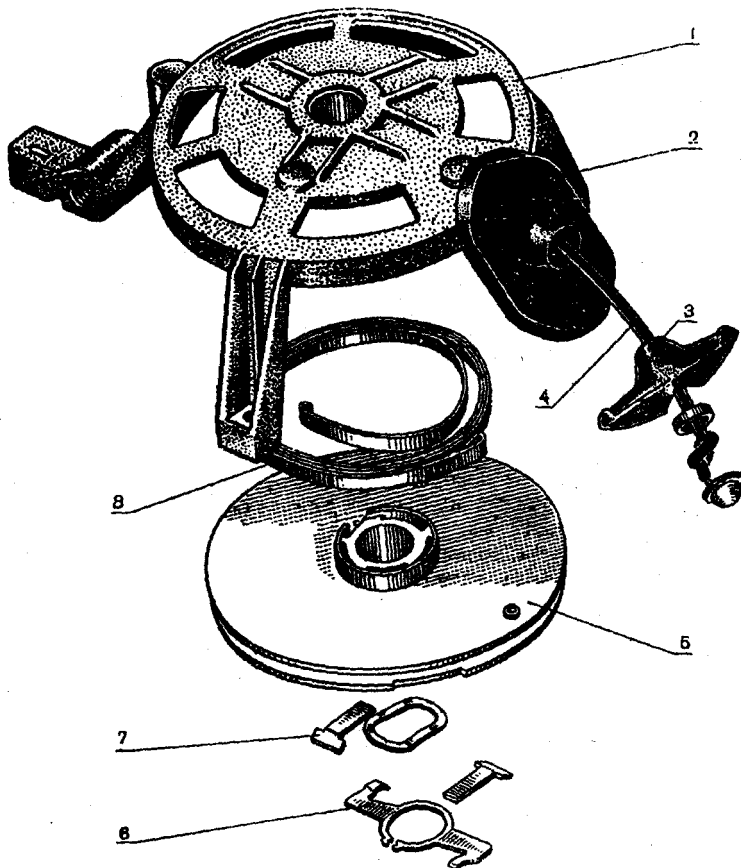


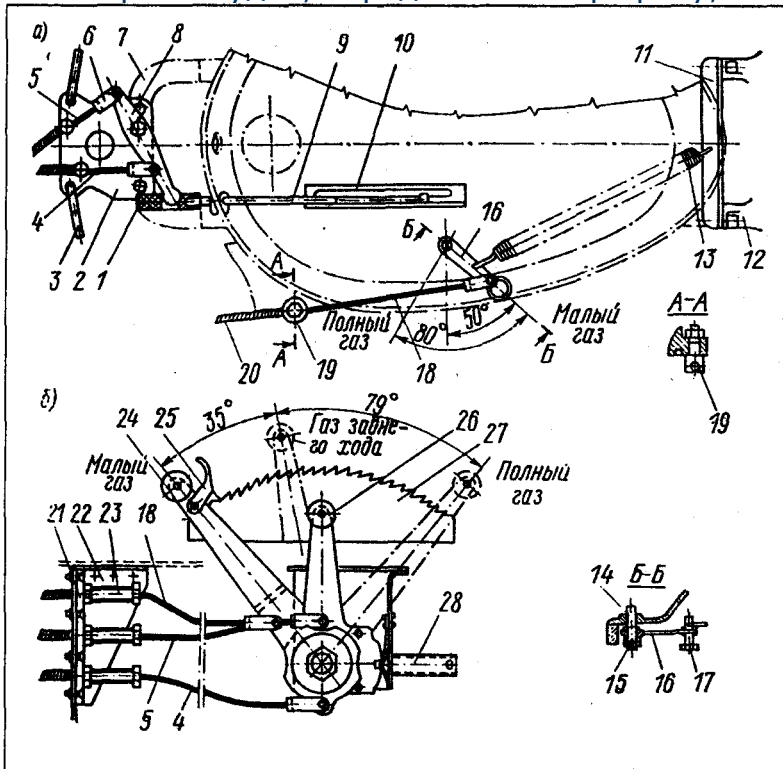
Рис. 101. Устройство пускового механизма:  
1 - корпус; 2 - крышка; 3 - ручка; 4 - шнур; 5 - шкив-блок; 6 - скоба;  
7 - собачка; 8 - пружина.

набором тросов, блоков, роликов, пружинных демпферов и кнопкой "стоп" с проводом для аварийной остановки двигателя. При самостоятельном монтаже дистанционного рулевого управления судоводителю следует руководствоваться требованиями органов ГИМС по этому разделу. Ряд конструкций мотолодок позволяет установку на транце двух моторов. В этом случае конструкция дистанционного управления с присоединенными штуртросами должна обеспечивать синхронность поворота моторов и возможность откидывания (при наезде на препятствие) каждого из них в отдельности (из требований органов ГИМС). Такую возможность предоставляет шарнир-ная тяга (рис. 104, разработчик -А.С.Федосов), состоящая из трубы с двумя шарнирными наконечниками на концах. Наконечники крепятся к панелям ДУ, а планка штуртроса -

к середине штанги. Сооружение в целом позволяет свободно откидываться любому мотору или обоим одновременно, не нарушая тросовой проводки ДУ.

Наличие мощных стационарных двигателей и подвесных лодочных моторов, а также возможность установки на транец нескольких ПЛМ ставит перед судоводителем проблему соответствия их суммарной мощности конструктивным возможностям маломерного судна и, соответственно, определения их допустимой максимальной мощности. Проблема одна - безопасность плавания. С увеличением мощности двигателя повышается скорость движения судна, следовательно, увеличиваются все динамические силы, действующие на него. Существенную опасность представляют силы, стремящиеся опрокинуть судно на циркуляции. Значительно затрудняется управление судном на волнении - любое несимметричное воздействие волны усиливается в десятки раз вследствие мгновенного изменения угла атаки днища. Судно начинает выскакивать из воды, сильно раскачиваться и рыскать, что в значительной степени затрудняет управление им. От возросших динамических нагрузок на корпус при ударе о волну вполне реально разрушение его конструкций. При несоответствии мощности двигателя конструкции судна опасности поджидают судоводителя и на спокойной воде, ибо возможно возникновение явления продольной неустойчивости при глиссировании, характеризуемое периодическими изменениями ходового

дифферента - продольным раскачиванием корпуса судна (дельфинированием) с последующим переходом в рикошетирование - скачкообразное движение судна с периодическим отрывом всего корпуса от воды и возможной потерей управляемости. Все это заставляет конструкторов маломерных судов и органы надзора за безопасностью на воде ограничивать мощность двигателя (ПЛМ), устанавливаемого на судно. Максимально допустимую мощность подвесных моторов и стационарных двигателей, устанавливаемых на глиссирующих маломерных судах, определяют по графику,



16 - рычаг газа; 17 - штырь с закладным язычком; 18 - трос газа; 19, 21 - боуденодержатели; 20 - боуденовская оболочка; 22 - кница; 23 - регулировочный винт; 24 - ручка газа; 25 - "собачка"; 26 - ручка реверса; 27 - сектор; 28 - фиксатор.

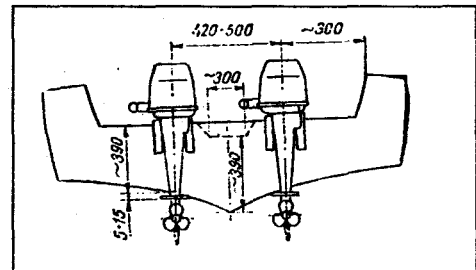


Рис. 103. Схема установки двух подвесных моторов.

Рис. 102. Дистанционное управление для моторов Вихрь:  
а - расположение на моторе; б - пульт управления.

1 - пластмассовый наконечник; 2 - основание качалки; 3 - наконечник штуртроса; 4 - трос заднего хода; 5 - трос переднего хода; 6 - наконечник троса; 7 - передняя ручка мотора; 8 - качалка реверса; 9 - тяга реверса; 10 - планка реверса; 11 - угольник для крепления пружины; 12 - задняя ручка; 13 - пружина; 14 - валик привода дроссельной заслонки; 15 - штифт 3 x 15;

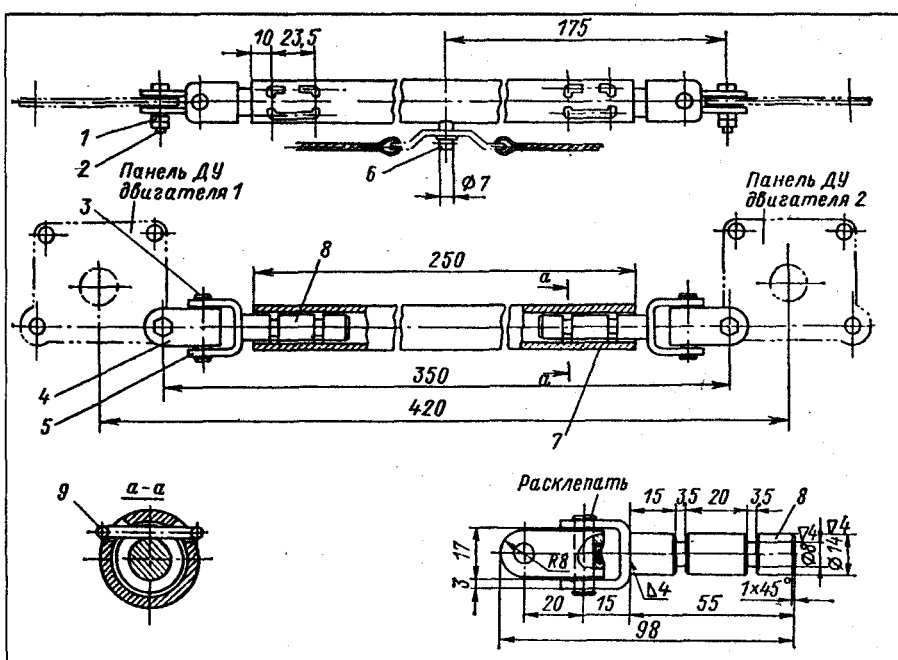


Рис. 104. Шарнирная тяга для управления поворотом двух моторов:

1 - гайка М6; 2 - болт М6x25; 3 - палец 7x26; 4 - проушина; 5 - скоба; 6 - палец 7x10, приваренный к трубе; 7 - труба газовая 1/2", l = 250; 8 - палец 14x55; 9 - шплинт из проволоки  $\varnothing$  3.



приведенному в обязательном приложении 3 ГОСТ 19105-79 (рис. 105), в зависимости от коэффициента  $K$ , вычисляемого по формуле:

$$K = L_{\text{нб}} \times b_{\text{тр.нб}}$$

где:

- наибольшая длина судна, м.

$b_{\text{тр.нб}}$  наибольшая ширина транца, м

Отложив на оси абсцисс значение коэффициента  $K$ , рассчитанного по приведенной, выше формуле и восстановив из этой точки перпендикуляр до пересечения с кривой, на оси ординат получим искомую величину допустимой мощности ПЛМ для глиссирующих судов. Максимально допустимую мощность подвесных лодочных моторов для мотолодок рекомендуется определять по совмещенному графику (рис. 106).

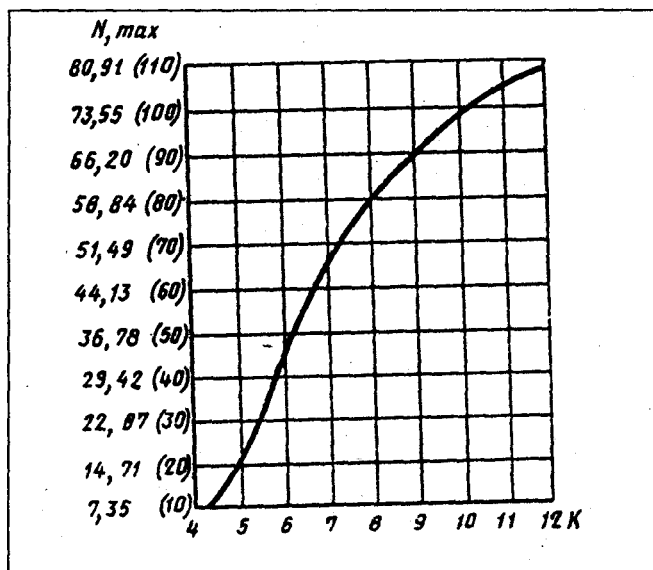


Рис. 105. график зависимости максимально допустимой мощности ПЛМ и стационарных двигателей глиссирующих судов от коэффициента К.

$N_{max}$  - максимально допустимая мощность подводных моторов и стационарных двигателей, кВт (л.с.);  
 К - Коэффициент, определенный по формуле настоящего стандарта (1).

$$N = 2,94 \frac{V \times L \times 0,74}{d} \text{ (кВт)}, \text{ где:} \quad (2)$$

V - объем плавучести понтонов, м<sup>3</sup>;

L - длина понтона, м;

D - диаметр понтона, м (или диаметр окружности, вписанной в поперечное сечение, если понтон не круглый).

Для узких каноэ и байдарок рекомендуются следующие пределы:

- при длине до 4,5 м допускается ставить мотор не более 2,2 кВт (3 л.с.);
- при длине от 4,5 до 5,5 м - 3,7 кВт (5 л.с.);
- при длине свыше 5,5 м - 5,6 кВт (7,5 л.с.).

Для надувных мотолодок с жестким транцем допустимая мощность мотора определяется в зависимости от произведения наибольшей длины L на ширину B:

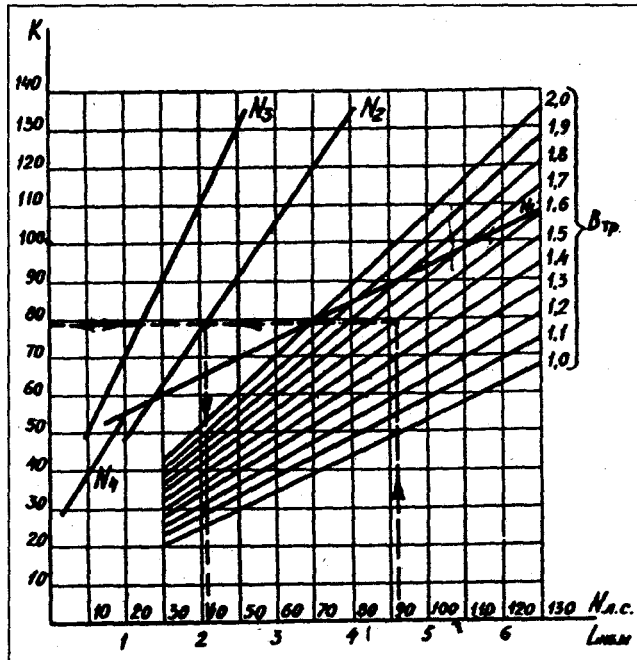


Рис. 106. Совмещенный график определения максимально допустимой мощности ПЛМ:

N1 - лодки с ДУ, высотой транца > 510 мм и K > 52

N2 - лодки с высотой транца < 510 мм и K > 52

N3 - для круглоскулых лодок

N4 - для лодок с K < 52

Пример:

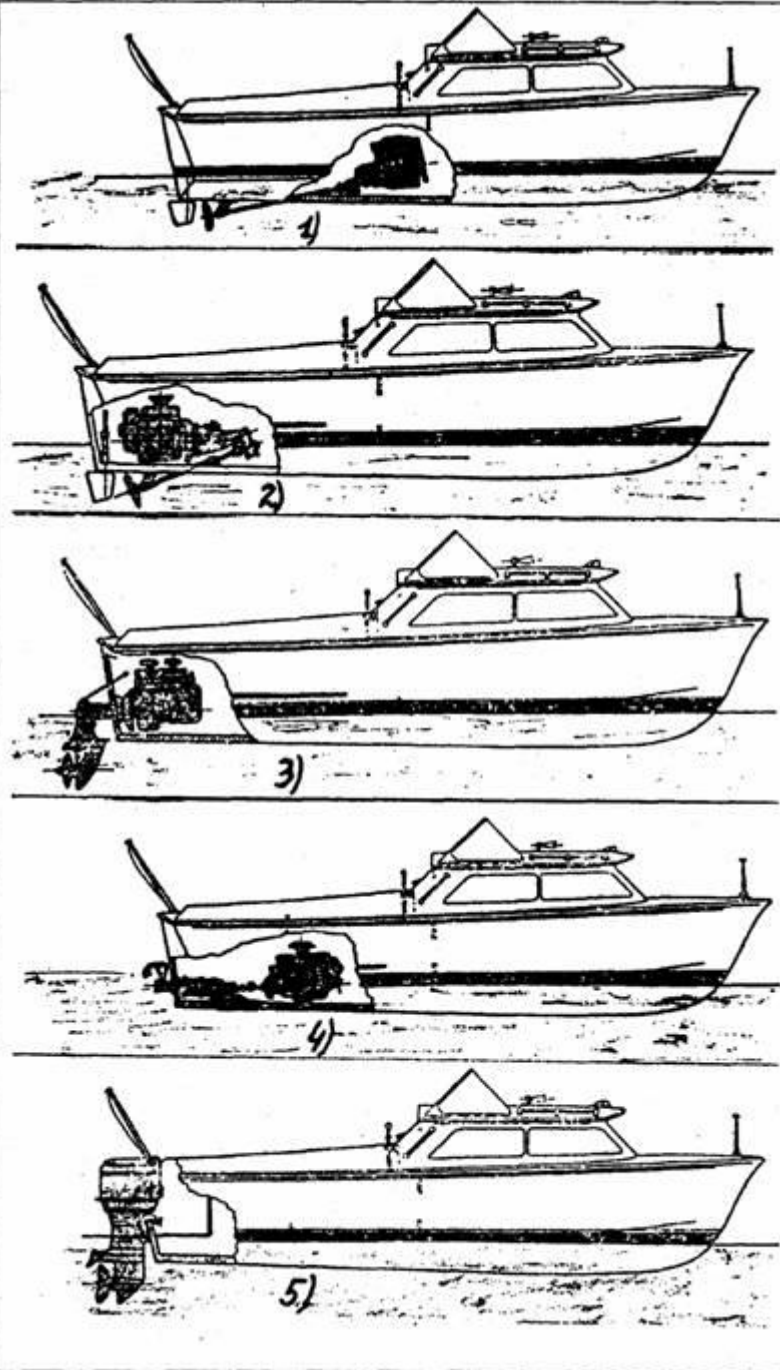
мотолодка с высотой транца < 510 мм

$L_{нб} = 4,6 \text{ м}$ ,  $B_{тр} = 1,6 \text{ м}$

Откладывая значения  $L_{нб}$  и  $B_{тр}$  на графике, находим, что  $K = 79$  и  $N = 42 \text{ л.с.}$

Произведение L x B, кв.м.	Мощность, кВт (л.с.)
0 - 3,9	5,6 (7,5)
4,0 - 7,4	$(12L \times B - 40) \times 0,74$
Свыше 7,4	$(0,5L \times B + 10) \times 0,74$

На оси абсцисс откладываются значения мощности в л.с. и наибольшей длины судна в метрах, а по оси ординат значения коэффициента К. Порядок работы с графиком понятен из рисунка: откладывая по оси абсцисс значение длины судна (L) и восстанавливая перпендикуляр до линии, определяющей ширину транца, определяем коэффициент <K>, затем, обратным ходом, продолжая линию до прямой, характеризующей лодку и опуская от точки пересечения перпендикуляр



на ось абсцисс, определяем допустимую мощность ПЛМ. Максимально допустимую мощность ПЛМ и стационарных двигателей, устанавливаемых на водоизмещающих судах, определяют расчетно-экспериментальным путем. Для судов нетрадиционных глиссирующих обводов (тримаран, морские сани, морской нож, глубокое V и т.д.) график приложения 3 используют как справочный, а максимально допустимую мощность двигателя устанавливают на испытаниях. Как показывает опыт, ограничение мощности еще не гарантирует безопасности эксплуатации судна. Известны случаи, когда суда теряли остойчивость или получали повреждения корпуса и при соблюдении указанных норм. С другой стороны, применяя специальные обводы корпуса (були и т.д.) можно существенно повысить динамическую остойчивость судна и безопасность его эксплуатации с двигателем и большей мощностью, чем расчетная. Поэтому окончательное решение о максимальной допустимой мощности двигателя принимается только после всесторонних испытаний опытного образца судна.

Рекомендуемую мощность или диапазон рекомендуемых мощностей подвесных моторов определяют в зависимости от конструкции и наибольшей эксплуатационной эффективности судов, от типоразмеров подвесных моторов, выпускаемых серийно, и после проверки на испытаниях указывают в технических условиях и в руководстве по эксплуатации. При определении допустимой мощности ПЛМ для катамаранов, сделанных на основе двух цилиндрических понтонов, вполне применимы нормы, существующие за рубежом.

### § 3. Двигатели маломерных судов, классификация и принципиальное устройство.

Приступая к изучению существующих движителей судов необходимо дать определение этому понятию. **Судовой движитель** - это устройство для преобразования работы энергетической установки судна в тягу, обеспечивающую его поступательное движение. Тяга движителя образуется за счет реактивных сил, возникающих при отбрасывании рабочей среды в сторону, обратную направлению поступательного движения судна. По характеру рабочей среды движители в настоящее время условно делятся на гидравлические (рабочая среда - вода),

воздушные (воздух) и газоводометные (водовоздушная смесь). В свою очередь гидравлические движители подразделяются на лопастные (весло, гребной винт, плицы гребного колеса и т.п.) и нелопастные (газоводометные движители). Промежуточное место в этой классификации отдается водометному движителю.

Гидравлические движители широко применяются на всех судах водоизмещающего типа, воздушные движители - на быстроходных судах типа СВП и экранопланах. Из перечисленных движителей более подробно в пособии рассмотрены гребной винт (как основной из движителей, применяющихся на судах) и водометный движитель движение. Тяга движителя образуется за счет реактивных сил, возникающих при отбрасывании рабочей среды в сторону, обратную направлению поступательного движения судна. По характеру

Рис.107

рабочей среды движители в настоящее время условно делятся на гидравлические (рабочая среда - вода), воздушные (воздух) и газоводометные (водовоздушная смесь). В свою очередь гидравлические движители подразделяются на лопастные (весло, гребной винт, плицы гребного колеса и т.п.) и не лопастные (газоводометные движители). Промежуточное место в этой классификации отдается водометному движителю. Гидравлические движители широко применяются на всех судах водоизмещающего типа, воздушные движители - на быстроходных судах типа СВП и экранопланах. Из перечисленных движителей более подробно в пособии рассмотрены гребной винт (как основной из движителей, применяющихся на судах) и водометный движитель.

В предыдущем параграфе мы сказали, что 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 движителю (винту). Рассмотрим по порядку (*рис. 107*):

1. На судне установлен обычный стационарный конвертированный высокооборотный двигатель, который размещен в центре кокпита, в районе мидель-шпангоута. 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 движителя облегчает судоводителю жизнь за счет отсутствия каких-либо деталей, выступающих ниже киля судна, но достаточно 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 - изменение направления вращения на противоположное. 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 вращении коленчатого 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. 108), ведомый вал - с гребным валом. Полость редуктора заполняется маслом, для проверки наличия и уровня которого есть указатель уровня (мерная линейка). **Реверс движителя** - 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. Лопать судового гребного винта представляет собой гидродинамический профиль, работающий под определенным углом наклона к водному потоку, отбрасывая его и создавая таким образом упор. Лопать имеет входящую и выходящую кромки

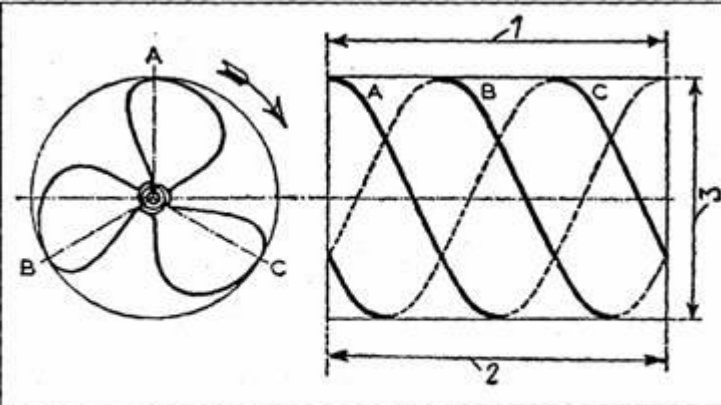


Рис. 109. Шаг, диаметр гребного винта:  
1 - один оборот; 2 - номинальный шаг; 3 - диаметр.

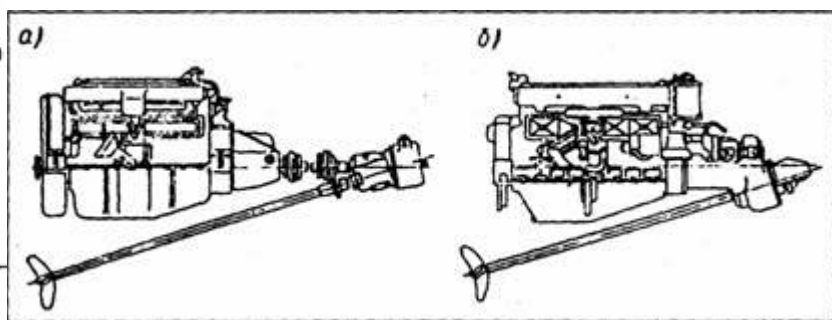


Рис. 108. Два вида углового редуктора для стационарного двигателя:

а - с коротким промежуточным карданным валом;

б - закрепленный на двигателе.

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 создает силу, одна из составляющих которой и двигает судно вперед. Упор в большей 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.109)

**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. 111). 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

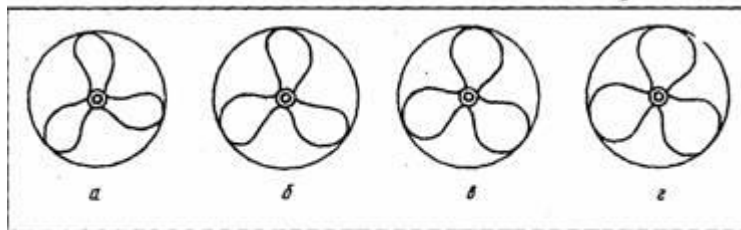


Рис. 111. Гребные винты с разным дисковым отношением  $\theta$ :  
 а -  $\theta = 0,3$ ; б -  $\theta = 0,4$ ; в -  $\theta = 0,5$ ; г -  $\theta = 0,6$ .

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 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, отданной 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. 110) 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

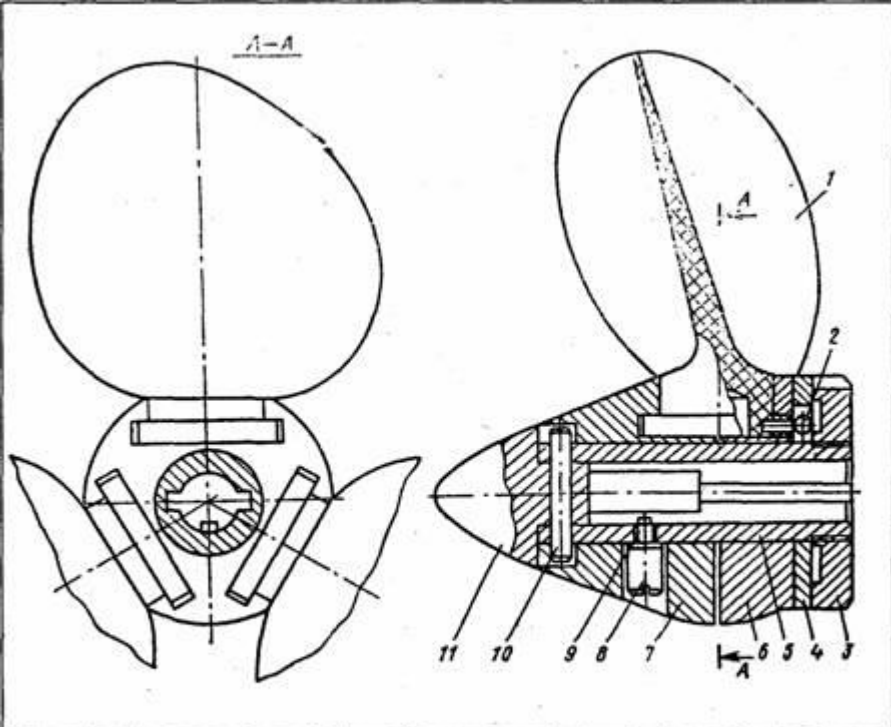


Рис. 112. Устройство гребного винта - мультипитча:

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.

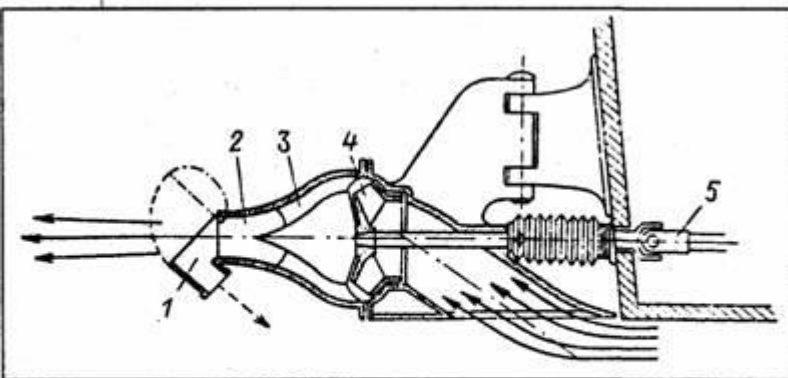


Рис. 114. Поворотный водомет с диагональным насосом, установленный за транцем катера:

1 - сопло реверса; 2 - сопло; 3 - спрямляющий аппарат; 4 - рабочее колесо; 5 - привод.

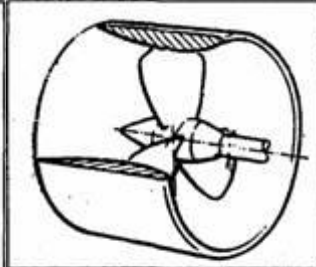


Рис. 113. Кольцевая профилированная насадка.

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.

Гребные винты изготавливают из бронзы, латуни, нержавеющей и углеродистой сталей, чугуна. Для гребных винтов малых судов применяют пластмассу.

Металлические винты делают 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 "мультипитч", не путать с винтом регулируемого шага - ВРШ). Ступица винта - металлическая, взаимозаменяемые лопасти - из полиамидных смол (последнее время из них изготовлена и ступица винта).

Лопастей имеют жестко закрепленные

пальцы (рис. 112), 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. Для ПЛМ "Вихрь" такие винты выпускал Черноморский судостроительный завод.

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). О таких винтах шла речь, когда мы говорили об изменении режима движения судна от "полного вперед" до "стоп" и "полного назад" только с



помощью движителя. 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. 113), 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 переключаются 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. 114), что значительно повышает маневренность судна. Водометы используют преимущественно на легких быстроходных катерах, где большая мощность сочетается с малым весом катера.

**Воздушные винты** находят очень редкое применение на маломерных судах из-за низкого КПД, больших размеров и большого количества других недостатков и проблем, с которыми встречаются конструкторы, проектируя судно с таким движителем. Воздушные винты незаменимы при изготовлении судов-амфибий (рис. 115, 116), судов на воздушной подушке, т.е. таких судов, для которых подстилающей поверхностью может быть болото, снег, лед, ровный песок и т.п. Чаще других применяются двухлопастные винты. Существуют соответствующие формулы для расчета тяги винта, ширины лопасти, шага, диаметра и др. характеристик винта. Воздушные винты для катеров чаще всего выполняют деревянными, клееными из реек.

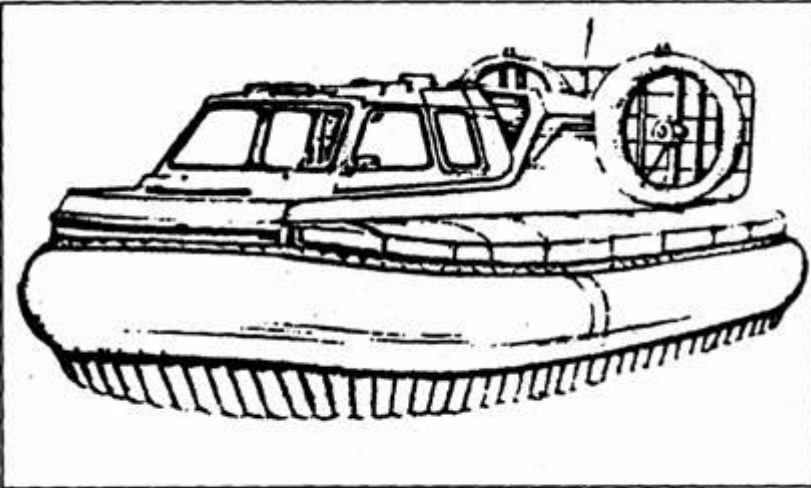


Рис. 116. Малый амфибийный катер на воздушной подушке "Гепард".

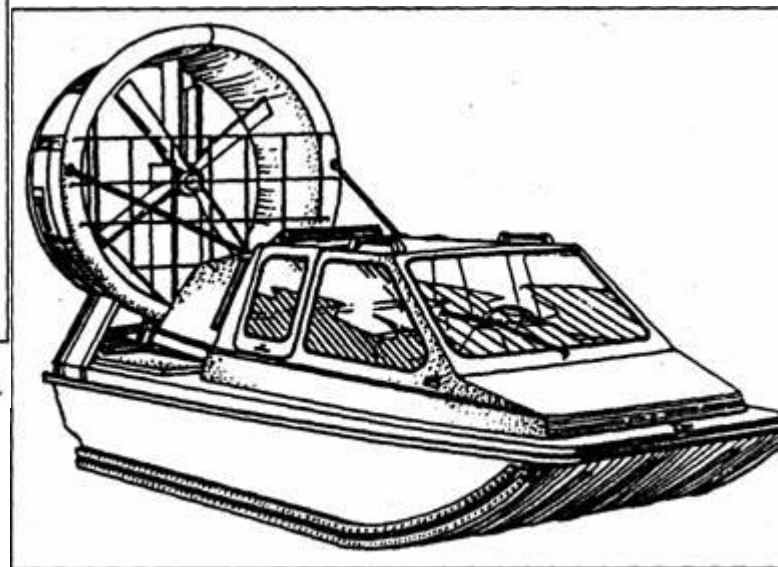


Рис. 115. Гидроснегоход "Циклон".

Заканчивая тему движителей и подводя краткие итоги можно утверждать, что максимальную скорость, наибольшую экономичность и надежность, а также наибольшую тягу из существующих движителей создает гребной винт. Наименьшие осадка и материальные потери для судоводителя при касании грунта достигаются при использовании водометных движителей, а упрощенный монтаж и удобство при обслуживании возможны при эксплуатации подвесных моторов и поворотно-откидных колонок.

#### **§ 4. Техническое обслуживание двигателей и движителей маломерных судов. Меры безопасности.**

Техническое обслуживание (ТО) двигателей (включая водоводяной и водомасляной холодильники, реверс-редуктор, валопроводы и подводные системы) и движителей, будучи профилактическим мероприятием, необходимо для 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 и включает, в общем случае, контрольно - диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные и другие работы. 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 (СТО).

Работы в объеме ЕО выполняются перед и после выхода судна на водоем. Рекомендуемый объем ЕО: внешний контроль комплектности (в т.ч. инструментария), проверка исправности действия приборов, механизмов и систем, наличия горючего, масла, охлаждающей жидкости, дозаправка, проведение уборочно-моющих работ.

Примерный объем работ при ТО-1: проверка крепления двигателя и реверс-редуктора, соединений фланцев промежуточных и гребных валов, проверка герметичности систем питания, смазки и охлаждения, крепления навесного оборудования, состояния и регулировки натяжения приводных ремней,

присоединений к дроссельной и воздушной заслонкам, действие их приводов (у дизелей - работу насоса, форсунок, остановка двигателя), проверка крепления, надежности, чистоты контактов наконечников проводов с зажимами, уровня и плотности электролита в АБ, исправности электрических цепей зажигания, освещения, звуковой и световой сигнализации.

Комплекс работ по ТО-2 включает объем работ по ТО-1 и дополнительно рекомендуется: проверить герметичность соединения головки с блоком (целостность прокладки), компрессию по цилиндрам, натяжение приводных ремней и цепи, произвести регулировку (при необходимости) тепловых зазоров в клапанном механизме, заменить масло и масляный фильтр (в соответствии со сроками завода-изготовителя), отрегулировать число оборотов холостого хода, проверить герметичность топливного бака (цистерны), соединений и трубопроводов системы питания, смазки, охлаждения, крепление механизмов и приборов на двигателе, продуть сжатым воздухом полости стартера и генератора, проверить состояние их щеток и состояние системы зажигания - катушки, распределителя, свечей. Выявленные в процессе проверки неисправности устранить. Кроме того, в период ТО-2 рекомендуется проводить небольшие, технологически связанные, ремонтные работы по замене узлов и деталей. По окончании ТО-2 следует проверить двигатель и движитель в работе. Сезонное обслуживание (СТО) проводится, как и следует из названия перед началом или по окончании навигационного периода для данного региона и включает в себя наиболее трудоемкие, заранее планируемые работы: проверяется состояние шатунно-поршневой группы, промывается система охлаждения, заменяется смазка на отдельных узлах и деталях, снимаются и приводятся в порядок генератор, стартер, трамблер (с заменой изношенных деталей, контактной группы, щеток) и т.п.

При эксплуатации двигателя необходимо следить за его работой, своевременно определять признаки основных и серьезных неисправностей двигателя, валопровода и движителей судна. К ним относятся: падение мощности и перегрев двигателя, повышенный расход масла, дымный выхлоп, снижение компрессии, стуки в двигателе, вибрация валопровода и кормы судна.

### **Снижение мощности двигателя при увеличении расхода топлива наблюдается при:**

- > 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, заедание игольчатого клапана, поплавка, засорение жиклеров);
- > неисправности системы зажигания (неправильная установка зажигания, неисправность центробежного 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.

**Повышенный расход масла и дымный выхлоп (дым голубой) наблюдается при:**

- > 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.

**Понижение компрессии возможно из-за:**

- > 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.

**Причиной падения давления масла на указателе ниже 1 кг/кв.см может быть:**

- > применении маловязкого масла или малое его количество в картере;
- > износ шестерен масляного насоса;
- > износ шеек коленчатого вала и подшипников;
- > засорение сетки маслоприемника;
- > перегрев двигателя.

**Стуки в двигателе появляются при:**

- > 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;



> детонационном сгорании топлива;

> чрезмерно раннем зажигании.

**Вибрация валопровода** (особенно ощущается на корме судна) возникает, как правило, при повреждении гребного вала, винто - рулевой группы или кронштейна.

Учитывая специфику темы, рассматриваемой в этом параграфе, нельзя обойти вниманием и не остановиться на вопросах, связанных с применением в процессе эксплуатации и обслуживания двигателей и движителей горюче - смазочных материалов и различных жидкостей.

Бензин получают из нефти путем прямой перегонки или крекинг-процессом. При прямой перегонке из нефти, нагретой до 210 °С, легкие фракции, испаряясь и конденсируясь затем в специальной колонне, образуют бензин. Крекинг - процесс получения бензина более сложен - нефть нагревается до 600 °С при повышении давление до 50 кгс/см<sup>2</sup>, что обеспечивает расщепление тяжелых молекул нефти на более легкие, после охлаждения паров получают бензин. В состав бензина входит 84-86% углерода, 14-16% водорода и немного примесей. Бензин должен обладать высокой детонационной стойкостью, хорошей (быстрой и полной) испаряемостью, в бензинах не допускается присутствие механических примесей, водорастворимых кислот и щелочей, ограничивается содержание смол и серы. Детонационная стойкость бензина характеризуется *октановым числом*, которое входит в наименование марки бензина (А-76, АИ-80, 92, 95). Чем выше октановое число, тем большую степень сжатия выдерживает бензин без детонации.

**Детонация** - взрывное сгорание рабочей смеси в цилиндрах двигателя, наступающее при применении бензина с малым октановым числом, при обедненной горючей смеси, большом угле опережения зажигания или перегреве двигателя. Явление детонации вредно для двигателя, т.к. при этом резко возрастает давление газов на поршень, что вызывает быстрый износ (иногда поломку) кривошипно-шатунного механизма, разрушение подшипников, выгорание днища поршня, заметно снижается мощность двигателя. Детонацию можно определить по звонким металлическим стукам в двигателе, сопровождающимся хлопками черного дыма из глушителя. Одним из способов повышения детонационной стойкости бензинов, имеющих низкое октановое число, является добавление к ним антидетонатора, в основном этиловой жидкости, содержащей тетраэтилсвинец. Такой бензин называется этилированным, для его распознавания он окрашивается в различные цвета - красный, оранжевый, синий, зеленый. Судоводителю необходимо твердо помнить, что и этиловая жидкость с тетраэтилсвинцом и этилированный бензин являются сильнейшими ядами. Все существующие в настоящее время марки автомобильных бензинов находят применение в двигателях маломерных судов. Судоводителю следует знать, что качество автомобильных бензинов ухудшается в зависимости от условий и сроков хранения, поэтому в этих случаях рекомендуем пользоваться приведенной таблицей допустимых сроков хранения автомобильных бензинов (в годах)

Способ хранения	Климатические зоны		
	Северная	Средняя	Южная
<b>В наземных резервуарах:</b> В заглубленных резервуарах	3,0	2,5	1,5
В бочках	2,0	1,0	0,5
В баках автомобилей	0,5	0,25-0,5	0,25

**Дизельное топливо** получают из продуктов прямой перегонки нефти. Характеризуется октановым числом (оценивается способность обеспечить мягкую и плавную, без стуков, работу двигателя), вязкостью (оценивается смазывающая способность топлива), коксовым числом и зольностью (определяется свойство топлива образовывать нагар и отложения в дизеле), температурой вспышки (характеризует наличие в топливе легких фракций) и температурой застывания (для уверенной работы дизеля должна быть на 7 -10 °С ниже температуры окружающего воздуха).

**Сжиженные нефтяные газы** (СНГ) представляют собой легкие углеводороды, которые при сравнительно невысоком давлении (1-2 Мпа) и нормальной температуре находятся в жидком состоянии. Основными компонентами СНГ являются пропан, пропилен, бутан, бутилен и их изомеры. Наряду с указанными составляющими в состав СНГ входят другие предельные и непредельные углеводороды: метан, этан, этилен, бутилен и т.д., но суммарное их количество не должно превышать 11,6%. Исходным сырьем для получения СНГ являются природные газы, нефтепродукты, каменные угли. Технические условия на СНГ, используемые в качестве топлива для ДВС определены ГОСТ 27578-87. Для ДВС установлены две марки сжиженных углеводородных газов: ПБА - пропан-бутан автомобильный (применяется при температуре воздуха до минус 20°С) и ПА - пропан автомобильный (применяется при температуре окружающего воздуха от минус 20°С до минус 35°С). Необходимо иметь в виду, что сжиженные газы обладают большим коэффициентом объемного расширения. Изменение плотности сжиженного газа в зависимости от температуры предопределяет объем паровой подушки в газовом баллоне (отечественные баллоны имеют объем подушки, равный 10% от полной емкости баллона). В случае полного заполнения баллона (без наличия паровой подушки) даже незначительное повышение температуры газа приведет к резкому увеличению давления в баллоне (примерно на 0,7 Мпа на каждый градус повышения температуры газа). Октановое число у сжиженных газов выше, чем у бензинов, и находится для разных газов в пределах от 90 до 120. При рассмотрении вопроса применения сжиженных газов для питания ДВС следует учесть, что существуют двигатели, спроектированные и выпущенные изготовителем для работы на сжиженном нефтяном газе и бензиновые двигатели, находящиеся в эксплуатации, но переоборудованные для работы на газовом топливе. Газовый двигатель, предназначенный для работы на СНГ имеет повышенную степень сжатия по сравнению с базовым бензиновым двигателем, что позволяет при работе на газе, несмотря на меньшую теплотворную способность газозвушной смеси по сравнению с бензовоздушной, получить ту же мощность, то и у базового бензинового двигателя. При необходимости допускается кратковременная работа газового двигателя на бензине и на двигателях предусматривается резервная (бензиновая) система питания, Однако длительная работа газового двигателя на бензине из-за возможных разрушений вследствие

детонационного горения запрещена, В настоящее время сжиженный газ в качестве альтернативного топлива находит применение как на стационарных, так и на подвесных моторах (и четырехтактных, и двухтактных).

В двигателях внутреннего сгорания основными видами трения являются трение скольжения и трение качения в различных температурных и иных условиях, поэтому применяемые для смазки деталей двигателей **смазочные материалы** неоднородны и делятся на смазочные масла, пластичные смазки, твердые смазки и смазочно-охлаждающие жидкости. Смазочные масла, в свою очередь, подразделяются на моторные, трансмиссионные, гидравлические и индустриальные масла. Кроме того, масла делятся по способу изготовления на минеральные (нефтяные - жидкие смеси высококипящих углеводородов), полусинтетические и синтетические. Для правильного применения различных масел и смазочных материалов, судоводителю необходимо знать основные свойства масел, применяемые в стране сорта и марки, разбираться в их обозначениях.

Важнейшей характеристикой масел является *вязкость* - свойство жидкости, обусловливаемое наличием в ней внутреннего трения между молекулами под влиянием внешних сил. От вязкости применяемого масла зависит толщина масляного слоя между трущимися деталями и, соответственно, срок и степень их износа. От этого же свойства масла в большой степени зависит степень охлаждения трущихся деталей, уплотнение поршневых колец, легкость пуска холодного двигателя. Вязкость масла значительно изменяется с повышением (уменьшается) или понижением (увеличивается) температуры и выражается в *стоксах* (Ст) или *сантисксах* (сСт) и условных градусах. Чем больше температурный диапазон без изменения вязкости - тем лучше масло.

Следующей характеристикой масел является *термоокислительная стабильность* - способность тонкого слоя масла сопротивляться превращению в лаковую пленку под воздействием высокой температуры и кислорода воздуха, т.к. именно эта особенность масла - способность к лакообразованию, приводит к пригоранию колец, перегреву деталей, появлению нагара и другим отрицательным последствиям.

На качество масла, как и любого нефтепродукта, влияют температура застывания, температура вспышки, коксуемость, зольность, содержание механических примесей, воды, водорастворимых кислот и щелочей. Для улучшения качества масла или для его специального применения (моющее или промывочное масло), применяют различные *присадки* - депрессорные, противоокислительные, противокоррозионные, моющие, противопенные и т.д. Общее количество присадок достигает от 3% до 15% веса масла. Главное требование к присадкам (кроме выполнения основного назначения) - они должны полностью растворяться в масле, не выпадать в осадок при хранении, не растворяться в воде и не задерживаться фильтрами. Чем выше группа масла (см. далее) - тем больше в нем присадок, в дизельном масле присадок больше, чем в масле для карбюраторных двигателей. Кстати, для использования в подвесных лодочных моторах лучше брать чистое, без присадок, масло (например, авиационное, кроме МС-20С). С учетом всего вышесказанного общепринятый и рекомендуемый, независимо от тары, *срок хранения масел, как правило, 3 года*. Требования к моторным маслам, их вязкость, эксплуатационные свойства и их обозначения в нормативно - технической документации регламентируются ГОСТом "Нефтяные продукты", его разделами БО

"Общие правила и нормы по нефтеперерабатывающей промышленности", БОО "Термины и обозначения", куда входят ГОСТ 17479.0 - 85 "Обозначения нефтепродуктов. Общие требования" и ГОСТ 17479.1 - 85 "Масла моторные. Классификация и обозначения". Подобные ГОСТы разработаны для масел трансмиссионных, гидравлических, масел для гипоидных передач, смазок, жидкостей и т.п. (*Гипоидная передача* - винтовая зубчатая коническая передача с косыми или криволинейными зубьями шестерен). Рассматривая более подробно ГОСТ 17479.1 - 85 следует отметить, что он устанавливает классификацию и обозначение моторных масел, применяемых в автомобилях, тракторах, тепловозах, сельскохозяйственной, дорожной, судовой и другой технике.

*Обозначение моторных масел* состоит из групп, знаков, первая из которых обозначается буквой М (моторное) и не зависит от состава и свойств масла, вторая - цифрами, характеризующими класс кинематической вязкости, третья - прописными буквами и обозначает принадлежность к группе масел по эксплуатационным свойствам. В зависимости от кинематической вязкости моторные масла делят *на классы*. Для всесезонных классов (обозначенных дробью) указывают принадлежность к одному из зимних (Числитель) и одному из летних (знаменатель) классов. В зависимости от области применения моторные масла делят *на группы*:

А - для нефорсированных ДВС;

Б - для малофорсированных, работающих в более тяжелых условиях,

В - для среднефорсированных чем предыдущие; Д - для высокофорсированных ДВС;

Г - для высокофорсированных; Е - то же, но для еще более тяжелых условий.

Указанные группы (кроме А), в свою очередь, делятся на 2 подгруппы: со значком 1 - для карбюраторных двигателей, со значком 2 - для дизельных. Универсальные моторные масла, предназначенные для использования как в тех, так и в других двигателях одного уровня форсирования (обозначенные одной буквой), индекса в обозначении не имеют, а принадлежащие к разным группам, должны иметь двойное обозначение, где первое характеризует качество масла при применении в дизелях, второе - в карбюраторных двигателях. Пример обозначения: М-4з/8-В2Г1 - всесезонное (4з/8) моторное масло (М) для использования как в среднефорсированных дизелях (В2), так и высокофорсированных карбюраторных (Г1) двигателях. Последнее время на автомобильном рынке появилось большое количество как моторных, так и трансмиссионных масел, в том числе нашего производства, маркированных по иностранной классификации. Это классификация SAE (общество автомобильных инженеров США), API (Американский институт нефти), Европейская классификация моторных масел по эксплуатационным свойствам CCMC (Комитет изготовителей автомобилей Общего рынка), которую недавно сменила классификация ACEA (Ассоциация европейских изготовителей автомобилей). Классификация SAE, подразделяющая масла на группы по вязкостно - температурным свойствам, содержит шесть классов зимних и пять классов летних моторных масел. Зимние классы (0,5,10,15,20,25 W) имеют в обозначении букву W (от winter - зима). Поскольку всесезонные масла должны соответствовать и классу зимних и классу летних, они как и у в ГОСТе имеют двойное обозначение (например, SAE 15 W - 40). Классификация API в области



применения масел (по эксплуатационным свойствам) имеет две категории - S (service) - масла для карбюраторных двигателей и C (commercial) - масла для двигателей дизельных. Класс в этом случае обозначается двумя буквами: первая - категория и вторая - уровень эксплуатационных свойств, причем, чем ближе к началу алфавита буква - тем ниже требования к этому сорту масла. Классы дизельных масел CD и CF подразделяются на масла для 2-х и для 4-х тактных дизелей, что обозначается дополнительной цифрой. Классификация моторных масел ССМС по эксплуатационным свойствам также разделяет масла с применимостью для бензиновых (буква G) и дизельных (буква D) двигателей.

Соответствие групп масел по эксплуатацион. свойствам		Соответствие классов вязкости моторных масел настоящего стандарта классификации SAE J 300 JUN87			
ГОСТ	API	Класс вязкости ГОСТ	Класс по SAE	Класс вязкости ГОСТ	Класс по SAE
А	SB	3з	5W	5з/10	15W - 30
Б	SC/CA	4з	10W	5з/12	15W - 30
Б1	SC	5з	15W	5з/14	15W - 40
Б2	CA	6з	20W	6з/10	20W - 30
В	SD/CB	6	20	6з/14	20W - 40
В1	SD	8	20	6з/16	20W - 40
В2	CB	10	30		
Г	SE/CC	12	30		
Г1	SE	14	40		
Г2	CC	16	40		
Д	CD/SF	20	50		
Д1	SF	24	60		
Д2	CD	3з/8	5W - 20		
Е	GF-4/SG	4з/6	10W - 20		
Е1	SG	4з/8	10W - 20		
Е 2	CF-4	4з/10	10W - 30		

Различная классификация масел по вязкостным и эксплуатационным свойствам, а также взаимосоответствие с нашей классификацией (ГОСТ) приведены в помещенных ниже таблицах.

## Классификация SAE моторных масел по вязкости

Класс вязкости по SAE	Прокачиваемость при температуре, °C	Поворачиваемость при температуре, °C	Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с при °C
OW	-35	-30	3,8
5W	-30	-25	3,8
10W	-25	-20	4,1
15W	-20	-15	5,6
20W	-15	-10	5,6
25W	-10	-5	9,3
20			5,6
30			9,3
40			12,5
50			16,3
60			21,9

Применяемые в таблице понятия означают:

прокачиваемость - способность масляного насоса прокачать масло при минимальной температуре,

поворачиваемость - способность стартера проворачивать двигатель при минимальной температуре масла.

### Европейская классификация моторных масел по эксплуатационным свойствам

Класс масла	Рекомендуемая область применения
<b>Масла для карбюраторных двигателей</b>	
G1	Двигатели, работающие в обычных условиях
G2	Двигатели современных легковых автомобилей, работающие в жесточенных условиях
G3	Двигатели современных и перспективных автомобилей, предъявляющие высокие требования к вязкостным и противоокислительным свойствам масла
G4	Двигатели современных и перспективных автомобилей для скоростных автострад
G5	Двигатели спортивных скоростных автомобилей, предъявляющие особые требования к противоокислительным вязкостным свойствам масла
<b>Масла для дизелей</b>	
D1	Двигатели без наддува, работающие при обычных условиях
D2	Двигатели без наддува для тяжелых условий или с наддувом для умеренных условий
D3	Двигатели с наддувом для особо тяжелых условий
PD-1	Дизели легковых автомобилей

Класс масла	Рекомендуемая область применения
D4	Двигатели с высоким наддувом, работающие в тяжелых условиях
D5	Двигатели с высоким наддувом, работающие в особо тяжелых условиях
PD-2	Двигатели с турбонаддувом для легковых автомобилей, предъявляющие особые требования к диспергирующим свойствам масла

## Классификация моторных масел по ACEA

<i>Категория</i>	<i>Характеристики</i>	<i>Применение и особенности</i>
<b>“А” - бензиновые двигатели</b>		
A1-96	Предотвращение образования отложений на поршне и шлама, стойкость к высокотемпературному окислению, защита от износа	Масло с максимальным топливосберегающим эффектом. Новый стандарт для моторных масел с низким значением вязкости при 150 °С (без турбонаддува)
A2-96	То же, что и A1-96, но с лучшей защитой подшипников	Стандартный класс для двигателей современных и перспективных автомобилей, используемых на скоростных автострадах. По свойствам лучше, чем ССМС G4, в целом на 20 % (с турбонаддувом и без него)
A3-96	То же, что и A2-96, но с лучшей стойкостью к высокотемпературному окислению, чем A1-96 и A2-96.	Экстракласс, для двигателей скоростных автомобилей, предъявляющих особые требования к противоокислительным, вязкостным и противоизносным свойствам масла. По свойствам масла лучше, чем ССМС G5, в целом на 20 % (с турбонаддувом и без него)
<b>“В” - дизельные двигатели легковых автомобилей</b>		
B1-96	Предотвращение образования отложений на поршне, диспергирование сажи (загущения масла) защита кулачков распределительного вала от износа	Масло с максимальным топливосберегающим эффектом. Новый стандарт для моторных масел с низким значением вязкости при 150 °С (без турбонаддува)
B2-96	То же, что и B1-96, но с лучшей защитой подшипников	Стандартный класс, двигатели с турбонаддувом и без него для легковых автомобилей. По сравнению с PD-2 по ССМС улучшает диспергирование сажи на 30 %

<i>Категория</i>	<i>Характеристики</i>	<i>Применение и особенности</i>
ВЗ-96	То же, что и В2-96, но с лучшей защитой кулачков распределительного вала от износа, способностью диспергировать сажу и сохранять вязкую характеристику	Экстракласс, двигатели с турбонаддувом для легковых автомобилей. По сравнению с маслами PD-2 по ССМС улучшает диспергирование сажи на 20-30 %
<b>"Е" - дизельные двигатели грузовых автомобилей</b>		
Е1-96	Предотвращение образования отложений на поршне, полировка цилиндров, защита кулачков распределительного вала от износа	Стандартный класс, двигатели с высоким наддувом, работающие в тяжелых условиях, по свойствам (износ) лучше, чем ССМС D4, на 20 %
Е2-96	Лучшие характеристики, чем у Е1-96, по тем же показателям	Стандартный класс, двигатели с высоким наддувом и без наддува, работающие в легких и тяжелых условиях, по свойствам (чистота и износ) лучше, чем Е1-96
Е3-96	Лучшие характеристики, чем у Е2-96, по тем же показателям. Дополнительно контролируется способность диспергировать сажу и сохранять вязкостную	Экстракласс, с отличной способностью диспергировать сажу, двигатели с высоким наддувом, работающие в особо тяжелых условиях, по свойствам характеристик (чистота и износ) лучше, чем ССМС D5, в целом на 20 %

### Классификация API моторных масел по эксплуатационным свойствам

<i>Группа масел</i>	<i>Рекомендуемая область применения</i>	
	<b>Категория S (карбюраторные двигатели)</b>	
<b>Россия</b>	<b>API</b>	
Б	SA	Двигатели, работающие в легких условиях
А	SB	Двигатели, работающие при умеренных нагрузках
Б	SC	Двигатели, работающие с повышенными нагрузками (модели выпуска до 1964 г.)
В	SD	Двигатели, работающие в тяжелых условиях (модели выпуска до 1968 г.)
Г	SE	Двигатели, работающие в тяжелых условиях (модели выпуска до 1972 г.)
	SF	Двигатели, работающие в тяжелых условиях на неэтилированном бензине*
	SG	Двигатели выпуска с 1989 г.
	SH	Двигатели выпуска с 1994 г.
	SJ	Двигатели выпуска с 1996 г.



<i>Группа масел</i>		<i>Рекомендуемая область применения</i>
<b>Категория С (дизельные двигатели)</b>		
<b>Россия</b>	<b>API</b>	
B2	SA	Двигатели, работающие при умеренных нагрузках на малосернистом топливе
B2	CB	Двигатели без наддува, работающие при повышенных нагрузках на сернистом топливе
Г2	CC	Двигатели (в том числе с умеренным наддувом), работающие в тяжелых условиях
Д	CD	Двигатели с высоким наддувом, работающие в тяжелых условиях на высокосернистом топливе
	CD-II	То же с учетом специфических требований двухтактных двигателей
	CE	Двигатели с высоким наддувом (модели выпуска с 1983 г.), эксплуатируемые в тяжелых условиях (высокие нагрузки, малая частота вращения)
	CF-4	Двигатели выпуска с 1990 г.
	CF-2	Улучшенные характеристики CD-II для двухтактных двигателей
	CG-4	Двигатели выпуска с 1994 г. улучшены характеристики CF-4 и ужесточены требования к токсичности отработавших газов

### Классификация SAE трансмиссионных масел по вязкости

<i>Класс вязкости по SAE</i>	<i>Минимальная температура достижения динамической вязкости 150 Па·с, °C</i>	<i>Кинематическая вязкость при 100 °C, мм<sup>2</sup>/с</i>
75W	-40	4,1
80W	-26	7,1
85W	-12	11
90		13,5
140		24
250		41

## Классификация API трансмиссионных масел по области применения

Группа	Область применения
GL-1	Цилиндрические, червячные и спирально-конические зубчатые передачи в условиях низких скоростей и нагрузок. Минеральные масла без присадок или с антиокислительными и противопенными присадками без противозадирных компонентов.
GL-2	Червячные передачи, работающие в условиях GL-1, но с более высокими требованиями к антифрикционным свойствам. Могут содержать антифрикционный момент.
GL-3	Обычные трансмиссии со спирально-коническими шестернями, работающие в умеренно жестких условиях по скоростям и нагрузкам. Обладают лучшими противозадирными свойствами, чем GL-2.
GL-4	Автомобильные трансмиссии с гипоидной передачей, работающие в условиях больших скоростей при малых крутящих моментах и малых скоростей при высоких крутящих моментах. Обязательно наличие высокоэффективных противозадирных присадок.
GL-5	Автомобильные гипоидные передачи, работающие в условиях больших скоростей и малых крутящих моментов, при действии ударных нагрузок на зубья шестерен и высоких скоростях скольжения. Должны иметь большое количество серофосфорсодержащей противозадирной присадки.
GL-6	Автомобильные гипоидные передачи с повышенным вертикальным смещением осей шестерен, т.е. работающие при повышенных скоростях, ударных нагрузках и высоких крутящих моментах. Имеют большее количество серофосфорсодержащей противозадирной присадки, чем масла GL-5.

**Пластичные** (иначе - консистентные) смазки представляют собой не текучие мажеобразные вещества, смеси минеральных масел со специальными загустителями, применяемые для смазки узлов (механизмов) двигателя и катера, к которым затруднена подача масла или жидкая смазка там не удерживается. Самыми распространенными смазками такого рода до сих пор являются жировые и синтетические солидолы- мыльные кальциевые смазки. Ими смазывают шарнирные соединения, втулки, подшипники качения (скольжения) и т.п. Солидолы применимы для смазки узлов, работающих при температуре не выше 70 °С. Для узлов, эксплуатирующихся в условиях повышенных температур, хорошей смазкой является Литол-24.

В двигателях, как и в других механизмах на судне, также находят применение как смазки твердые (покрытия из пленок мягких металлов, наносимые на трущиеся детали), так и их разновидность - смазочные покрытия (порошки графита, дисульфида молибдена и т.п.), применяемые отдельно для обеспечения работы механизмов в условиях высоких температур, а также в качестве добавок к пластичным смазкам (графитовая смазка).

**Смазочно - охлаждающие жидкости** в изучаемых двигателях и движителях не применяются.

При плавании глубокой осенью и ранней весной, в условиях возможного понижения температур воздуха до отрицательных значений, для заполнения системы охлаждения двигателя применяют жидкости (*антифризы*), незамерзающие при низких температурах. Применяя такие жидкости судоводитель должен помнить, во-первых, что они ядовиты, во-вторых, обладая большей проникающей способностью, чем вода, требуют лучшей герметичности системы охлаждения и, в-третьих, из-за способности к расширению, их применение требует обязательного наличия расширительного бачка в системе охлаждения.

### Охлаждающие жидкости

Основные составляющие	Марка и состав	Температура замерзания, °С	Примечание
Водоэтиленгликолевая жидкость с антикоррозионной присадкой	Марка 65. Этиленгликоля - 66 %, воды - 34 % (по объему)	-65	Жидкость ядовита. Цвет оранжевый. Удельный вес - 1,086. Применяют в районах с очень низкой температурой
То же	Марка 40. Этиленгликоля - 53 %, воды - 47 % (по объему)	-40	Жидкость ядовита. Цвет желтоватый. Удельный вес - 1,072
Водоэтиленгликолевая жидкость с противопенной, антикоррозионной и другими присадками	Тосол А-40	-40	Жидкость ядовита. Цвет синий или зеленый. Удельный вес - 1,075 - 1,085

### Водоспиртоглицериновые смеси

Температура замерзания, °С	Состав смеси, по % объему		
	Вода	Глицерин	Этиловый спирт
-10	60	10	30
-28	45	15	40
-32	43	15	42

### Водоспиртовые смеси

Состав (по объему)	t замерз., °С	Примечание
Метилового спирта 50 %, воды 50 %	-43	Смесь ядовита
Технического этилового спирта 50 %, воды 50 %	-30	То же

**Электролит** готовят из аккумуляторной серной кислоты и дистиллированной воды. Надежную и длительную эксплуатацию аккумуляторной батареи обеспечивает электролит только с высокой степенью чистоты. При составлении электролита (повторим избитую истину, да простит читатель) *серную кислоту лют тонкой струёй в воду*, помешивая раствор стеклянной палочкой. Для приготовления электролита желаемой плотности на 1 литр дистиллированной воды следует брать серной кислоты :

Плотность электролита (г/см <sup>3</sup> )	Количество кислоты (см <sup>3</sup> )
1,23	290
1,25	328
1,27	368
1,29	412

**Есть необходимость напомнить некоторые из общих мер безопасности** при обслуживании маломерных судов, их двигателей и производстве ремонтных работ, которые судоводителям рекомендуется соблюдать

**Для исключения случаев получения тяжелых травм и увечий**, оберегать собственное здоровье. При подъеме катера, снятии двигателя, разборке узлов и систем снимать, транспортировать и устанавливать катер, двигатель, реверсивную муфту (редуктор) следует при помощи подъемно-транспортных механизмов, гарантирующих полную безопасность проводимых работ. Нельзя поднимать катер (двигатель) за не предназначенные для этой цели рымы, обухи, кнехты и т.п.

Электротельферы, лебедки и другое применяемое оборудование такого рода должно быть проверено органами Госгортехнадзора. Нельзя находится под грузом, запрещается снимать, устанавливать и перемещать агрегаты при зачаливании их тросом (канатом) без специальных захватов. Опорная поверхность головки применяемого домкрата должна иметь форму, исключающую соскальзывание поднимаемого груза (агрегата).

**Перед любым пуском двигателя** (как стационарного, так и ПЛМ) не будет лишним убедиться, что он разобщен с валопроводом (движителем), а также в безопасности людей, производящих ремонт и предупредить их о пуске.

При работах по обслуживанию катера надлежит пользоваться переносной лампой напряжением не более 36 вольт, нельзя пользоваться источником света с открытым пламенем.

**Этилированный бензин** опасен при вдыхании паров и попадании на кожу, поэтому его применение для бытовых нужд не рекомендуется, при попадании на руки их следует обмыть керосином, затем теплой водой с мылом. Тем более запрещается засасывать этилированный бензин ртом, продувать жиклеры и бензопроводы.

**Сжиженные газы** не имеют запаха и для облегчения определения утечки производится их одоризация, т.е. ввод в его состав одорантов (как правило, этилмеркаптан), которые в определенных концентрациях не вредны для человека и не разрушают материалы, применяемые в газовых системах. Относительный вес углеводородных газов по воздуху составляет для пропана 1,56, для Н-октана 2,70, т.е. они тяжелее воздуха, поэтому при утечке газ скапливается в нижней части помещений, трюмах, нишах, выгородках и других различных углублениях корпуса судна, образуя с воздухом взрывоопасную смесь при концентрациях от 2,0 до 9,5%, а в меньших концентрациях может привести к отравлению членов экипажа и животных. При попадании сжиженного газа на кожу человека вследствие его быстрого испарения возможно местное обморожение. При длительной стоянке катера вентиль баллона должен быть закрыт, газ из магистрали выработан.

**При снятии и переносе АБ** следует пользоваться захватами, а для транспортирования - тележками или носилками. В помещениях для ремонта и зарядки батарей запрещается пользоваться открытым огнем, курить. Помнить, что проверка АБ на искру чревата взрывом газов. Остерегаться ожогов серной кислотой. Электролит следует составлять и хранить в закрытых пробками стеклянных, керамических или пластмассовых сосудах с надписью "Опасно", "Кислота" (или "Электролит"), исключив при этом возможность нарушения цельности посуды.

**На сосудах для хранения антифриза** должна быть надпись "**Яд**", исключить случаи засасывания антифриза ртом, после работ с антифризом тщательно вымыть руки теплой водой с мылом. Исключить случаи попадания в антифриз бензина, дизтоплива, масла, керосина, т.к. возможно его вспенивание и выбрасывание из системы.

**§ 6. 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, доставляя удовольствие владельцам необычным ощущением скорости, власти над водой и пространством, радуя глаз зрителей на берегу, одновременно пугая и раздражая всех, находящихся в воде. 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 12В, емкостью 16 - 18 амперчасов. 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:**

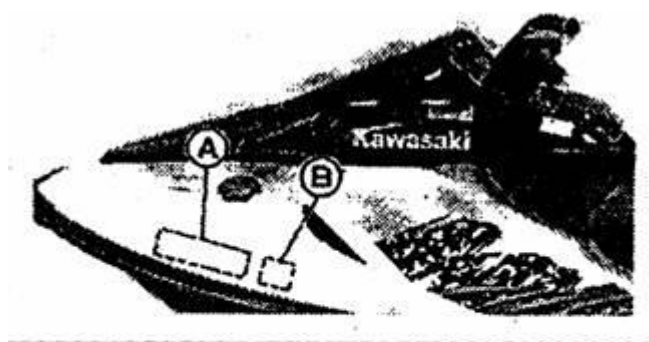


Рис. 126. Размещение регистрационных номеров.  
А - размещение регистрационных номеров;  
В - размещение информации о легальном разрешении данного класса судна ходить в данной местности.

> 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. 126);

> самостоятельно или на курсах изучить правила, обеспечивающие безопасность плавания на водоемах, устройство гидроцикла, овладеть практическими приемами управления, сдать экзамен в ГИМС и получить удостоверение на право управления;

> изучить "Руководство пользователя" приобретенным типом гидроцикла;

> приобрести и надеть рекомендуемую экипировку (рис. 127) на себя и пассажиров:: гидрокостюм, спасательный жилет, очки (рекомендуется и защитная обувь);

> овладеть навыком возвращения гидроцикла в исходное положение при его перевороте (рис. 127).

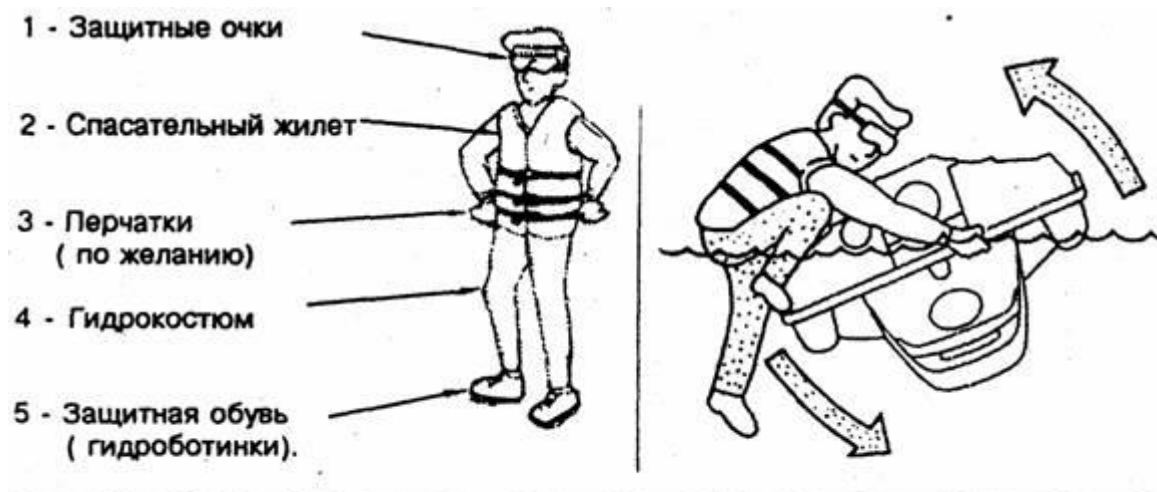


Рис. 127.

Водитель в снаряжении

Переворот гидроцикла

### Основные предупреждения:

После транспортировки или заправки гидроцикла проконтролируйте концентрацию бензиновых паров в двигательном отсеке, чтобы избежать воспламенения или взрыва при пуске в жаркую погоду.

Кормите вашего любимца только его "пищей", 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 подним 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 пассажировместимости и грузоподъемности, определенных для данного типа гидроцикла и приводимых в Руководстве для пользователя - это чревато;

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 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 затопления, 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 сиденьи;

> повороты гидроцикла осуществляются за счет отклонения кормы (а не носа) в ту или иную стороны, 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 1,5м) 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 устойчивости 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 (*рис. 127*), 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 тяг 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.

### **Ориентировочная периодичность технического обслуживания гидроцикла.**

Полный перечень обязательных регулировочных работ и порядок их проведения приводятся, как правило, в Руководстве пользователя, прилагаемом к конкретному изделию. При постановке аппарата на длительное хранение в число обязательных операций следует предусмотреть постоянную вентиляцию двигательного отсека. В целом, при подготовке аппарата к зимнему хранению следует провести все операции, предусмотренные Руководством пользователя и воспользоваться рекомендациями, данными авторами ранее, в предыдущих параграфах.



## Перечень и частота процедур по обслуживанию гидроцикла

Частота процедур	Каждые 10 часов	Каждые 25 часов	Каждые 100 часов
Описание			
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			■

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

### § 7. Электрооборудование маломерных судов.

Условия жизни экипажа и пассажиров на маломерном судне, степень его обитаемости и комфортности во многом определяется имеющимся на нем набором электрооборудования, который, в свою очередь, зависит от применяемого на судне напряжения бортовой сети. Несколько определений по существу рассматриваемого вопроса.

**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** (бортсеть) - 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. Для защиты сети от коротких замыканий используют автоматы защиты сети (АЭС). Возможность применения выпускаемых промышленностью бытовых приборов, навигационного и иного оборудования также во многом (как сказали ранее) зависит от напряжения судовой электрической сети. Не рассматривая преимущества и недостатки бортовых сетей напряжением 6, 9, 24, 36 и 48 В, отметим, что наиболее распространенной в настоящее время на маломерных судах электросхемой является 12 - вольтовая, поскольку она удачно сочетает в себе безопасность обращения с возможностью применения существующего навигационного и иного электрооборудования, радиоэлектронных и бытовых приборов. Бортовые сети напряжением 24 В и более встречаются достаточно редко, преимущественно на крупных судах и судах прибрежного морского плавания, где такое напряжение применяется с целью использования авиационных приборов для навигации (гиромагнитные компасы и т.п.) и уменьшения потерь в длинных проводах. Как отмечалось ранее, основным источником электропитания для потребителей на маломерных судах (при отсутствии двигателей с навесными генераторами переменного или постоянного тока) являются кислотные (свинцовые) и щелочные (кадмиево и железоникелевые) аккумуляторные батареи. Их емкость, при отсутствии автономной подзарядки от двигателя, должна быть достаточна для обеспечения повседневных нужд и работы имеющихся электро - навигационных приборов на весь период похода до захода в порт (появления возможности зарядки от сети). По опыту плавания (Б.С.Тараторкин, КиЯ № 65 Электрооборудование малого судна) для яхты класса Л-6 аккумуляторная батарея емкостью в 200 А-ч. вполне обеспечивает в условиях летней Балтики (короткие ночи) двухнедельное плавание, а при экономном ее использовании - и месячное. Продумав набор электрических приборов и устройств, которыми планируется оборудовать судно, определив параметры источников электроэнергии для их питания, можно начинать проектирование общей схемы судовой электрической сети и компоновки РЩ (ГРЩ). При проектировании общей схемы судовой сети следует руководствоваться, как и на больших судах, принципом функциональной группировки оборудования. Например, одна группа - все сигнальные огни (руководствуясь требованиями МППСС-72), вторая группа - внутреннее освещение, третья - навигационные приборы, четвертая - обеспечения работы аудио-видеотехники и т.д. Очень подробно и с необходимыми расчетами тема проектирования судовой электросети для яхты рассмотрена в указанной выше статье.

**Монтажные работы** включают в себя подготовительные работы (комплектация материалов и оборудования, кабелей, их разделка), работы по разметке на судне, установку выбранного электрооборудования и т.д. Основные требования ГИМС к электрооборудованию маломерного судна, монтажу электрической схемы бортсети изложены в § 3 главы 4. В качестве примера рекомендуется один из вариантов электрической схемы (рис. 137) распределительного щитка и его общий вид. Штрих-пунктирными линиями обведены устройства, закрепленные на главном распределителе (ГРЩ) и щитке у рулевого (РЩ).

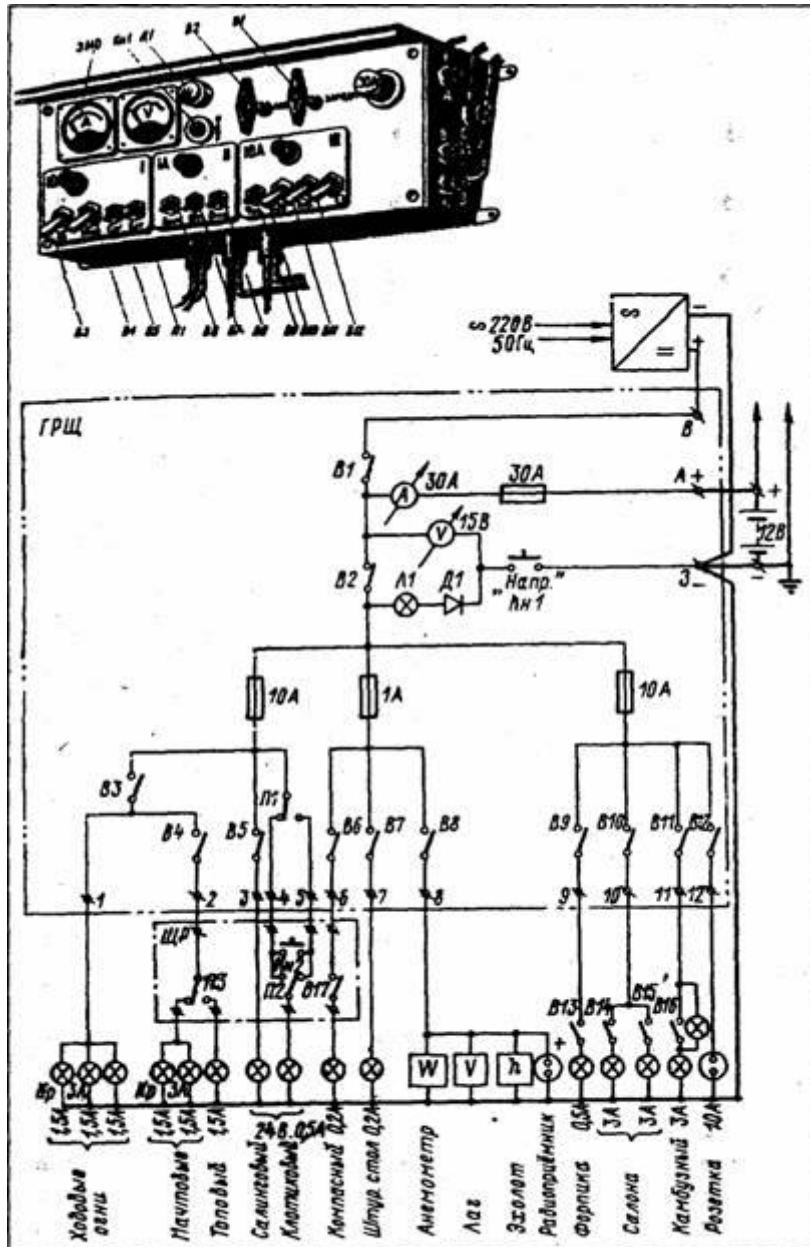


Рис. 137.  
Электрическая схема распределительного щитка и его общий вид.

### 3. Судовождение

#### § 1. Общая характеристика и краткий обзор водных путей.

**Общие сведения.** Большая часть поверхности Земли покрыта водами океанов и морей, на их долю приходится 70,7 %, а на долю суши всего 29,3% . Российская

Федерация омывается водами 3 океанов и 13 морей, имеет более чем 38 тыс. км. морского побережья, а судоходные внутренние водные пути России протяженностью в настоящее время около 94 тыс. км., являются важнейшей частью транспортной инфраструктуры страны.

Несколько основных определений.

*Море* - часть Мирового океана, обособленная сушей или возвышением дна и отличающаяся от океанической акватории соленостью и температурой вод, характером течений, приливами или строением земной коры дна. Моря подразделяются на окраинные (хорошо сообщаются с океаном - Баренцево, Карское, Берингово и др.), средиземные (наоборот, отделены от океана и сообщаются с ним узкими проливами, разделяются на межматериковые и внутриматериковые - Балтийское, Черное, Белое и др.) и межостровные (окружены кольцом островов или островных дуг - Соломоново, Фиджи и др.).

**Морское пространство**, прилегающее к побережью России, в свою очередь делится на внутренние морские воды, территориальное море, прилежащую и исключительную экономическую зоны. К внутренним морским водам нашего государства (не вдаваясь в тонкости определений в международном морском праве) отнесены воды морских и рыбных портов, бухт, губ, заливов и лиманов, находящиеся под полным суверенитетом страны. Внешняя граница территориального моря располагается на удалении 12 морских миль от внешней кромки внутренних морских вод и является государственной границей Российской Федерации на море. Выход маломерного судна в море и плавание в прибрежных морских водах связан с большей опасностью для жизни экипажа и пассажиров, требует от судоводителя особой подготовки в вопросах судовождения и хорошей морской практики.

**Внутренние водные пути** включают в себя реки, озера, водохранилища, каналы, расположенные на территории одного государства и подразделяются на: судоходные, несудоходные и сплавные; искусственные и естественные; круглонавигационного и периодического использования. Постоянный водный поток значительных размеров с естественным течением по руслу от истока вниз до устья называется рекой.

Естественные котловины (впадины) земной поверхности, заполненные водой и не имеющие прямого соединения с морем носят названия озер. Озера питаются подземными и поверхностными водами, делятся на бессточные, сточные и проточные. Искусственные озера, которые создаются путем перекрытия русла реки плотиной носят название водохранилищ. Водоохранилища условно делятся на три зоны: верхнюю (речную), среднюю (озерно-речную) и нижнюю (озерную). Условия судоходства на крупных озерах и водохранилищах подобны условиям плавания в прибрежных морских районах.

Искусственное русло правильной формы, предназначенное для движения судов, называется судоходным каналом. Каналы подразделяются: по назначению - на соединительные, обходные, подходные; по форме - на открытые (соединяют два русла с одинаковым уровнем), шлюзованные (с разным уровнем); по способу питания - на самотечные и с искусственным питанием. Плавание по каналу всегда достаточно сложно из-за малых габаритов судового хода, наличия различных заграждений, шлюзов, ворот, паромных и иных переправ, различных ограничений



и запрещений (скорости, отдачи якорей, использования лотов и т.п.), требует от судоводителей повышенного внимания, дисциплины и готовности к резким изменениям обстановки. Во время работы насосных станций в каналах всегда следует ожидать возникновения трудно учитываемых течений различной скорости и направления. Как правило, скорость движения судов в каналах ограничивается 15 - 20 км/час (кроме СПК и СВП).

Для движения судов на судоходных водных путях выделяется наиболее глубокая полоса, именуемая судовым ходом (фарватером), который характеризуется шириной, глубиной, радиусом закруглений, габаритами шлюзов и т.п. Наименьшие гарантированные габариты судового хода на суходоходных водных путях страны усилиями работников соответствующих ведомств Минтранса России поддерживаются в течение всей навигации.

**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 перегонки 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 воли 0,25 метра 1%-ной обеспеченности ).

### ***К бассейнам 1 разряда отнесены:***

*прибрежные морские воды:*

*озера* - Байкал, Ладожское, Онежское;

*реки* - р.Енисей (от Усть-Портадо 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.Ажия до устья р. Чулышман);

*водохранилища* - Братское (по р.Ангаре от п.Н.Бархатово до плотины Братской ГЭС; по р.Оке от п.Топорок 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 (отг.Николаевска-на-Амуре до линии с.Астрахановка-с.Субботино), Дон (от г.Азова до П.Таганрог), Енисей (от г.Игарка до Усть-Пор-та), 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.Болванский Нос - сев.оконечность о-ва Ловецкий), Сев.Двина (по Маймаксанскому рукаву от с-Лапоминка 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 буев 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 Чериогорск, по р.Дербино от 30 км до устья, по р.Езагаш 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.Николо-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.Бархатово), 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.Бертюль), 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 4.5 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 л-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 Ямсальского бара по Хаманельской Оби), Ока (приток р.Ангары: 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. Уэдей);

*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 молв порта Балтийск), Куршский (до границы территориальных вод), Невская губа (от границы внутренних водных путей до дамбы, вдоль линии Горская-Кронштадт-Ломоносов);

*Гавань* Выборгского морского торгового порта.

### ***К бассейнам 4 разряда - отнесены:***

*водохранилище.:* Воронежское;

*реки:* Алдан (от верховьев до н.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.Ангары-от верховьев до 330 км), Оленек (от верховьев до п.Усть-Оленек), Печора (от верховьев до с.Усть-Цнльма), Сев.Двина (от верховьев до устья р.Пипеги), 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. Основы гидрометеорологии.**

Судовождение, будучи прикладной наукой, включает в себя, наряду с навигацией, лоцией, мореходной астрономией, радионавигацией, океанографией и др, такую дисциплину, как гидрометеорология, являющуюся, в свою очередь, комплексом наук о подвижных оболочках Земли - гидросфере и атмосфере. 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.

Воздушная оболочка, состоящая из смеси различных газов и принимающая участие в суточном и годовом вращении Земли, -именуется атмосферой и является предметом изучения метеорологии. Кстати, термин «атмосфера» применяется также и к газовым оболочкам других планет. Качественные и количественные характеристики, выражающие физическое состояние атмосферы и происходящие в ней процессы, носит название *метеорологических элементов*. К ним относятся : солнечная радиация, температура воздуха, атмосферное давление, ветер, облачность и т.д.

Состояние атмосферы у земной поверхности, характеризуемое совокупностью значений метеоэлементов, а также их последовательное изменение за определенный промежуток времени называется **погодой**, а совокупность атмосферных условий, присущая данной местности в зависимости от ее географической обстановки называется **климатом**.

Иными словами, **климат** - статический режим атмосферных условий (условий погоды), характерный для каждого данного места Земли в силу его географического положения.

Погода очень изменчива за короткие промежутки времени, климат же, характеризуя многолетнее состояние метеоэлементов в конкретной климатической зоне, меняется мало.

Для судоводителей наиболее важными вопросами из гидрометеорологии являются:

> основы физических процессов и явлений, происходящих в атмосфере и в водных объектах;

> влияние гидрометеоусловий на безопасность плавания и, соответственно, производство гидрометеонаблюдений, анализ фактической погоды и ее прогноз с его уточнением по местным признакам.

Для удобства изучения явлений, наблюдаемых в атмосфере, единого понимания, с учетом характера изменения температуры с высотой и особенностей теплового режима внутри каждого слоя, атмосферу делят на пять основных слоев (сфер) и четыре переходных слоя между ними. На *рис. 138* представлена схема строения атмосферы.

Для судоводителей представляет интерес только первый, нижний, прилегающий непосредственно к земной поверхности слой атмосферы - *тропосфера*, поскольку все (факторы воздействия на судно и его экипаж (метеоэлементы), влияющие непосредственным образом на безопасность плавания возникают и развиваются в ней. Вертикальная протяженность ее незначительна: в полярных широтах - 9 км, в тропических - 18 км. Характерной особенностью тропосферы является падение температуры с высотой, которое составляет  $6^{\circ} - 7^{\circ}\text{C}$ , на 1 км высоты. На верхней границе тропосферы над экватором температура около минус  $70^{\circ}\text{C}$ , над северным полюсом минус  $45^{\circ}\text{C} - \text{минус } 65^{\circ}\text{C}$  в зависимости от времени года. В тропосфере находится почти весь водяной пар, при конденсации которого образуются облака и осадки. Ветер в тропосфере имеет преимущественно западное направление, с высотой усиливается, достигая максимальных значений на верхней кромке, давление падает, достигая на высоте 10 км примерно четверти приземного.

*Температура воздуха и воды* является одним из основных факторов воздействия на судоводителя. Суточный и годовой ход температуры воздуха зависит от притока солнечного тепла и характера подстилающей поверхности. Многочисленные наблюдения показали, что над сушей минимум температуры наступает незадолго до восхода Солнца, над водой (при больших площадях) - через 2-3 часа после его восхода. С восходом Солнца температура земной поверхности быстро повышается и передается воздуху. Максимум температуры воздуха обычно наступает над сушей к 14-15 часам, над водой - к 15-16 часам, после чего температура начинает снова медленно понижаться (с 17 часов до захода Солнца - период быстрого понижения температуры). Следует отметить, что такой суточный ход температуры характерен только для устойчивой ясной погоды. Линия равных значений температуры, нарисованная на синоптической карте, носит название *изотермы*.



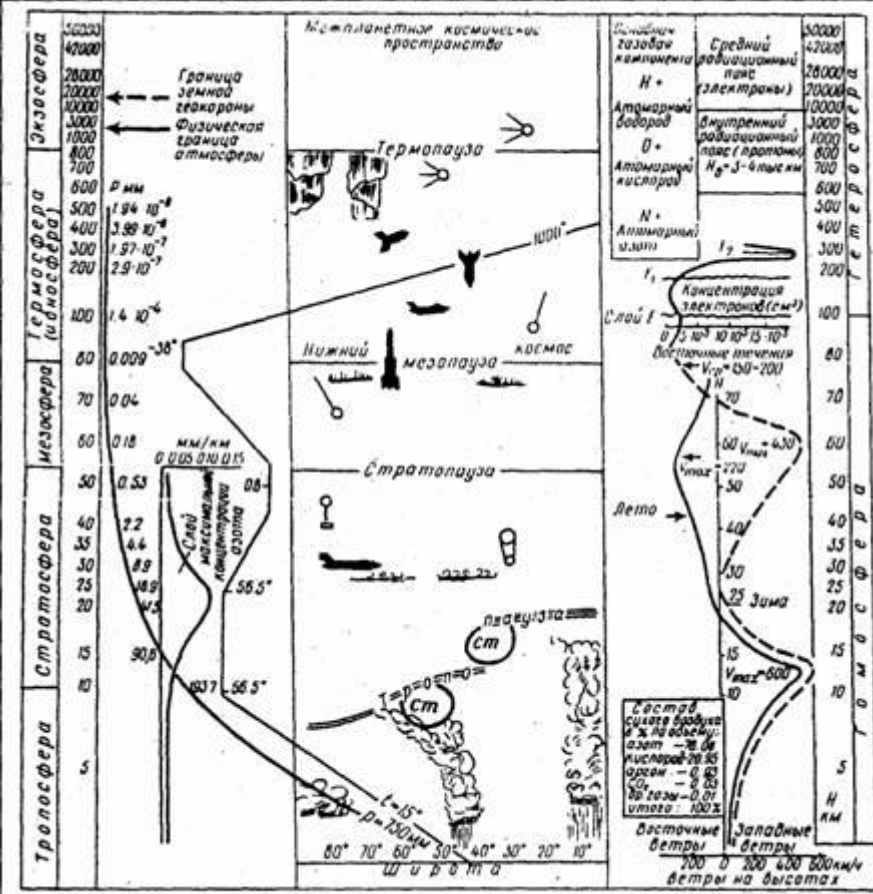


Рис. 138. Схема строения атмосферы.

За температуру воздуха у земной поверхности принимают показания термометра, установленного на высоте 2 м от поверхности почвы, вдали от жилых помещений, защищенного от прямой солнечной радиации и хорошо вентилируемым. Шкалы применяемых термометров могут быть разбиты как в градусах Цельсия, так и Фаренгейта, поэтому полезно помнить, что  $1^{\circ} F = 5/9^{\circ} C$ . (Для сведения - градус температурной шкалы Фаренгейта - это 1/180 часть температурного интервала между точкой таяния льда и точкой кипения воды). Температура воздуха в пределах  $16^{\circ} - 22^{\circ} C$  и воды  $15^{\circ} - 20^{\circ} C$  является наиболее оптимальной для эксплуатации маломерных судов, в то время как высокая

температура при большой влажности, равно как и низкая (в весенне-летний и осенне-зимний периоды) сказываются отрицательно и сопряжены с повышенной опасностью, а плавание в ненастную погоду при температуре воды  $3^{\circ} - 5^{\circ} C$  и воздуха минус  $5^{\circ} - 15^{\circ} C$  ведет к обледенению судна и его гибели.

**Обледенение** - это интенсивное (при забрызгивании) нарастание слоя льда на палубе, фальшборте, надстройках, рангоуте, при непринятии соответствующих мер к его удалению - ведет к потере остойчивости и опрокидыванию судна. Интенсивность обледенения зависит от температуры поверхностного слоя воды, температуры воздуха, силы ветра, степени волнения, типа (заливаемости) судна и его курса по отношению к ветру и волнению.

Одним из важнейших факторов безопасного плавания для судоводителя является **видимость** (дальность видимости) - расстояние, на котором днем исчезают последние признаки наблюдаемого объекта (становятся неразличимыми его очертания), а ночью становится неразличимым нефокусированный источник света определенной интенсивности. Видимость оценивается в баллах, глазомерно по ряду объектов, расположенных на различных расстояниях от наблюдателя, по международной шкале видимости (см. таблицу):

Балл	Дальность видимости	Балл	Дальность видимости
0	0-50 м	5	2-4 км
1	50-200 м	6	4-10 км
2	200-500 м	7	10-20 км
3	500-1000 м	8	20-50 км
4	1-2 км	9	50 км



Приступая к рассмотрению факторов, оказывающих влияние на видимость, напомним читателю, что вода, поступая в атмосферу в результате испарения с водных поверхностей, находится там в трех состояниях: газообразном (невидимый глазом водяной пар), жидком (дождь) и твердом (снег, град).

**Туманом** называется скопление мельчайших капелек или кристалликов льда в прилегающих к земной поверхности слоях воздуха, вследствие которого горизонтальная видимость становится менее 1 км. При видимости в пределах от 1 до 10 км. это скопление называется *дымкой*. В зависимости от состояния капелек туман носит название водяного или ледяного. Следует отметить что даже при температуре воздуха до минус 20 °С туман еще будет водяным. В зависимости от условий образования различают *радиационные* и *адвентивные* туманы.

Туманы первого рода характерны для суши, образуются обычно в предутренние часы, часто в понижениях местности, имеют небольшую вертикальную величину (1-2 км), кратковременны, рассеиваются после восхода Солнца с повышением температуры воздуха. Для прибрежных районов морей и материков характерны туманы второго рода. Такие туманы, образующиеся при медленном выносе с моря влажного и еще теплого от воды воздуха на холодную сушу (особенно в осенне-зимний период), отличаются большей устойчивостью, значительной вертикальной величиной, площадью распространения и наблюдаются, как правило, при скорости ветра до 10 м/сек. Существуют еще туманы испарения (парение моря), которые возникают в зимнее время над незамерзающей по каким - либо причинам водной поверхностью и представляют из себя конденсат водяного пара с этой поверхности, обычно малой (несколько метров) высоты.

**Облака**, являясь, как и туманы, конденсатом водяного пара, образуются на определенной высоте над подстилающей поверхностью и основная причина их образования - восходящее движение воздуха.

#### **Основные типы облаков:**

> кучевообразные (могут развиваться на высотах от 1,5 км до 14, в зависимости от распределения температуры воздуха в атмосфере);

> слоистообразные (развиваются на высотах от нескольких десятков метров до нескольких сотен, но занимающие большие, до нескольких сотен километров в ширину, площади) ;

> волнистые (возникают на любой высоте, длина волн колеблется от 50 до 2000 метров, вертикальна ^ величина мала).

Существующая международная классификация облаков основана на их внешнем виде и состоит из 10 основных форм и двух дополнительных. Кроме того, облака разделяются по ярусам в зависимости от высоты их нижней границы

Для сведения судоводителей - цветные фотографии самых распространенных форм облаков, в соответствии с указанной международной -классификацией собраны в Атласе облаков для судовых наблюдении, которые необходимо производить судоводителям, ибо такие наблюдения зачастую позволяют судить о предстоящей погоде и подтверждают полученный прогноз. Облачность обычно

оценивается глазомерно, в баллах (до 10), по степени закрытия неба облаками. Один балл - 10 % площади небосвода.

Воду (в жидком или твердом состоянии), выпадающую из облаков или осаждающуюся из воздуха на поверхности земли или предметов принято называть *осадками*. По происхождению и характеру выпадения атмосферные осадки подразделяются на ливневые, обложные и морозящие, жидкие (дождь, морось), твердые (снег, град, крупа) и смешанные. *Ливневые осадки* - начинаются и заканчиваются внезапно, кратковременны (от нескольких минут до 2-3 часов), выпадают из кучево-дождевых облаков в виде дождя, снега, снежной (ледяной) крупы или в сочетании с дождем в виде града. *Обложные осадки* - продолжительный, умеренной интенсивности, дождь или снег при пасмурной погоде, выпадают, как правило, из слоисто-дождевых облаков на больших площадях. *Морозящие осадки* (морось) - выпадают из слоистых облаков в виде очень мелких капель или снежных крупинок. Морось отличается от мелкого обложного дождя тем, что образующие ее частицы как бы плавают в воздухе.

Количество выпадающих осадков принято измерять толщиной слоя воды ( в миллиметрах), который образовался бы от дождя (растаявшего снега) на горизонтальной поверхности, если бы вода никуда не стекала. Когда говорят, что выпал 1 мм осадков - это означает, что на каждый 1 м<sup>2</sup> земной поверхности выпал 1 литр воды



Рис. 139. Барометр-анероид

### Классификации облачности по ярусам

Формы облаков		Обозначение	Высота нижней границы в умеренных широтах, км	З (силь)
Русское	Латинское			
<b>Нижний ярус (высота нижней границы менее 2 км)</b>				
Слоисто-кучевые	Stratocumulus (стратокумулюс)	Sc	0,3 - 1,5	
Слоистые	Stratus (стратус)	St	0,05 - 0,5	
Слоисто-дождевые	Nimbostratus (нимбостратус)	Ns	0,1 - 1,0	
Разорванно-дождевые	Fractonimbus (фрактонимбус)	Frnб (Fn)	0,1 - 0,7	
Разорванно-слоистые	Fractostratus (фрактостратус)	Frst (Fs)	0,05 - 0,5	
<b>Облака вертикального развития (с основанием ниже 2 км и вершинами, достигающими среднего и верхнего уровня)</b>				
Кучевые	Cumulus (кумулюс)	Cu	0,3 - 1,5	
Кучево-дождевые	Cumulonimbus (кумулонимбус)	Cb	0,4 - 1,0	
<b>Средний ярус (нижняя граница 2 - 6 км)</b>				
Высококучевые	Alto cumulus (альтокумулюс)	Ac	2 - 6	
Высокослоистые	Altostratus (альтостратус)	As	3 - 5	
<b>Верхний ярус (выше 6 км)</b>				
Перистые	Cirrus (циррус)	Ci	7 - 10	
Перисто-кучевые	Cirrocumulus (циррокумулюс)	Cc	6 - 8	
Перисто-слоистые	Cirrostratus (цирростратус)	Cs	6 - 8	

Атмосферное давление (давление воздуха, барометрическое давление) определяется весом столба воздуха, который давит на единицу площади горизонтальной поверхности. Давление с давних времен измерялось высотой ртутного столба в миллиметрах (дюймах). В двадцатых годах в практику введена новая единица измерения давления - миллибар (мб) - единица атмосферного давления, равная 1000 дин на 1 см<sup>2</sup>. Дина (из физики) - сила, сообщаящая массе в 1 г ускорение движения на 1 см в сек<sup>2</sup>. Нормальное давление равно 1013,25 мб, стандартное - 1000 мб (750 мм). На судах встречаются приборы, измеряющие давление как в одних, так и в других единицах, поэтому для перевода одних в другие следует помнить, что 1 мб приблизительно равен 0,75 мм рт.ст., а 1 мм рт.ст. равен 1,3 мб. Для облегчения перевода существуют специальные таблицы, приведенные, для облегчения судоводителями поиска в приложении к настоящему пособию. Прибор для измерения атмосферного давления носит название барометра. По принципу действия различают жидкостный, анероид,

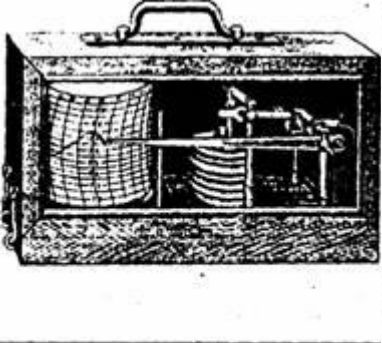


Рис. 140. Барограф.

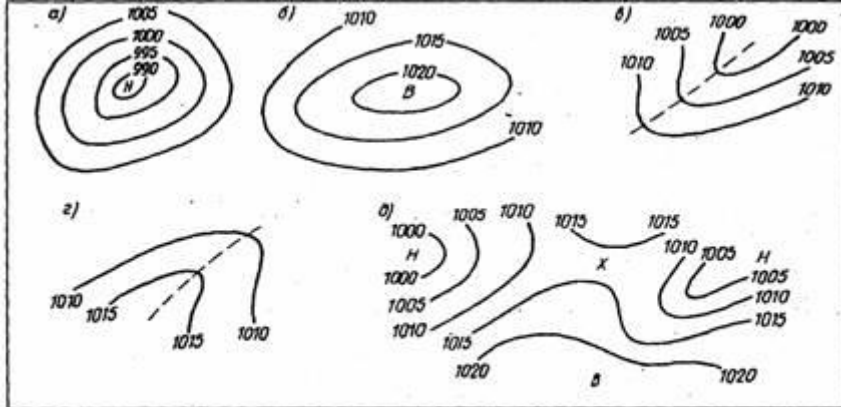


Рис. 141. Основные формы барического рельефа:  
а - циклон; б - антициклон; в - ложбина; г - гребень; д - седловина.

гипсотермометр, газовый барометры. Основным прибором для измерения давления на барометр-внешний вид

судах является anerоид, которого приведен на рис. 139.

Шкала прибора проградуирована в миллиметрах ртутного столба, на ней встроен термометр. При выполнении наблюдений необходимо слегка постучать по стеклу, после чего отсчитать показания с точностью до 0,1 мм, которые необходимо исправить тремя поправками - шкалы, на температуру прибора и добавочной поправки, которые все выбираются из паспорта. Для наблюдения за изменениями давления в течение определенного промежутка времени и графической записи показаний служит *барограф*, который автоматически и непрерывно (в течение суток или недели - в зависимости от оборота барабана) ведет запись атмосферного давления. Общий вид барографа показан, на рис 140.

Барограф устанавливается и закрепляется, как правило, на столе в рубке. Для использования на судах удобнее барографы с недельным оборотом барабана. По барографу определяется очень важная для прогнозирования погоды характеристика - *барическая тенденция*, характеризующая изменение давления, особенно за последние 3 часа (рост или падение).

Атмосферное давление - одна из основных составляющих, учитываемых при прогнозировании погоды. Существующие карты распределения атмосферного давления называются картами барического поля и представляют из себя нарисованные на т.н. немых географических картах линии изобар - линий, соединяющих места с равным (одинаковым) давлением. Изобары, как правило, проводятся через 5 мб и соответственно подписываются, что позволяет наглядно видеть районы с преобладанием высокого и низкого давления.

Основными формами барического рельефа (приведены на рис. 141) являются:

- > *циклоны* (барические минимумы) - области низкого атмосферного давления (нарисованы concentрическими замкнутыми изобарами, значение (по величине давления) каждой из которых уменьшается к центру, в центре - самое низкое давление;
- > *антициклоны* (барические максимумы) - области высокого атмосферного давления, также рисуются системой concentрических изобар, только величины их значений к. центру увеличиваются, в центре - самое высокое давление;
- > *ложбины* - вытянутые от циклона области пониженного давления с горизонтальной осью, причем изобары в области ложбины либо приблизительно параллельны, либо имеют вид буквы V;
- > *гребни* - вытянутые от антициклона области повышенного давления без замкнутых изобар;



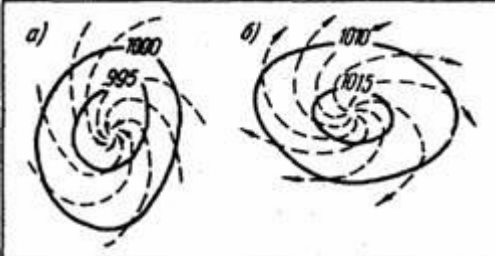


Рис. 142. Линии тока и изобар в нижних слоях атмосферы:  
а - циклона, б - антициклона.  
Случай для северного полушария

> **фронты** - переходная поверхность раздела массами в атмосфере.

На картах изобар в буква Н (низкое), на в центре антициклона - иностранных картах - одинаковым давлением изобарической

**Ветром** называется перемещение воздуха поверхности. Причина неравномерное Земле и перемещение повышенным низким, причем, случае имеет влияющая на плотность массы..

Основной характеристикой ветра является его *направление* и *скорость* (сила). В гидрометеорологии за направление ветра принимается то направление по компасу, *откуда он дует*. Существует мнемоническое правило для судоводителей при определении направления: ветер дует в компас, течение вытекает из компаса. Скорость ветра измеряется в метрах в секунду, километрах в час или в узлах (морская миля в час). Сила ветра определяется в баллах, глазомерно, по воздействию на предметы и водную поверхность по шкале Бофорта от 0 до 12 баллов (см. приложение к пособию).

Распределение воздушных потоков в барических системах представлено на рис 142.

В циклоне и ложбине ветер направлен по изобарам, оставляя (в северном полушарии) центр низкого давления слева, т.е. будет вращаться против часовой стрелки, в южном - наоборот (если смотреть сверху). В антициклоне ветер также направлен по изобарам, но по часовой стрелке в северном полушарии и против - в южном. Отсюда вытекает один из практических приемов нахождения центра циклона в северном полушарии - слева и несколько впереди, если встать спиной к ветру.

Самым распространенным прибором для измерения скорости ветра на судах являются ручной анемометр (рис. 143).

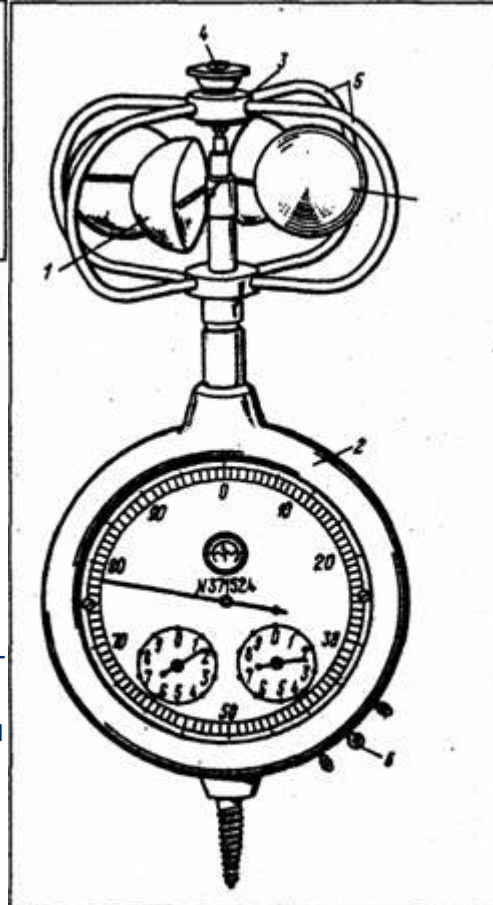


Рис. 143. Ручной анемометр.  
1 - полушарии; 2 - механический счетчик;  
3 - верхний подшипник; 4 - регулировочный винт; 5 - дуги для защиты полушарий; 6 - рычажок для включения и выключения счетчика.

> **седловины** - области барического поля между двумя циклонами или двумя антициклонами, расположенные в шахматном порядке (крест-накрест).

зона или (условно) между двумя воздушными

центре циклона ставится иностранных карах - L ( low), буква В (высокое), на Н ( high). Поверхность с в любой точке называется

горизонтальное относительно земной возникновения - распределение давления на масс воздуха из районов с давлением в районы с большое значение в этом температура воздуха,



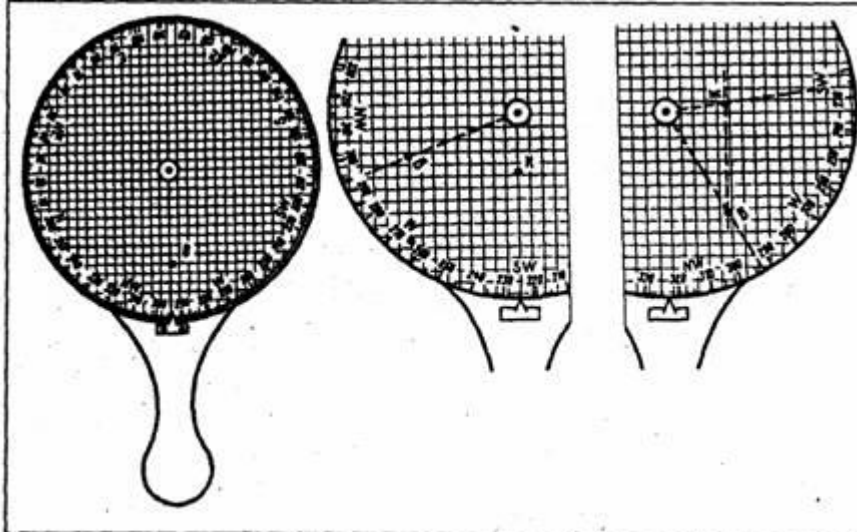


Рис. 144. Определение истинного направления и скорости ветра на ходу судна при помощи ветрочета

Ручной анемометр МС-13 является 4-чашечным с механическим счетчиком оборотов крестовины. Показания всех счетчиков (стрелок) запоминаются (записываются) перед и после операции по замеру, анемометр включают на 100 сек и, разделив затем полученную разность показаний на 100, получаем скорость ветра в метрах в секунду. Замер производится на наветренной стороне мостика (рубки), палубы. Кстати, борт судна, обращенный к

ветру именуется *наветренным*, противоположный - *подветренным*.

На движущихся судах определяется направление т.н. кажущегося ветра, являющегося векторной суммой истинного и курсового ветра, причем, направление курсового ветра противоположно курсу судна, а скорость равна скорости судна. Для определения истинного ветра существует круг СМО (ветрочет, рис. 144), представляющий из себя круглый планшет с наклеенной миллиметровой бумагой, поверх которой на центральной оси свободно вращается круг из оргстекла с нарисованными на нем градусными делениями.

Для определения истинного ветра необходимо:

- > подвести градусное деление подвижного круга, соответствующее направлению кажущегося ветра к стрелке-указателю;
- > отложить от центра в направлении указателя его скорость в выбранном судоводителем масштабе;
- > обозначив конец вектора точкой, подвести к указателю деление, соответствующее курсу судна и, отложив от центра круга в выбранном масштабе скорость судна, ставим вторую точку;
- > совместив вращением круга обе поставленные точки по одной из вертикальных линий планшета, параллельной диаметру, проходящему через центр круга и указатель таким образом, чтобы вторая точка была выше первой, - судоводитель получит против стрелки-указателя направление истинного ветра, а расстояние между точками в выбранном масштабе будет равно его скорости. Вся операция по определению истинного ветра таким способом занимает не более 2 мин. при определенных навыках судоводителя.

Кроме скорости и направления, ветер характеризуется по направлению как *постоянный* или *меняющийся*, по скорости - *ровный*, *порывистый* и *шквалистый* (резко выраженный порывистый). Ветер скоростью около 5 - 8 м/сек считается умеренным, выше 14 м/сек - сильным, выше 20 - 25 м/сек - штормом, а свыше 30 - 35 м/сек - ураганом. Резкое кратковременное усиление ветра до значений порядка 20 м/сек и выше носит название *шквала*, а полное безветрие - *штиль*. Существуют понятия: местный ветер, бриз (прибрежный ветер с резкой полусуточной периодикой смены направлений берег-море), фен (ветер с гор на Черном и Беринговом морях), бора (почти то же, что и фен, в районе Новороссийска),

ледниковый ветер (дует устойчиво с ледника в долину), тайфун - местное (на Тихом океане) название тропических циклонов, смерч- мало масштабный вихрь с вертикальной осью, возникающий обычно в передней части кучево-дождевого облака, откуда и распространяется до поверхности земли (воды). Средняя скорость перемещения такого смерча 30-40 км/час, диаметр - несколько десятков метров, скорость ветра внутри может достигать 100 м/ сек.

Иногда направление ветра определяют: по курсу - *встречный, попутный*;

на внутренних водных путях - по направлению течения реки -*верховой* (дует по направлению течения), *низовой* (дует против течения), по расположению берегов - *повальный* ( дует в сторону берега), *отвальный* (дует от берега).

**Волны на водных объектах классифицируются по различным признакам.**

***Основная классификация волнения производится по его происхождению, т.е. силам, вызывающим волнение:***

- > ветровые, образующиеся под воздействием ветра, и зыбь - по его окончанию;
- > приливо - отливные, образующиеся под воздействием сил притяжения Солнца и Луны;
- > аномобарические, возникающие при сгонах и нагонах воды и при резких изменениях атмосферного давления;
- > цунами, возникающие при динамических процессах в земной коре (земле и моретрясениях, извержениях вулканов и т.п.);
- > корабельные (судовые), возникающие при движении кораблей (судов).

***Кроме того, волны классифицируются:***

- > по действию силы (свободные и вынужденные);
- > по изменчивости элементов волн по времени (установившиеся и неуставившиеся);
- > по расположению в толще воды (поверхностные и внутренние);
- > по форме (двухмерные, трехмерные, уединенные или одиночные);
- > по отношению длины волны к глубине водного объекта (короткие и длинные);
- > по перемещению формы волны (поступательные и стоячие).

В данном пособии будет рассматриваться классификация, принятая в гидрометеорологии и только один ее раздел - ветровые волны.

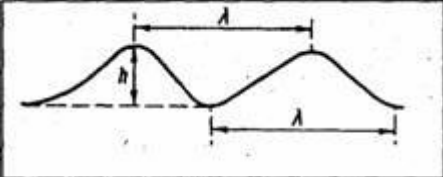


Рис. 146. Элементы волн.

**Ветровые волны** возникают вследствие передачи энергии ветра частицам воды на поверхности водного объекта.

Начинаясь с очень малых (т.н. капиллярных волн), волнение, под воздействием ветра приобретает все большую энергию, высоту и длину. При усилении ветра появляются барашки, гребни волн опрокидываются и срываются, образуя пенные полосы. С прекращением воздействия ветра ветровое волнение переходит в зыбь-волнение, распространяющееся по инерции в виде свободных волн, причем направление зыби может значительно отличаться от направления ветра. Зыбь при полном штиле носит специфическое название *мертвой зыби*. При встрече нескольких систем волнения возникает *толчея*, волнение, представляющее большую опасность для судов, т.к. волны при этом очень круты, с конусообразными гребнями, обладают большой силой удара. Ветровые волны или последующая зыбь вблизи берегов (когда глубина водоема становится меньше половины их длины) носят название *прибоя*. Прибойные волны очень опасны, поскольку обладают огромной разрушительной силой; поэтому плавание в зоне прибоя и особенно прием и высадка людей (погрузка и выгрузка грузов) становятся проблематичны, а в ряде случаев - невозможны. *Буруны* возникают при разрушении волн у подводных (надводных) каменных гряд или отмелей, расположенных на некотором удалении от берега и, как правило, служат предупреждением судоводителям об опасности.

Волны состоят из чередующихся между собой валов и впадин и характеризуются следующими элементами (рис. 146):

*гребень* - наивысшая точка волнового профиля;

*подошва (ложбина)* - низшая точка волнового профиля;

*высота h* - расстояние по вертикали от подошвы до гребня;

*длина A* - расстояние по горизонтали между соседними гребнями или подошвами;

*крутизна* - наклон волнового профиля в данной точке к горизонту;

*фронт* - линия, проходящая вдоль гребня волн;

*период* - промежуток времени между прохождением двух последовательных гребней (подошв) через одну и ту же точку пространства или, иначе, промежуток времени, в течение которого волна проходит расстояние, равное своей длине;

*скорость распространения C* - расстояние по горизонтали, проходимое гребнем (подошвой) волны в единицу времени в направлении ее перемещения.

**Основными элементами характеристики волнения являются: высота, длина, период и скорость распространения волн.**

Ветровое волнение на внутренних водных объектах, в отличие от океанов и глубоких морей, характеризуется меньшей величиной даже при длительном шторме, значительной крутизной волны, быстрым достижением максимальных размеров после начала действия ветра и затуханием по его прекращении.

Волнение одно из самых распространенных и опасных для судоходства природных явлений. Вызывая килевую и бортовую качку, значительную потерю в скорости (до 50%) даже при попутной волне, ухудшение и, в ряде случаев, потерю управляемости, смещение груза, разрушение рангоута, надстроек, а иногда и корпуса судна, волнение часто приводит к серьезным авариям, потере людей, груза, зачастую и самого судна. Сильное, как и длительное, волнение отрицательно сказывается на работе экипажа, судовых машин и механизмов, навигационных приборов, состоянии пассажиров.

*Течения*, оказывая непосредственное влияние на скорость и направление движения судна, также имеют важное значение для судоходства.

### ***Классификация морских течений:***

- а) по силам, их вызывающим - градиентные течения (из-за разности в уровнях или плотности воды в разных районах одного или нескольких соединяющихся водных объектах), сгонно-нагонные течения, бароградиентные течения (из-за большой разницы в давлении над различными районами), сточные (речной сток), плотностные течения (при неравномерном распределении плотности воды), приливо-отливные течения;
- б) по устойчивости - постоянные, периодические, временные (непериодические);
- в) по глубине расположения - поверхностные ( в навигационном слое, 0-15 м), глубинные и придонные;
- г) по физико-химическим свойствам масс воды - теплые и холодные, соленые и пресные.

За направление течения (в градусах от 0° до 360° или румбах), как указывалось выше, принимается то направление, куда течет масса воды (еще раз напомним, что течение вытекает из компаса), его скорость измеряется в метрах в секунду, километрах в час либо в узлах (миля в час). Течение определяется несколькими методами: навигационным (сравнением счислимых и обсервованных мест судна при отсутствии ветрового влияния), методом поплавков (инструментальные наблюдения за поплавками или вешками, помещенными в массу воды) и электромагнитным методом (измерением ЭДС соленой воды при пересечении ею силовых линий магнитного поля Земли). Последний способ, как нетрудно догадаться, применим только в морях и океанах.

### ***Классификация речных течений:***

*тиховоды* - медленные течения, образующиеся за выпуклыми берегами, крупными песчаными отложениями в русле и т.п.;

*водовороты* - постоянное вращательное движение воды на участке водотока со скоростью основного потока, иногда создают глубокие ямы (омуты);

*суводи* - вращательное движение воды на участке реки, как правило, за выступами берегов, мысами, выпуклыми берегами, сильно вдающимися в русло, существуют постоянно или возникают в половодье;



*майданы* - беспорядочное вращательное движение воды на участке реки в виде подвижных вихрей различных размеров, образуются над крупными подводными препятствиями при небольшой глубине над ними, на перекатах, при других резких изменениях формы дна;

*прижимное течение* - течение на участке реки, в котором слои воды направлены к берегу;

*свальное течение* - течение, направленное под углом к судовому ходу, возникают из-за разности уровней воды по ширине реки, перед мостами - из-за подпора воды пойменными дамбами, вызывает смещение судов с судового хода и навал судов;

*затяжные течения* - у входов в протоки, особенно сильны во время половодья;

*сулой* - взброс воды на поверхности акватории при резком уменьшении скорости течения при столкновении разнонаправленных потоков или выходе течения из узкости, наблюдается в проливах или в устьях рек, напоминает по виду поверхность кипящей воды, бывает достаточно высоким, представляет опасность для маломерных судов.

Кроме того, судоводитель должен помнить, что любые мосты (опоры), дамбы, плотины, другие сооружения в руслах рек вызывают, как правило, течения разного направления и скорости. На водохранилищах течения возникают из-за воздействия ветра (ветровые, сгонно-нагонные) и стока воды. В последнем случае наибольшая скорость течения вблизи плотины при сбросе - представляет опасность для судоводителей малых и гребных судов.

По течениям существуют различные навигационные пособия: лоции, карты, атласы, таблицы и т.п. Следует отметить, что они, к сожалению, не обеспечивают судоводителя точными данными, поэтому сведения следует оценивать критически. Правильно поставленный при выборе и прокладке курсов учет течения, при постоянном контроле наблюдениями, является одним из важнейших условий безопасного плавания.

Несколько слов о *прогнозировании погоды* на ближайший срок, поскольку от знаний и умения судоводителя решать эту задачу во многом зависит безопасность его плавания. Задача прогнозирования погоды в целом на длительный срок сложна, ее решает большое количество специально созданных ведомств на мощной технической базе, на развитой сети станций наблюдения с использованием спутниковых систем,

### Основные знаки (символы), используемые при нанесении метеоданных на карты

Явления	Знаки (символы)	Явления	Знаки (символы)
Ясно или облачность не более 5 баллов (4/8)		Морось: слабая	
Облачность со значительными просветами		умеренная	
Облачность значительная и сплошная		сильная	
Пыльный или песчаный вихрь		Дождь: слабый	
Пыльная или песчаная буря		сильный	
Шквал		Снег: слабый	
Смерч		умеренный	
Мгла		сильный	
Дымка		Метель	
Туман: просвечивающий		Ливневый дождь	
сплошной		Ливневый снег	
		Ливневая крупа	
		Град	
		Гроза: слабая или умерен.	
		сильная	

поэтому мы будем рассматривать этот вопрос в том объеме, который доступен судоводителю. В нашем случае задача составления прогноза погоды решается на основе анализа синоптических карт и карт барической топографии, устанавливающих фактическое состояние погоды. Прогноз обычно выдается в виде карт, на которых отображается ожидаемое барическое поле у поверхности земли (воды) на 12,18,24,36,48 и 72 , часа вперед от срока наблюдений, для которого составлена карта. Некоторые основные знаки (символы), используемые при нанесении метеорологических данных на карты, приведены в таблице на стр. 150. Ниже, также в таблице, приведены обозначения основных фронтов на картах погоды.

Несколько пояснений к таблице.

*Фронт* - переходная зона или (условно) поверхность раздела между двумя воздушными массами в атмосфере.

*Теплый фронт* - фронт, перемещающийся в сторону теплого воздуха, холодный - соответственно, в сторону холодного.

**Окклюзия** - процесс изменения состояния циклона, состоящий в смыкании холодного и теплого фронтов, при котором теплый воздух вытесняется холодным в верхние слои тропосферы.

**Зона конвергенции** - зона схождения.

Краткосрочные прогнозы бывают двух видов: *общего пользования* (для населения и хозяйственных организаций, где указываются облачность, осадки, направление и скорость ветра, температура воздуха и особые явления погоды). и *специализированные*. Долгосрочные прогнозы составляются на 3 дня, декаду, месяц и сезон. Прогнозы составляются по пункту, территории субъекта Российской Федерации, по акватории и

### Обозначения основных фронтов

Фронтальные разделы	Обозначения на картах одноцветной печатью
Теплый фронт	
Холодный фронт	
Малоподвижный фронт	
Фронт окклюзии	
Вторичный теплый фронт	
Вторичный холодный фронт	
Внутритропическая зона конвергенции	

портам, в последнем случае дополнительно прогнозируется видимость. Несомненно, самая ответственная роль в деле обеспечения безопасности плавания отводится своевременному прогнозу и передаче (приему) на судах штормовых предупреждений, передаваемых национальными метеослужбами.

В заключение темы необходимо отметить, что прогнозирование погоды в районе плавания даже при наличии на борту факсимильной (синоптическая карта, переданная на судно факсимильным способом, т.е. в виде изображения, представляющего копию оригинальной карты) или иной синоптической карты (рис. 147) должно проверяться и подкрепляться непосредственным и постоянным наблюдением за местными признаками погоды, которые помогут судить о характере воздушной массы в конкретном районе, интенсивности тех или иных атмосферных явлений.

*Местными признаками погоды* называются различные атмосферные явления (характер облачности, дальность видимости, ход атмосферного давления и ветра, оптические явления и т.д.), наблюдаемые в районе плавания судна, которые позволяют предвидеть ожидаемую погоду на самое ближайшее время. При корректировке прогноза погоды судоводитель должен в первую очередь следить за состоянием небосвода, оценивать характер и форму облачности в комплексе с изменениями давления и ветра, других метеозаэлементов и явлений. Далее

приведем некоторые местные признаки, которые дают возможность судить о характере погоды на ближайшие 6-12 часов.

### **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 распространяющихся 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.



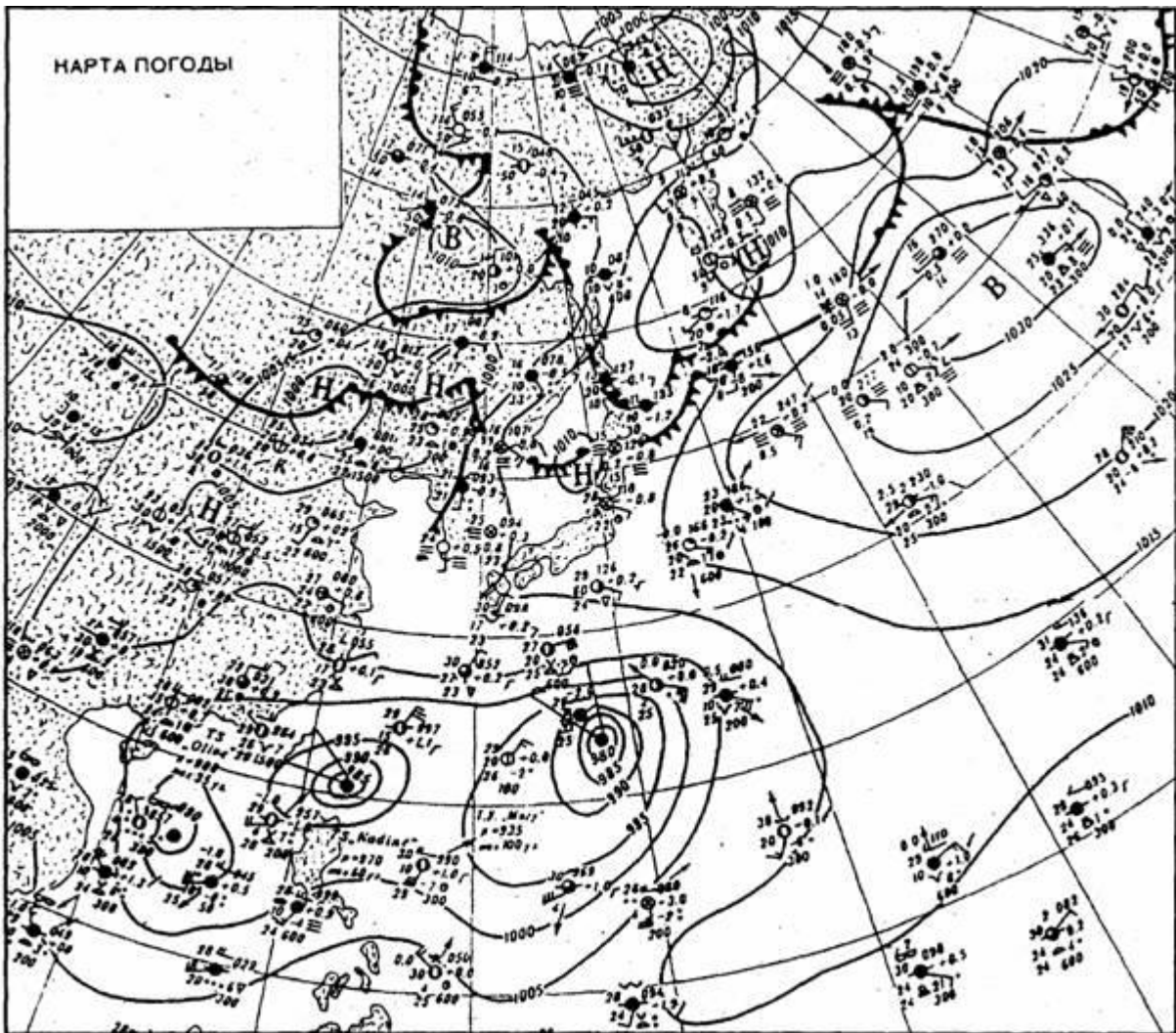


Рис. 147. Карта погоды.

**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 «гало» -оптического явления в виде светлых кругов, дуг, столбов и т.п. вокруг Солнца (Луны) за счет преломления и отражения света в атмосфере;

> переход высокослоистых непросвечивающихся 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 сгущающиеся 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.

### **§ 3. Лоция внутренних судоходных 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** дает 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 наибольшей глубиной русла и максимальными скоростями течения.

**Пойма** - часть речной долины, периодически затапливаемая 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 мелеет, заиливается, 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.

### **Судоходная 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 судовую 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 уровня 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 тоже время года) с наиболее высоким уровнем воды. Половодье вызывается снеготаянием и таянием ледников. В зависимости от климатической зоны и условий половодье может быть весенним, весение-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 каменная коса. Течение на грядах довольно быстрое, а судового хода - 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, вытянувшаяся вдоль русла реки с каменистым грунтом.

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

## Перекаты

**Перекаты** - это устойчивое скопление наносов, отложенных по ширине русла. Для перекатов характерно местное уменьшение глубины, а в межень - подпор воды на вышележащем участке - плесе. Перекаты являются основным препятствием для движения речных судов.

Основными элементами переката являются (рис. 148-150):

верхняя и нижняя плесовые лоцины - участки плесов, по которым проходит судовой ход;

косы (побочни) - верхняя и нижняя;

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

корыто - наиболее глубокая часть седловины, по которой проходит судовой ход;

напорный скат - верхняя пологая часть седловины;

подвалье - низовая, более крутая часть седловины;

гребень - верхняя кромка подвалья, наиболее мелководная часть переката.

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

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

Перекаты 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 перекатов может достигать до 100 метров в год.

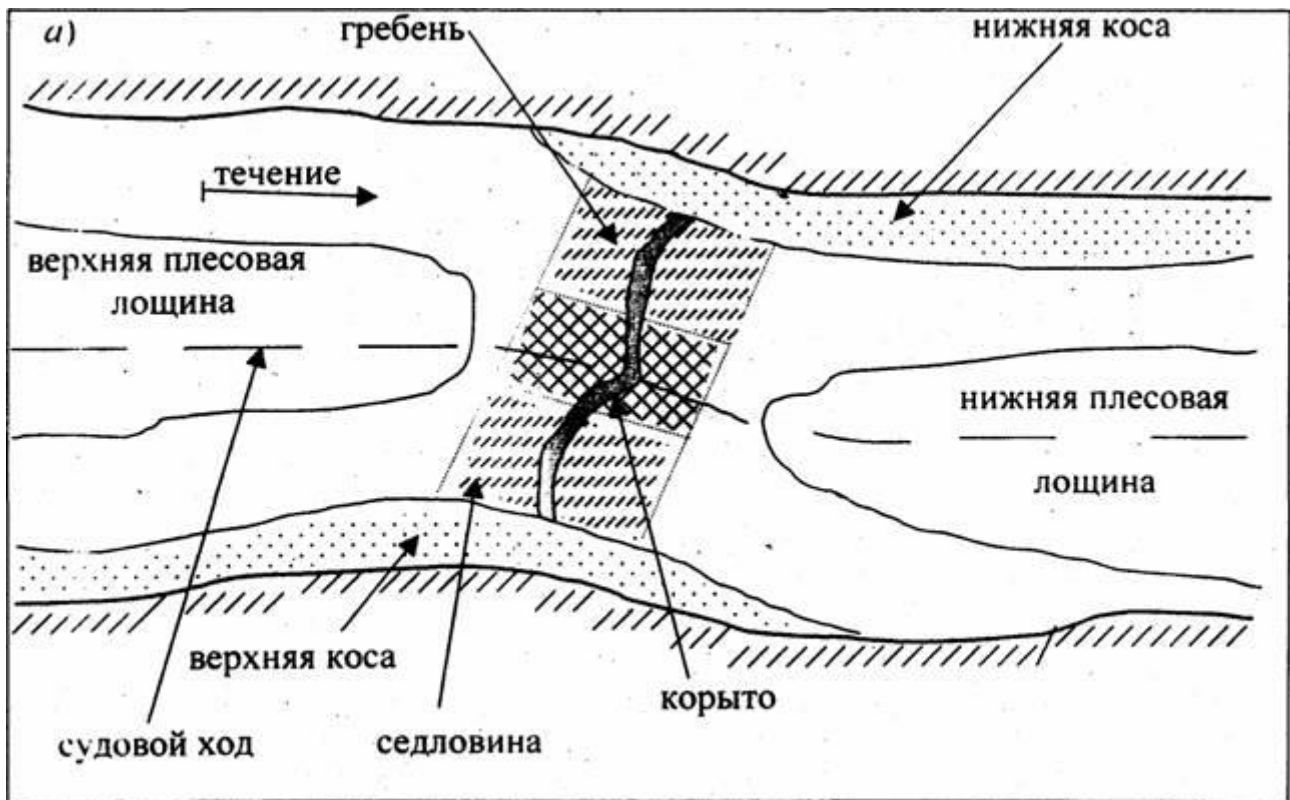


Рис. 148. Перекат, вид сверху.

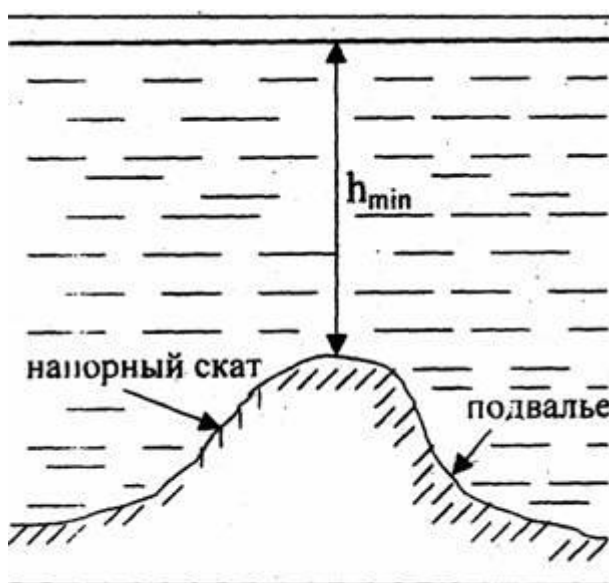


Рис. 149. Перекат, продольный профиль.

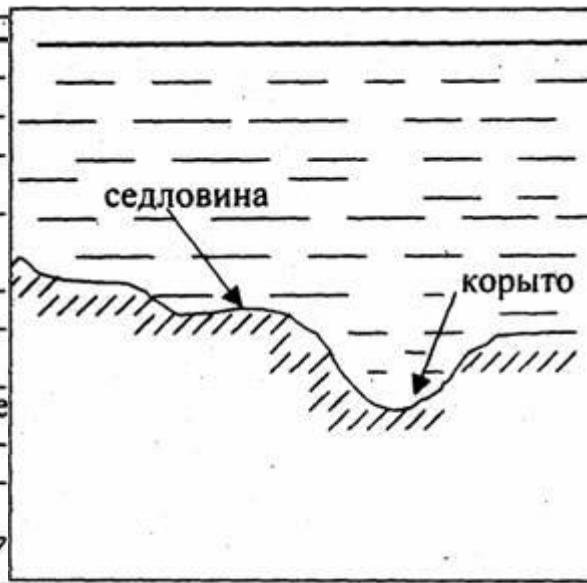


Рис. 150. Перекат, поперечный разрез.

Для безопасной проводки судна через перекаты 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 переката 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 переката 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 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, небольшие глубина и ширина судового хода, свальные или затяжные течения. Расхождение и обгон на затруднительных перекатах для судов любых водоизмещении 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 судовождения представляют скрытые под водой остатки разрушенных мостов.

### **Случайные опасности-**

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

Для маломерных судов, движущихся на больших скоростях, опасность представляют также бревна-топляки, дрейфующие куски торфа, фунта с растительностью и иные плавающие предметы.

### **Водохранилища и озера**

**Водохранилище** - это водоем, созданный с помощью плотины для хранения воды и регулирования стока. Водохранилище создается путем перекрытия русла реки плотиной. Котловиной водохранилища может быть участок долины реки или озера. Размеры водохранилища зависят от рельефа долины, дальности распространения подпора и вида регулирования стока.

*Сток* - количество воды, протекающее за определенный период времени (сутки, неделя,.... год).

*Регулирование стока* - это перераспределение во времени объема стока в целях предотвращения наводнений и обеспечения планомерного использования водных ресурсов.

Регулирование стока имеет отношение и к обеспечению судоходства. Оно уменьшает весенний подъем уровня и повышает меженный уровень воды, увеличивая глубину в маловодные периоды навигации.

К отрицательным сторонам образования водохранилищ следует отнести: сильные волнения; попуски воды вызывают колебания уровней с переформированием русла в нижнем бьефе; значительное влияние на окружающую среду и воспроизводство рыбных запасов.

Для укрытия судов от сильного шторма на водохранилищах имеются искусственные или естественные порты-убежища, сведения о которых даются в специальной лоции.

Рядом с плотиной создается аванпорт - участок берега с прилегающей акваторией, которые искусственно защищены от ветра и волнения. Аванпорт располагается, как правило, перед входом в шлюзы и используется для проведения грузовых операций, укрытия судов от шторма и ожидания шлюзования.

Для водохранилищ и озер характерны следующие колебания уровней воды:

*Нагонно-сгонные колебания уровней.* Во время ветра у наветренного берега уровень воды поднимается, однако из-за разных высот уровней противоположных берегов на глубине образуется обратное нагонному (поверхностному) течению - компенсационное течение. Нагон продолжается до тех пор, пока разность в уровнях не увеличит скорость компенсационного течения до скорости нагонного. На глубоких водоемах нагон воды меньше, чем на мелководных, т.к. при большой глубине сопротивление дна компенсационному течению значительно меньше, чем на мелководье.

При плавании вблизи берегов водохранилища или озера во время ветра судоводителю следует учитывать влияние на глубину нагонов и стонов воды.



*Сейши* - это колебательные движения массы воды, возникающие при резких изменениях атмосферного давления, либо силы и направления ветра, а также при прохождении грозы. Указанные явления способны раскачать массу воды, которая стремится возвратиться в прежнее положение равновесия и приходит в колебательное движение. Периоды колебаний сейш составляют от нескольких минут до нескольких часов. Высота сейш измеряется от нескольких сантиметров до метра.

*Тягуны* - это резонансные волновые колебания воды в портах, бухтах и гаванях (соединенных узким проходом с морем, озером), вызывающие циклические горизонтальные движения судов, стоящих у причалов. Внешними силами, образующими такие колебания воды, являются внутренние волны во время шторма в море, озере, на водохранилище, либо послештормовая зыбь или барические волны, возникающие при быстром и значительном изменении атмосферного давления.

Тягуны воздействуют на суда неодинаково и сила их действия зависит от многих факторов: от местонахождения судна, его размеров, места крепления швартовов и т.д.. При этом бывает так, что из двух рядом стоящих у причала судов, одно из них будет испытывать очень сильные горизонтальные или вертикальные резонансные перемещения, а на другое тягун не будет воздействовать.

Судоводителю следует знать особенности тягунов в данном порту, период колебания воды на акватории и особенности поведения своего судна при тягуне, чтобы не допустить его повреждений.

### **Навигационные опасности на водохранилищах и озерах**

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***. Ложа 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 судовой 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 и шлюзы**

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

*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 (*рис. 152*).

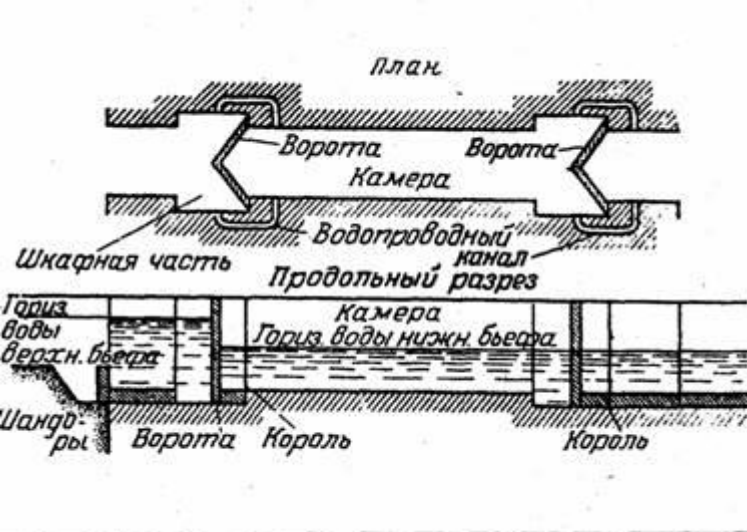


Рис. 151. Схема шлюза.



Рис. 152. Шлюз.

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

уровнем воды.

Принципиальная схема для шлюзов (рис. 151) практически одинакова с небольшими отличиями. 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 короля. Продольные стенки камеры шлюза устраиваются вертикальными или откосными. Причальные устройства в камерах могут быть неподвижными или подвижными.

К неподвижным причальным устройствам относятся тумбы и рымы.

За тумбу судно швартуется канатом, путем надевания на него огона. По мере наполнения камеры канат подбирают, а при опорожнении - протравливают.

Неподвижные рымы предназначены для того, чтобы швартовные канаты без натяжения переключать с рыма на рым. Расстояние по вертикали между рымами не более 1,5 метра.

При больших напорах воды на стенках устанавливаются подвижные устройства - плавучие рымы.

Плавучий рым - это большой цилиндрический поплавок, который поднимается и опускается вместе с уровнем воды в специальной шахте. В верхней части поплавка имеется крюк, за который и швартуются суда.

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

Процесс шлюзования маломерных судов изложен в главе ПГ§ 11 "Основы маневрирования и управления маломерным судном".

## Морские устья рек

Устья крупных рек, впадающих в моря, находятся на стыке речных и морских путей. Как правило, в устьях строятся большие морские и речные порты.

### **Морские устья рек подразделяются на четыре вида:**

**1. Дельта реки** - устьевой участок, в пределах которого река делится на водотоки. Дельты образуются в течение столетий путем заполнения наносами котловин морских заливов или затопления территории в результате геологических процессов. Обычно дельты низменны, болотисты и покрыты растительностью.

Из-за малых глубин, узости и изменения фарватера судоходство в дельтах затруднено.

**2. Губа** - это устье в виде морского залива, имеющего значительные длину, ширину и большие глубины, которые способствуют безопасному судоходству

Губы имеют очертания продолговатой формы, вода в них опресненная. На стыке реки и начала губы образуется дельтовидный участок.

**3. Устьевой лиман** - часть устьевого взморья в виде залива, который отделен косой и является проточным водоемом.

**4. Эстуарий** - часть устьевого взморья в виде глубоко вдающегося в сушу залива. Образуются эстуарии в результате отливов, которыми в море уносятся наносы. Обычно эстуарии имеют большие глубины, обеспечивающие плавание больших морских судов.

Река выносит в море большое количество песчаных наносов, которые в спокойной воде оседают на морское дно. Во время волнений и штормовой погоды эти наносы перемещаются в обратном направлении и образуют в устье реки подводный песчаный вал - **бар**.

*Устьевой бар* - подводные отмели, образовавшиеся на устьевом взморье в результате осаждения наносов реки и моря. Эти отмели могут располагаться либо в месте впадения реки в море - речной устьевой бар, либо в месте стыка речного и морского течений - морской стыковой бар.

Бар отгораживает устье от моря. Во время волнений и приливов гребень бара наращивается, и глубина над ним уменьшается. Река, проходящая через бар, разделяется на протоки, одни из которых развиваются, а другие отмирают. В результате бар делится на острова.

### **Для морских прибрежных районов характерны следующие береговые образования:**

**Морское побережье** - полоса суши, примыкающая к морю. По причинам геологического характера, а также в результате воздействия волн, течений, льдов, ветра, осадков, колебаний температурного режима и других гидрометеорологических явлений, рельеф побережья постоянно меняется.

**Лагуна** - акватория (небольшой и неглубокий залив), отделенная от моря сплошной наносной полосой (косой, баром, пересыпью) или сообщаемая с ним узкой протокой - гирлом.

**Гирла** - рукав или протока в дельте реки, впадающий в море.

**Бухта** - небольшой залив, защищенный от волнений береговыми мысами, выступающими в море.

**Пересыпь** - скопление наносов в устье лиманов, узких бухтах или лагунах. Пересыпь может полностью перекрывать вход в лагуну, бухту или лиман или иметь узкую протоку, соединяющую залив или лиман с морем.

**Стрелка** - скопление наносов, вытянутое вдоль берега на большое расстояние (иногда на сотни километров).

**Коса** - намываемая полоса суши из песка, гальки, мелкого ракушечника, выступающая в море.

**Лайда** - низменный берег с большой песчаной прибрежной отмелью. Протяженность лайды иногда достигает десятков километров с шириной от 300 м до 2-3 км. Лайда обнажается только при самых низких уровнях воды.

**Шхеры** - прибрежный район с большим количеством небольших островов, скал и камней.

**Основными навигационными опасностями в морских устьях рек являются:**

*Бар.*

*Мелководье* - обширное неглубокое пространство.

*Мель* - участок дна с глубиной 10 м и менее.

*Отмель* - мель, примыкающая к берегу.

*Банка* - отдельно лежащая мель.

*Риф* - подводная или осыхающая отмель или банка с твердым грунтом. Рифом является и скала на мелководье, находящаяся чуть выше уровня моря. Скала образуется либо в результате разрушения скалистого берега, либо в результате отложения кораллового известняка.

*Камни.* Могут быть подводными, надводными и выступающими во время низких уровней воды.

На некоторых реках, впадающих в моря, наблюдаются приливы. Приливные волны распространяются по рекам вверх по течению.

Судоводителям при плавании в морских устьях рек и у морских побережий необходимо знать и учитывать изменение уровней воды и своеобразие приливных течений на этих участках. Сведения о приливах публикуются в специальных



навигационных пособиях; а расчеты производятся судоводителями по ежегодным таблицам приливов. Особое внимание во время плавания необходимо уделять действию приливных течений в узкостях, где эти течения достигают больших скоростей по сравнению с открытым морем.

Сильные приливно-отливные течения при выходе из проливов создают водовороты, встречные течения и толчею воды с образованием пены. Это явление называется **сулои**.

**Сулои** - крутые волны со взбросами и водовороты, возникающие, как правило, в узкостях с сильным приливным течением.

Сулои образуется либо при взаимодействии двух встречных водных потоков (рис. 153, а), либо в результате выхода потока на мелководье (рис. 153, б).

Сулои опасны для плавания. Попавшие в сулои суда, испытывают беспорядочную качку и рыскливость. Судоводителям маломерных судов следует избегать попадания в зону действия сильных сулои, т.к. это может привести к гибели катера или моторной лодки.

**Водовороты** образуются в прибрежной полосе моря со сложным рельефом дна, извилистым очертанием берега и определенным сочетанием направлений приливных течений.

Водовороты так же, как и сулои, представляют серьезную опасность для маломерных судов.

#### Понятие о навигационных картах

**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 межженного судового хода, глубин, знаков навигационного оборудования, препятствий, ориентиров, населенных пунктов и т.п.

Наиболее опасные для судовождения участки водного пути изображаются в более крупном масштабе.

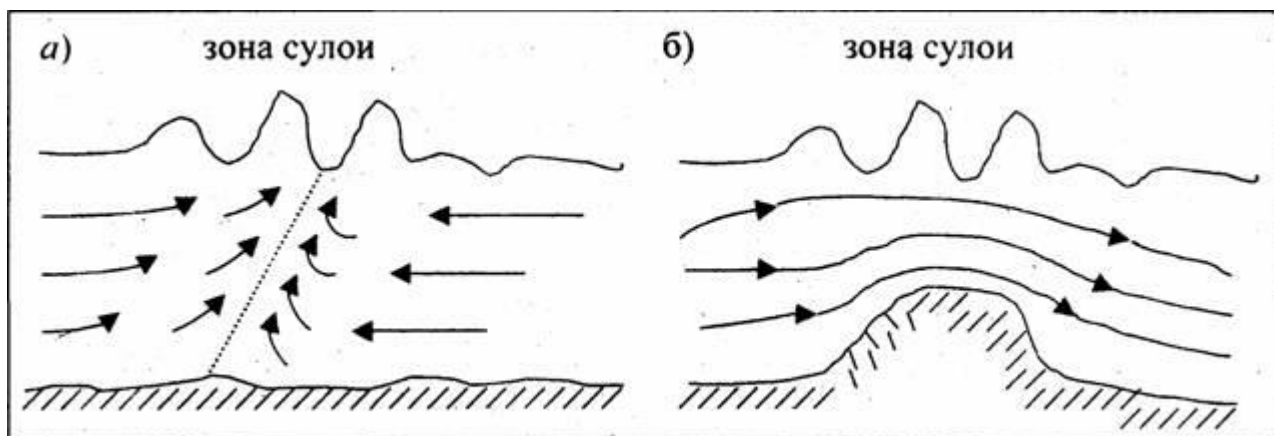


Рис. 153. Схема образования сулои.

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.

Для плавания по крупным озерам, водохранилищам и в устьях больших рек, впадающих в моря, издаются навигационные морские карты. При этом следует иметь в виду, что большая часть этих карт издается не в меркаторской проекции, как это принято для морских карт, а в прямоугольных координатах.

#### Специальная лоция

Изучение специальной лоции включает в себя ознакомление при помощи навигационных пособий с районом плавания (расположение судового хода, навигационная обстановка и оборудование, глубины, препятствия, ориентиры и т.д.) с последующим закреплением полученных сведений на практике.

На детальное изучение специальной лоции судоводителям требуются годы.

К навигационным пособиям, используемым для изучения спецлоции, относятся: карты, атласы, схемы, лоции, описания участков и портов-убежищ, рекомендации по выбору безопасного курса судна, извещения судоводителям, учебные кинофильмы, графики колебаний уровней воды в нижних бьефах ГЭС, местные (бассейновые) правила плавания, информационные сообщения (путевые листки, извещения, радиобюллетени).

Большинство судоводителей маломерных судов не имеют возможности воспользоваться всеми перечисленными пособиями. Поэтому начинающим судоводителям, которые еще не изучили на практике район плавания, после получения необходимого объема знаний по общей лоции, правилам плавания и навигационной обстановке, полезно воспользоваться следующими рекомендациями.

1. *Изучение навигационной карты.* При изучении карты прежде всего следует внимательно ознакомиться с ее заголовком, введением, примечаниями, масштабом, характером рельефа дна, ограждением опасностей и запомнить наиболее часто встречающиеся условные обозначения.

Путем беглого обзора производится ознакомление со всем участком плавания. Затем запоминаются все особенности русла, расположение всех населенных пунктов, искусственных сооружений и другие важные сведения.

Судовой ход изучается с детальным запоминанием его положения, навигационными знаками и приметами. Одновременно изучаются характеристика перекаатов, направления течений, рекомендации судоводителям. Изучая карту, предпочтительно иметь и лоцию на данный район плавания, это дает возможность получить более полные сведения.

*2. 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 судовой ход 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.

*3. 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.

На *рис. 154* изображен вариант прохода на малом катере по руслу реки с использованием естественных створов.

На представленном рисунке схематично показано, что судоводитель из точки А следует на катере по линии, соединяющей два приметных и отстоящих друг от друга на расстоянии дерева. В точке Б катер ложится на курс таким образом, чтобы нос судна был направлен на оконечность выступающего приметного мыса, а строго по корме находилось приметное (одинокое) дерево. При этом катер находится на линии, соединяющей указанные приметы. Когда с левого борта под прямым углом к курсу (на траверзе) будет находиться большой валун, а справа - левый берег впадающего в реку ручья (точка В), катер направляется курсом на центр небольшого острова и в точке Г на траверзе ранее упомянутого мыса, поворачивает вправо так, чтобы находящиеся по корме приметный одиночный камень (ближний ориентир) и валун были на одной линии (в створе).

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.

*4. 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, переваливая 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.

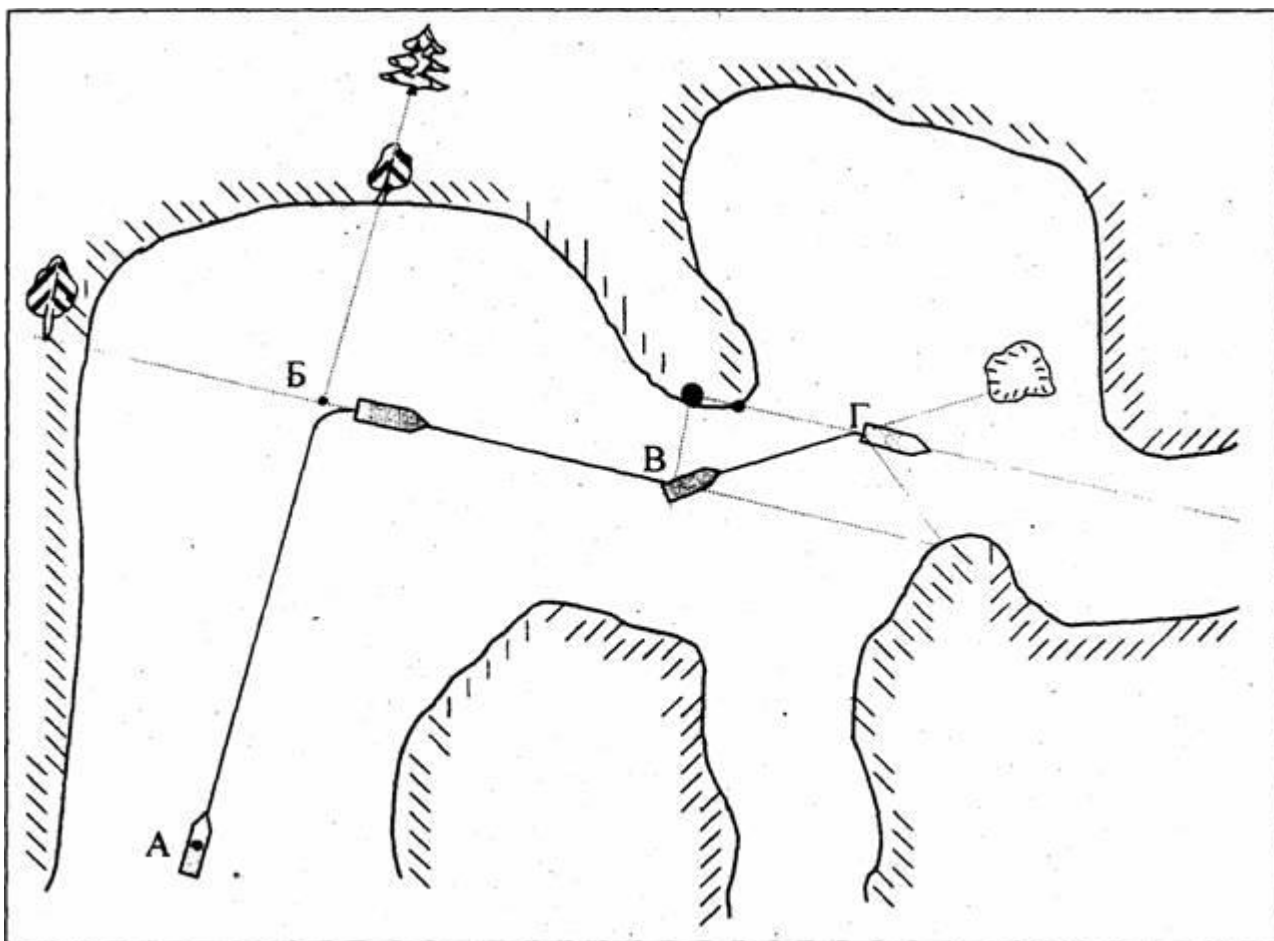


Рис. 154. Ориентирование по естественным приметам.

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, то 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 подвалья. За подвальем поверхность волнистая, что указывает на увеличение глубин. Во время сильного ветра на подвалье наблюдается четко выраженный рубец из больших и крутых волн, если под подвальем течение слабое, то наблюдается толчея.

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

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

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

*5. 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 неразмываемых подводных препятствий.

*6. 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 кувашнки 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.

*7. 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 судоводной обстановки и Правил плавания по внутренним водным путям.

#### **§ 4. Навигационное оборудование внутренних водных путей.**

##### **Знаки и огни**

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

Знаки в соответствии с действующим ГОСТом подразделяются на береговые и плавучие. В свою очередь они, в зависимости от силуэта фигуры, могут быть: прямоугольными, треугольными, круглыми, трапецеидальными, 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).

### **Береговые знаки обозначения судового хода.**

По этим знакам судоводитель определяет направление судового хода.

К ним относятся: осевые, щелевые 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; трапециевидальные щиты; комбинированные (нижний щит трапециевидальный, 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 на переднем знаке горит белый или зеленый постоянный огонь, а на заднем - белый или зеленый проблесковый огонь.

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.

Передние огни - белые постоянные, задний - белый проблесковый. На левом берегу передние знаки могут быть оборудованы зелеными постоянными огнями, задний - зеленым проблесковым, а на правом берегу - передние красные постоянные, задний - красный проблесковый.

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.

Огни на левой кромке - зеленые, передний постоянный, задний двухпроблесковый; на правой кромке огни красные, передний постоянный, задний двухпроблесковый.

Фактически этот створ можно рассматривать как два совмещенных осевых створов, 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.

Два положения судна при ориентировании по кромочному створу:

- а) судно находится на левой кромке судового хода, т.к. совмещены вертикальные грани переднего и заднего знаков;
- б) судно находится на оси судового хода.

**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.

Знаки левого берега оборудуются постоянным зеленым огнем, правого - красным постоянным. Возможен вариант оборудования знаков обоих берегов белыми проблесковыми огнями.

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 берегатакими 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 - постоянным 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 и белого цветов.

Знаки левого берега оборудованы зеленым двухпроблесковым огнем, а правого берега - красным двухпроблесковым огнем. Возможно применение на знаках обоих берегов белого двухпроблескового 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 одностороннюю произвольную конструкцию, покрашенную шаровой краской.

В верхней части знака ночью на левом берегу зажигается зеленый постоянный огонь, на правом берегу - красный постоянный 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. Наглядный вид и характеристики выставляемых на мостах знаков и огней представлен

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

***Маяки*** служат для ориентировки судоводителей при плавании на некоторых устьевых участках крупных рек, водохранилищах, озерах, а также входе в канал.

Они представляют собой башни различной конструкции и архитектуры (*рис. 168*).

На вершине маяка расположена аппаратура для подачи световых сигналов с установленной характеристикой и цветом огня. Некоторые маяки оборудуются туманной звуковой сигнализацией, а также радиоаппаратурой для подачи радиосигналов на определенных частотах.

Описание маяков подробно излагается в соответствующих лоциях, а их точные координаты (широта и долгота) нахождения наносятся на навигационные карты.

**Схемы расстановки навигационных знаков.** Для закрепления знаний по навигационным знакам и приобретения первичных навыков ориентирования по ним во время плавания, начинающему судоводителю полезно научиться читать карты (схемы) участков пути, с нанесенными на них навигационными ориентирами.

Простейшие схемы расстановки наиболее распространенных знаков с указанием оси судового хода, которая нанесена пунктирной линией, приведены на рис.169-172.

**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 так же в местах, где часто сбиваются со штатных мест плавучие знаки.

Перевальные знаки (1, 2, 3, 4, 5, 6) устанавливаются обычно на приглубых берегах плесовых и перевальных участков рек, а также на водных путях с неосвещаемой и светоотражающей обстановкой.

Ходовые знаки (7,8) 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. На *рис. 177* весенние знаки указывают опасные затопленные бровки берегов. Знаки 1 и 3 - правого берега. 2 и 4 - левого.

### **Информационные знаки.**

Информационные знаки, изображенные на цветной вкладке(приложение), подразделяются на три группы:

**1. Запрещающие знаки.** Сигнальный щит этих знаков имеет круглую форму белого цвета, окантовка и диагональная полоса - красные, символ - черный.

Огонь - желтый частопроблесковый.

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.

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 перехода, 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, нахождения некоторых объектов, ширине судового хода, глубинах и сообщают другие навигационные сведения.

### **Плавающие навигационные знаки.**

Плавающие 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 плавающих 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 поплавковой части (плотика) и укрепленной на нем сигнальной фигуры (надстройки) трапецеидальной, 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 буюв.

Навигационные плавучие знаки имеют свои отличительные признаки по расцветке, 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) кромки 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 водохранилище, 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 характеристики огней изложены в этой главе [\(§8\) "Средства навигационного оборудования морей"](#).

В водах 19;еверо-западной части Европы (на крупных озерах и в устьях крупных рек) для ограждения опасностей принята международная система навигационного оборудования - система МАМС (рис. 173).

При кардинальной расстановке плавучих знаков системы МАМС северные буй и- веха 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 10с);

*западный буй* - огонь белый прерывистый частопроблесковый (9 частых проблесков и пауза, период 15с).

Вершины этих буюв и вех оборудованы толовыми фигурами в виде черных треугольников (голиков), расположение которых относительно друг друга на каждом знаке различно и указано на *рисунке 173*.

Опасности малых размеров могут ограждаться одним буюем с вехой (рис. 174) без выставления других кардинальных знаков.

Эти знаки выставляются непосредственно над ограждаемой 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 (рис. 175).

*Латеральная система расстановки плавучих знаков в морских районах* - применяется для ограждения сторон фарватеров (каналов) и проходов (рис. 176).

*Знаки специального назначения* - применяются для обозначения якорных и карантинных стоянок (рис. 177).

**Примечание:** Плавучие навигационные знаки, выставляемые на внутренних водных путях, в соответствии с указанными системами расстановки, цвета и характеристики их огней изображены на соответствующих рисунках *цветных вставок 2-4*.

## **§ 5. Правила плавания по внутренним водным путям (ППВВП). Местные (бассейновые) правила плавания.**

(в этом разделе приводятся выдержки из [Правил ПВВП - 2002](#) и Правил плавания в пределах г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области.)

Из большого количества различных правил, регламентирующих безопасность плавания судов как на внутренних водных путях, так и в прибрежной части морей в пособии будут рассматриваться только [Правила плавания по внутренним водным путям](#) и Международные правила

предупреждения столкновения судов, поскольку местные и бассейновые Правила, Обязательные постановления капитанов морских торговых и рыбных портов, издаваемые на местах, и другие документы не должны вступать в противоречие с ППВВП и МППСС. С действующими в районах плавания дополнительными правилами и постановлениями в части организации и безопасности судоходства, судоводителю при подготовке к плаванию или разработке маршрута перехода следует ознакомиться самостоятельно или получить соответствующую консультацию в территориальных органах ГИМС.

Правила предупреждения столкновения судов в общем случае - это вызванная необходимостью установленная правительствами государств система правил плавания, огней, знаков и сигналов, которыми регулируются безопасность движения и расхождения судов на реках, озерах, водохранилищах, в каналах и иных судоходных путях, в море, на акваториях рейдов и в портах.

### **Приказ Минтранса РФ от 14 октября 2002 г. N 129**

#### **"Об утверждении Правил плавания по внутренним водным путям Российской Федерации"**

В соответствии с пунктом 2 статьи 4 и пунктом 3 статьи 34 Федерального закона от 7 марта 2001 г N 24-ФЗ "Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2001, N 11, ст 1001) приказываю

1 Утвердить прилагаемые Правила плавания по внутренним водным путям Российской Федерации

2 Признать не действующим на территории Российской Федерации приказ Министерства речного флота РСФСР от 28 августа 1984 г N 100 "Об утверждении и введении в действие Правил плавания по внутренним водным путям РСФСР"

3 Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Министра Н Г Смирнова

Министр С Франк

Зарегистрировано в Минюсте РФ 30 декабря 2002 г Регистрационный N 4088

### **Правила плавания по внутренним водным путям Российской Федерации (утв. приказом Минтранса РФ от 14 октября 2002 г. N 129)**

#### **I. Общие положения**

1. Правила плавания по внутренним водным путям Российской Федерации (далее - Правила) разработаны в соответствии с Федеральным законом от 7 марта 2001 г N 24-ФЗ "Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации" (далее -КВВТ) (Собрание законодательства Российской Федерации, 2001 N 11, ст 1001)

Правила действуют на внутренних водных путях, открытых в установленном порядке для судоходства, за исключением устьевых участков рек с морским режимом

2. В целях понимания настоящих Правил используются следующие термины и определения



**судно** - самоходное или несамоходное плавучее сооружение, используемое в целях судоходства, в том числе судно смешанного (река - море) плавания, паром, дноуглубительный и дноочистительный снаряды плавучий кран и другие технические сооружения подобного рода (ст 3 КВВТ),

**самоходное транспортное судно** - самоходное судно, осуществляющее перевозки грузов, пассажиров и их багажа, почтовых отправок, буксировку судов и иных плавучих объектов (ст 3 КВВТ),

**скоростное судно** - судно, скорость движения которого составляет 30 километров в час и более (пункт 4 ст 95 КВВТ),

**маломерное судно** - самоходное судно валовой вместимостью менее 80 регистровых тонн с главным двигателем мощностью менее 55 киловатт (75 л.с) или с подвесными моторами независимо от мощности, парусное несамоходное судно валовой вместимостью менее 80 регистровых тонн, а также иное несамоходное судно (гребная лодка грузоподъемностью 100 и более килограммов, байдарка грузоподъемностью 150 и более килограммов и надувное судно грузоподъемностью 225 и более килограммов) (примечание ст 117 "Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях) (далее - КОАП) (собрание законодательства Российской Федерации 2002 г часть 1, N 1, ст 1),

любое судно, передвигающееся с помощью паруса (далее парусное судно),

судно, передвигающееся с помощью паруса и одновременно использующее свою силовую установку (далее самоходное судно);

судно, предназначенное для регулярной перевозки сухопутных транспортных средств, грузов и пассажиров между береговыми пунктами (далее паром),

любое сооружение и устройство, предназначенное для плавания и не являющееся судном (далее плот (соединение плавучего материала);

судно, соединение судов, плотов, буксируемые на тросе самоходными судами (далее буксируемый состав),

жесткое соединение судов, приводимое в движение толкачом (самоходным судном) (далее толкаемый состав),

судно, не стоящее на якоре, не ошвартованное к берегу, причалу, плавучему сооружению, другому стоящему судну и не стоящее на мели (далее судно на ходу),

судно, стоящее на якоре, ошвартованное к берегу, причалу, плавучему сооружению или другому стоящему судну (далее судно на стоянке),

судно, ведущее рыбную ловлю с помощью сетей, тралов или других орудий лова, которые ограничивают его маневренность (далее судно, занятое ловом рыбы),

наименьшая скорость судна, при которой оно сохраняет управляемость в данных условиях и обстоятельствах (далее минимальная скорость);

выбранная скорость, которая позволяет обеспечивать безопасное движение, маневрирование и остановку судна в пределах расстояния, требуемого сложившимися обстоятельствами (далее безопасная скорость),

частный случай расхождения, когда хотя бы одно из судов остановилось или уменьшило скорость до минимальной (далее пропуск),

часть водного пространства на внутреннем водном пути, пригодная для движения судов, обозначенная на местности и (или) карте (далее судовой ход);

визуальная видимость менее 1,0 км (далее ограниченная видимость)

3. Настоящие Правила распространяются на экипажи судов, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих судоходство на внутренних водных путях, связанных с эксплуатацией и использованием плавучих объектов, содержанием судоходных водных путей и гидротехнических сооружений при плавании по внутренним водным путям Российской Федерации.

4. В дополнение к Правилам государственные речные судоходные инспекции бассейнов определяют особенности движения судов в отдельных бассейнах и их участках

5. К плаванию по внутренним водным путям Российской Федерации допускаются суда, зарегистрированные в Остановленном порядке в Государственном судовом реестре Российской Федерации, реестре арендованных иностранных судов или судовой книге.

Плавание судов по внутренним водным путям допускается только под Государственным флагом Российской Федерации. На основании решения Правительства Российской Федерации может быть разрешено плавание, в том числе в целях транзита, по внутренним водным путям отдельному судну под флагом иностранного государства (статья 23 КВВТ)

6. Надзор за соблюдением требований обеспечения безопасности эксплуатации судов осуществляется органами Государственной речной судоходной инспекции Российской Федерации (далее - ГРСИ)

9. Каждое судно (кроме эксплуатирующегося без экипажа) должно управляться лицом, имеющим необходимую квалификацию, именуемым в дальнейшем судоводителем

10. Судоводитель несет ответственность за соблюдение настоящих Правил на своем судне в соответствии с законодательством Российской Федерации. Судоводители буксируемых судов должны выполнять распоряжения судоводителя состава, наряду с этим они должны принимать все требуемые обстоятельствами меры для надлежащего управления своими судами.

## **II. Средства идентификации судна**

43. В соответствии со статьей 13 КВВТ каждое судно, подлежащее государственной регистрации в Государственном судовом реестре Российской Федерации или судовой книге, должно иметь свое название или номер

Орган, осуществляющий государственную регистрацию судна, присваивает ему идентификационный номер

Название судна наносится на оба борта носовой части, переднюю стенку надстройки или крылья ходового мостика и корму судна. Присвоенный судну при его государственной регистрации идентификационный номер наносится выше названия судна

### **III. Визуальная сигнализация**

47. Требования, относящиеся к огням, должны соблюдаться от захода до восхода солнца (ночью) При этом не должны выставляться другие огни, которые могут быть ошибочно приняты за предписанные настоящими Правилами, ухудшать их видимость или служить помехой для наблюдения

Правила, относящиеся к знакам, должны соблюдаться от восхода до захода солнца (днем)

#### **51. Сигнальные огни**

- топовый огонь - белый огонь или красный, расположенный в диаметральной плоскости судна, излучающий непрерывный свет по дуге горизонта в  $225^\circ$  и расположенный таким образом, чтобы этот свет был виден с направления прямо по носу судна до  $22,5^\circ$  позади траверза каждого борта,

- бортовые огни - зеленый огонь на правом борту и красный огонь на левом борту, причем каждый из этих огней излучает непрерывный свет по дуге горизонта в  $112,5^\circ$  и должен быть расположен таким образом, чтобы этот свет был виден с направления прямо по носу судна до  $22,5^\circ$  позади траверза соответствующего борта,

- кормовой огонь - белый огонь, расположенный в кормовой части судна, излучающий непрерывный свет по дуге горизонта в  $135^\circ$  и расположенный таким образом, чтобы этот свет был виден с направления прямо по корме до  $67,5^\circ$  с каждого борта,

- круговой огонь - огонь, излучающий свет непрерывно по дуге горизонта в  $360^\circ$ ,

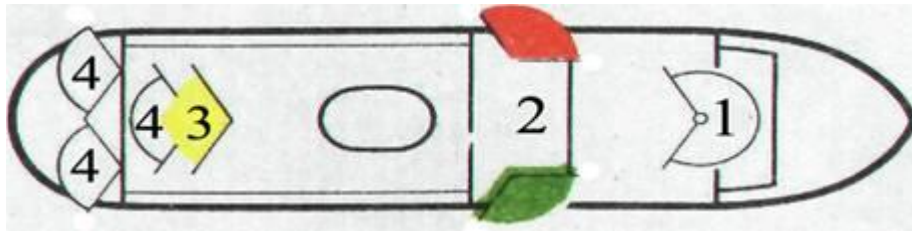
- буксировочный огонь - желтый огонь, излучающий непрерывный свет по дуге горизонта в  $135^\circ$  и расположенный таким образом, чтобы этот свет был виден с направления прямо по корме до  $67,5^\circ$  с каждого борта,

- светоимпульсная отмашка цветная или белая - проблесковый огонь, излучающий свет по дуге горизонта в  $125^\circ$  от траверза судна к носу или корме с перекрытием диаметральной плоскости судна на  $225^\circ$  Светоимпульсная отмашка является ночной и дневной сигнализацией При отсутствии светоимпульсной отмашки разрешается применение ночью световой отмашки (мигание белым огнем), а днем - флага-отмашки,

- проблесковый огонь - огонь, дающий проблески через регулярные интервалы времени

55. Запрещается использовать осветительные устройства прожекторы а также щиты флаги и другие предметы если они могут быть ошибочно приняты за световую сигнализацию, огни и сигналы упомянутые в настоящих Правилах или если они могут ухудшить видимость или затруднить распознавание навигационных огней и сигналов

56. Судоводителям запрещается использовать осветительные устройства и прожекторы, если они могут вызвать ослепление, создающее опасность или помехи для судоходства



#### IV. Ночная ходовая сигнализация

57. Одинокое самоходное судно должно нести

- топовый огонь, судно длиной 50 м и более может нести второй топовый огонь расположенный позади и выше переднего
- бортовые огни,
- три кормовых огня, расположенные треугольником основанием вниз - на судах шириной более 5 м
- один кормовой огонь в диаметральной плоскости - на судах шириной 5 м

#### V. Ночная стояночная сигнализация

78. Одинокое судно на стоянке должно нести

- самоходное шириной 5 м и менее, несамоходное длиной до 50 м - один белый круговой огонь на мачте,
- самоходное шириной более 5 м - белый круговой огонь в носовой части, два кормовых огня, расположенные горизонтально, и белый огонь на краю ходового мостика со стороны судового хода, видимый в секторе 180°,
- несамоходное длиной 50 м и более - по одному белому круговому огню в носовой и кормовой частях

#### VI. Дневная сигнализация

90. Судно, идущее под парусом и одновременно использующее силовую установку, должно нести черный конус вершиной вниз на наиболее видном месте.

91. Самоходные и несамоходные суда, осуществляющие перевозки опасных грузов, или суда, которые не были дегазированы после перевозки таких грузов, должны нести красный конус вершиной вниз

92. Судно, стоящее на якоре, должно нести черный шар на такой высоте, чтобы он был виден со всех сторон

93. Толкач или буксировщик состава, стоящего на якоре, должен поднимать черный шар, видимый со всех сторон

#### VII. Особая сигнализация

### **VIII. Звуковая сигнализация. Радиотелефонная связь**

108. В тех случаях, когда положениями настоящих Правил предусмотрены звуковые сигналы, они должны подаваться

- самоходными судами, за исключением маломерных, - посредством механически действующих сигнальных приборов,

- несамоходными и маломерными судами, машинное оборудование которых не имеет прибора для подачи сигналов,

- посредством колокола или рожка

Указанные сигналы должны отвечать предписаниям приложения N 4 к настоящим Правилам

### **IX. Сигнализация и навигационное оборудование водного пути**

125. В приложении N 5 к настоящим Правилам определены запрещающие предписывающие и указательные знаки и даны их значения

126. В приложении N 6 к настоящим Правилам определены сигнальные знаки и огни, которые устанавливаются для указания положения судового хода на водном пути и упорядочения движения судов

### **X. Движение судов по внутренним водным путям**

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

- дополнительный судовой ход - судовой ход отходящий от основного а затем соединяющийся с ним а также судовой ход отходящий от основного и предназначенный для подхода к берегу причалам затонам и т п

- основной судовой ход притока является дополнительным по отношению к основному судовому ходу реки, в которую этот приток впадает,

- полоса движения - часть судового хода между его осью и правой или левой кромкой судового хода

- 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,

- встречное плавание - движение двух судов, двигающихся навстречу друг другу

- 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

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 навигационных знаков,
- выходить на судовой ход при ограниченной (менее 1 км) видимости, а парусным судам кроме того, и ночью

225. Судно считается лишенным возможности управляться если оно из-за неисправности двигателей, движителей корпуса, рулевого устройства и других механизмов и (или) тяжелого воздействия гидрометеорологических явлений не может маневрировать так, как требуется настоящими Правилами

Оно должно нести два красных круговых огня, расположенные по вертикали на наиболее видном месте Если оно имеет ход относительно воды, то дополнительно - бортовые и кормовой (кормовые) огни Днем такое судно должно нести два черных шара, расположенных по вертикали на наиболее видном месте

226. Каждое судно на ходу (за исключением обгона) должно уступать дорогу судам, указанным после него:

- одиночное самоходное судно, толкающее или буксирующее состав (кроме плота),
- парусное судно,
- судно, занятое ловом рыбы,
- судно, буксирующее плот,
- судно, лишенное возможности управляться, занятое подводными или водолазными работами

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 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, берега и от купающихся

230. Лов рыбы неводом с помощью нескольких судов идущих фронтом на судовом ходу не разрешается

231. Всем судам запрещается проходить на близком расстоянии позади судна занятого ловом рыбы и несущего сигналы предусмотренные настоящими Правилами

232. Суда, занятые ловом рыбы, не должны затруднять движение судов следующих установленными полосами движения или рекомендованными курсами

233. Судам, занятым ловом рыбы, запрещается

- выметывать рыболовные снасти на судовом ходу на расстоянии 1 км от судоходных пролетов мостов,

- выметывать рыболовные снасти более чем наполовину судового хода,

- выходить на судовой ход при ограниченной (менее 1 км) видимости,

- начинать выметывание рыболовных снастей перед приближающимися судами

234. Судам запрещается становиться на якоря, отдавать и волочить якоря, лоты, тросы, цепи в зонах подводных переходов кабелей, трубопроводов, водозаборов и т.п., обозначенных на местности информационными знаками или на навигационной карте.

235. Суда и плоты должны проходить зоны подводных переходов трубопроводов с принятием дополнительных мер предосторожности

- надежно закрепить якоря, выбрать лоты, цепи (тросы) - волокуши и другие тормозные устройства

- усиленно наблюдать за окружающей обстановкой, учитывая возможное появление на поверхности воды выбросов газов нефтепродуктов, а также появление нефтяных пятен

236. В случае обнаружения выбросов или нефтепятен суда, не заходя в аварийную зону, должны объявить общесудовую тревогу, запретить работы, связанные с огнем курение и нахождение на палубе посторонних лиц, сообщить по радиосвязи диспетчеру в ближайший район водных путей и порта о происшествии в зоне подводного перехода трубопровода

237. При внезапном возгорании выброса газа, нефти или нефтепродуктов на поверхности воды в момент нахождения судна опасной зоне подводного перехода судоводитель должен принять все меры к быстрейшему выходу судна из этой зоны и подготовить экипаж к действию согласно наставлению по борьбе за живучесть судна

238. Судоводители должны при подходе к воздушным переходам заблаговременно уточнить их высотные габариты с учетом фактических уровней воды и принять необходимые меры по недопущению повреждения их, а также судовых устройств

## **XI. Правила стоянки**

239. Не нарушая положений настоящих Правил, судоводители должны выбрать место стоянки как можно ближе к берегу, насколько это позволяют осадка и местные условия, и так, чтобы не препятствовать судоходству

240. Суда и плоты должны быть поставлены на якорь или пришвартованы таким образом, чтобы они не могли изменить своего положения, создать угрозу для других судов или помешать им, с учетом, в частности, ветра, изменения уровня воды, а также волнения

241. Суда не должны становиться на стоянку

- на участках, запрещенных БОГУ на ВВТ и ГРСИ бассейна,
- на участках, обозначенных информационными запрещающими знаками
- в зоне мостов, высоковольтных линий электропередач, гидросооружений и подводных переходов трубопроводов,
- в узкостях, крутых коленах и на подходах к ним, а также у берега с прижимным течением,
- на входах в притоки и выходах из них,
- на подходах к пассажирским и грузовым причалам, остановочным пунктам, переправам и вблизи навигационных знаков

242. В портах суда и плоты должны становиться на якорь на отведенных рейдах с соблюдением требований документов определяющих особенности движения судов в бассейне

247. Запрещается:

- использовать для швартовки парапеты, тумбы, колонны, поручни, знаки судоходной обстановки и т п ,
- стоянка двух судов, ошвартованных друг к другу, если одно из них имеет на борту опасные грузы, за исключением операций по передаче бункера судами-бункеровщиками или приема с судна подсланевых и фекально-хозяйственных вод специализированными судами.

### **Звуковые сигналы судов**

#### **Приложение N 4**

#### **к Правилам (пп 108, 111, 216)**

Звуковые сигналы иные, чем удары в колокол, должны подаваться как один или несколько следующих один за другим звуков, имеющих следующие характеристики

короткий звук - звук продолжительностью примерно в 1 с,

продолжительный звук - звук продолжительностью примерно 4 с

Интервал между звуками должен составлять примерно 1 с 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

### **Общие сигналы**

1.	Продолжительный звук	- "Внимание"
		"При подходе к причалу пассажирского судна"
2.	Один короткий звук	- "Изменяю свой курс вправо"
3.	Два коротких звука	- "Изменяю свой курс влево"
4.	Три коротких звука	- "Мои движители работают на задний ход"
5.	Четыре коротких звука	- "Я намереваюсь остановиться"
		- "Я намереваюсь сделать оборот"
6.	Серия коротких звуков	- "Предупреждение"
7.	Три продолжительных звука	- "Человек за бортом"
8.	Один короткий и один продолжительный звук	- "Прошу увеличить ход"
9.	Один продолжительный и один короткий звуки	- "Прошу уменьшить ход"
10.	Один продолжительный, один короткий и один продолжительный звуки	- "Прошу выйти на связь"
11.	Непрерывно повторяющиеся продолжительные звуковые сигналы, а также непрерывные частые удары в колокол или металлический предмет	- "Сигнал бедствия"
12.	Один продолжительный, один короткий, один продолжительный и один короткий звуки	- "Я Вас понял"
13.	Один продолжительный и три коротких звука	- "При отходе в рейс пассажирского судна"
14.	Два продолжительных и два коротких звука	- "Запрос на обгон"

### Сигналы, подаваемые в условиях ограниченной видимости

1.	Один продолжительный звук	- "Одиночные суда в движении"
2.	Один продолжительный и два коротких звука с интервалом не менее 2 мин.	- "Составы и плоты в движении"
3.	Один короткий, один продолжительный и один короткий звуки	- "Одиночные с/да или составы на якоре или на мели в пределах судового хода"
	Частые удары в колокол или металлический предмет	- "Несамоходное судно с экипажем на якоре или на"

мели в пределах судового  
хода"

## Приложение N 5

к Правилам (пп 125. 167, 183)











### Запрещающие знаки

## Приложение N 6

к Правилам (пп 126. 180)

### Навигационные знаки и огни внутренних водных путей России

**Огни судов на внутреннихсудоходных путях (ППВВП-2002), представляющих опасность для судоводителей маломерных судов в условиях ограниченной видимости (ночью)**

	Одиночное судно длиной менее 50 м, на ходу. Идет на нас.		Дноуглубительный снаряд, работает на правой полосе судового хода.
	Судно судоходного надзора на ходу. Над топовым огнем несет синий проблесковый круговой огонь. Идет на нас.		Дноуглубительный снаряд, работает на левой полосе судового хода.
	Судно, буксирующее плот или смешанный состав, на ходу. Идет на нас.		Судно занято водолазными работами.
	Судно, занятое толканием состава. Толкаемые суда (состав) несут по одному огню в носовой части каждого переднего судна. Идет на нас.		Судно, занятое водолазными работами днем несет два флага (шита) «А» (Алфа по МСС)
	Судно, занятое ловом рыбы тралением на озерах и водохранилищах на ходу. Идет на нас.		Судно, лишенное возможности управляться, имеет ход относительно воды. Идет на нас.

### Правила

пользования маломерными судами и базами (сооружениями) для их стоянок на водных путях и водоёмах Санкт-Петербурга и Ленинградской области

(извлечения из Правил в объеме достаточном только для подготовки к сдаче экзаменов)

#### 1. Общие положения



1.1. Правила пользования маломерными судами и базами (сооружениями) для их стоянок на водных путях и водоёмах Санкт-Петербурга и Ленинградской области (далее - Правила) предназначены для упорядочения судоходства маломерных судов, поднадзорных Государственной инспекции по маломерным судам Санкт-Петербурга и Ленинградской областной государственной инспекции по маломерным судам (далее городская и областная государственные инспекции по маломерным судам), предупреждения аварий судов и несчастных случаев с людьми на воде.

Выполнение Правил является обязательным для всех без исключения судоводителей маломерных судов независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности.

1.4. Владельцы и судоводители маломерных судов, физические и юридические лица, эксплуатирующие и использующие маломерные суда несут ответственность за последствия, могущие произойти при несоблюдении Международных правил предупреждения столкновения судов в море (1972 год). Правил плавания по внутренним водным путям РСФСР (1984 год). Правил любительского и спортивного рыболовства в рыбохозяйственных водоёмах Ленинградской области (1989 год). Правил пограничного режима на территории Ленинградской области (1993 год), а также настоящих Правил или при пренебрежении какой-либо предосторожностью, соблюдение которой требуется обычной практикой судовождения или особыми обстоятельствами данного случая.

1.5. Надзор за выполнением настоящих Правил осуществляется согласно действующему законодательству городской и областной государственными инспекциями, сотрудниками Министерства внутренних дел Российской Федерации, выполняющими задачи по охране общественной безопасности на водоёмах Санкт-Петербурга и Ленинградской области, Невско-Ладожским бассейновым водохозяйственным управлением, действующим в пределах компетенции, требования которых являются обязательными для всех судоводителей и лиц, ответственных за эксплуатацию маломерных судов и баз (сооружений) для их стоянок.

1.6. Городская и областная государственные инспекции по маломерным судам в своей работе опираются на помощь добровольных формирований и иных общественных организаций, деятельность которых связана с обеспечением правопорядка на водоёмах и охраной жизни людей, решают возложенные на них задачи по надзору за исполнением настоящих Правил в тесном взаимодействии с иными органами государственной исполнительной власти, в частности, с Комитетом охраны окружающей среды и природных ресурсов Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а также с пограничными войсками.

## **2. Плавание маломерных судов на фарватерах в**

### **дельте реки Нева и в Невской губе**

**2.1. Разграничительными границами применения и действия Правил плавания по внутренним водным путям РСФСР и Международных правил предупреждения столкновения судов в море являются:**

- на реке Малая Нева - Тучков мост

- на реке Малая Невка - Большой Петровский мост

- на реках Средняя Невка и Большая Невка - меридиан, проходящий вдоль западной оконечности Крестовского острова

- на реке Большая Нева - мост Лейтенанта Шмидта

На всех водных пространствах, находящихся ниже указанных мостов и западнее меридиана, проходящего вдоль западной оконечности Крестовского острова, судоводители всех маломерных судов обязаны строго руководствоваться Международными правилами предупреждения столкновения судов в море, настоящими Правилами и другими документами, регламентирующими безопасность плавания. Незнание настоящих Правил не исключает ответственность за их нарушение.

2.2. Для плавания в Невской губе установлены специальные фарватеры и каналы:

2.2.1. **Корабельный фарватер**, ведущий из реки Большая Нева в Невскую губу севернее острова Белый, предназначен для плавания судов с осадкой до **4,0** метра

2.2.2. **Петровский фарватер**, ведущий от буев № 33-34 Санкт-Петербургского морского канала к Крестовскому острову и далее на Василеостровский грузовой район, предназначен для плавания судов с осадкой до **4,0** метра

2.2.3. **Фарватер** Санкт-Петербург - Зеленогорск № **13**, ведущий от буев № 27-28 Санкт-Петербургского морского канала к судопропускному сооружению С-2 Защитной дамбы, предназначен для плавания судов с осадкой до **4,0** метра

2.3. **Парусным судам под парусом и маломерным судам с осадкой менее 1,0 метра плавание на фарватерах запрещено. Указанные суда обязаны следовать за бровками (линиями) фарватера.** Парусным судам, имеющим большую осадку, разрешается плавание по фарватерам только на буксире или при помощи механического двигателя.

2.4. При видимости менее 10 кабельтовых (1,8 километра) плавание всех маломерных судов при отсутствии судовой радиолокационной станции запрещается. Судам на подводных крыльях движение при видимости 20 кабельтовых (3,7 километра) и менее разрешается только в положении "на корпусе".

2.5. *Маломерным судам запрещается пересекать судоходные фарватеры по носу следующих по фарватеру транспортных судов, а также приближаться к этим судам на опасное расстояние и мешать их движению.*

2.6. Категорически запрещается на судоходных фарватерах проводить спортивные мероприятия (гонки, парады и т.п.), использовать средства плавучего ограждения как поворотные знаки или знаки, определяющие этапы гонок.

**2.7. Категорически запрещаются производство лова рыбы и постановка рыболовных снастей как на судоходных фарватерах, так и в непосредственной близости от них.**

**2.8. Категорически запрещается постановка маломерных судов на якорь на всех фарватерах.**

2.9. Судоводители маломерных судов за повреждение навигационных знаков ограждения несут ответственность в соответствии с действующим законодательством.

### **3. Плавание маломерных судов на акватории морского порта Санкт-Петербурга**

3.1. Плавание маломерных судов на акватории морского порта Санкт-Петербург осуществляется в строгом соответствии с "Обязательными постановлениями Морской Администрации порта Санкт-Петербург" (далее - обязательные постановления), которые введены в действие с 1 февраля 1996 года. Обязательные постановления изданы в дополнение к Общим правилам плавания и стоянки судов в морских портах Российской Федерации и на подходах к ним (далее - Общие правила).

3.2. Обязательные постановления распространяются на территорию порта, акваторию и прилегающие воды порта Санкт-Петербург.

**3.15. Лов рыбы на акватории порта со шлюпок, катеров и других маломерных судов запрещён.**

3.16. Лицам, которые являются собственниками лодок, катеров, шлюпок и других маломерных судов запрещается:

- хранить суда на акватории порта без письменного разрешения Капитана порта;

- приближаться к судам, находящимся в движении, создавать помехи движению и маневрированию.

3.17. При уменьшении видимости до 5 кабельтовых движение всех судов производящих внутрипортовую перевозку пассажиров, должно быть немедленно прекращено даже при наличии исправных судовых радиолокационных станций.

**3.18. При усилении ветра до 22 метров в секунду движение всех судов на акватории порта прекращается.**

3.19. На всей акватории порта запрещается производить девиационные работы путём маневрирования.

3.20. Спуск судов по течению и перемена места посредством дрейфа запрещается.

3.21. На акватории порта запрещается принимать звуковые и световые сигналы, не предусмотренные Международными правилами предупреждения столкновения судов в море, Общими правилами и Обязательными постановлениями.

**3.22. Всем маломерным судам запрещается подходить без разрешения контрольно-пропускного пункта пограничных войск и таможни к стоящим в порту и находящимся в движении судам заграничного плавания.**

*3.23. Передача с прибывших в порт судов заграничного плавания или на суда заграничного плавания каких-либо предметов до окончания таможенных и пограничных формальностей запрещается.*

### **4. Плавание маломерных судов по рекам, каналам,**

**водоёмам Санкт-Петербурга и Ленинградской**

**области**

## 5. Обязанности судоводителей маломерных судов

Судоводитель маломерного судна обязан:

### 5.1. Иметь при себе:

- удостоверение на право управления маломерным судном данной категории в установленном районе с соответствующей мощностью двигателей;
- судовой билет с отметкой о ежегодном техническом освидетельствовании судна на годность к плаванию;
- путевой или маршрутный лист (для судов, принадлежащих организациям);
- документы на перевозимый груз;
- на судах, принадлежащих гражданам (при отсутствии на судне владельца), заверенную в установленном порядке доверенность на право управления.

5.2. Перед выходом в плавание проверить исправность корпуса, двигателя, освещения и другого оборудования, а также наличие спасательных, водоотливных, противопожарных средств и другого снаряжения согласно табелю снабжения соответствующего класса судна и записи в судовом билете.

5.3. Следить за тем, чтобы пассажиры не создавали ему помех и не отвлекали от управления маломерным судном.

5.4. *Останавливаться и предъявлять работникам Городской и областной государственных инспекций по маломерным судам, сотрудникам Министерства внутренних дел Российской Федерации, выполняющим задачи по охране общественной безопасности на водоёмах Санкт-Петербурга и Ленинградской области, для проверки:*

- *удостоверение на право управления маломерным судном;*
- *путевой (маршрутный) лист;*
- *судовые документы;*
- *документы на перевозимый груз.*

Судно должно быть остановлено в безопасном месте, вне судового хода.

5.5. Оказывать помощь терпящим бедствие на воде, первую медицинскую помощь, доставлять в лечебное заведение пострадавших.

5.6. Останавливаться и предоставлять маломерное судно:

- медицинскому персоналу для проезда к больному, жизнь которого находится в опасности, или для транспортировки такого больного в ближайшее лечебное учреждение;

- работникам милиции. Городской и областной государственных инспекций по маломерным судам в исключительных случаях, связанных с выполнением неотложных заданий по обеспечению безопасности плавания;
- работникам органов лесного хозяйства для проезда в попутном направлении к месту лесных пожаров и для возвращения из этих мест;
- работникам Городской и областной государственных инспекций по маломерным судам, сотрудникам Министерства внутренних дел Российской Федерации, выполняющим задачи по охране общественной безопасности на водоёмах Санкт-Петербурга и Ленинградской области, для транспортировки повреждённых при авариях или неисправности маломерных судов. Пользование маломерным судном в этом случае в соответствии с действующим законодательством производится без оплаты.

Должностное лицо обязано предъявить своё удостоверение и по требованию судоводителя выдать ему справку или сделать запись в путевом листе (с указанием продолжительности и цели поездки, пройденного расстояния, своей фамилии, номера удостоверения, наименования своей организации), а медицинский работник обязан выдать судоводителю талон установленного образца.

#### **5.11. При аварии с маломерным судном, повлекшей несчастные случаи с людьми, судоводители, причастные к ней, должны:**

- *остановить судно;*
- *оказать первую медицинскую помощь пострадавшим;*
- *отправить пострадавших на попутном или своём судне в ближайшее лечебное заведение и сообщить там свою фамилию и бортовой номер судна с предъявлением удостоверения на право управления маломерным судном или другого документа, удостоверяющего личность, и регистрационного документа на судно;*
- *сообщить о случившемся в соответствующую Государственную инспекцию по маломерным судам и в органы внутренних дел.*

5.12. При обнаружении разлива нефтепродуктов на водной акватории информировать природоохранные органы и иные органы государственной власти по месту обнаружения разлива нефтепродуктов.

5.13. Сдавать отходы нефтепродуктов и бытовой мусор на соответствующие пункты их приёма.

### **6. Запреты для судоводителей маломерных судов**

#### ***Судоводителям запрещается:***

- 6.1. Плавание на незарегистрированном и технически неисправном судне, на судне, не имеющем бортовых номеров, не прошедшем технического освидетельствования.
- 6.2. Использовать маломерные суда, не имеющие необходимого табельного снаряжения.
- 6.3. Передавать управление маломерным судном лицам, не имеющим при себе удостоверения на право управления маломерным судном.



- 6.4. Управлять маломерным судном в состоянии алкогольного или наркотического опьянения.
- 6.5. Передавать управление маломерным судном лицам, находящимся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения.
- 6.6. Управлять маломерным судном в болезненном или утомлённом состоянии, если это может поставить под угрозу безопасность плавания.
- 6.7. За исключением случаев, когда маломерные и парусные суда выполняют производственные задания:
- маневрировать и останавливаться вблизи идущих или стоящих не маломерных судов, земснарядов, плавучих кранов, других подобных объектов и в промежутках между ними;
  - останавливаться или становиться на якорь в пределах судового хода (полосы движения, рекомендованного курса), а также у плавучих навигационных знаков;
  - останавливаться у пассажирских и грузовых причалов, дебаркадеров на расстоянии менее 200 метров выше и ниже их;
  - выходить на судовой ход при ограниченной (менее одного километра) видимости, а парусным судам, кроме того, - и ночью.
- 6.8. Отдавать якоря, лоты, цепи-волокуши или останавливаться в зонах прокладки подводных кабелей и переходов, водозаборов и иных мест, обозначенных на местности (информационными знаками) или на карте, за исключением случаев возникновения для судна угрозы аварии.
- 6.9. Останавливаться под мостами.
- 6.10. Перегружать судно сверх установленной для него пассажировместимости и грузоподъёмности.
- 6.11. Устанавливать паруса на маломерном судне, не приспособленном для этой цели.
- 6.12. Перевозить взрывоопасные и огнеопасные грузы.
- 6.13. Двигаться в тумане или при других неблагоприятных условиях, когда из-за отсутствия видимости ориентировка невозможна.
- 6.14. Проходить в судоходные пролёты мостов, когда они заняты или к ним подходят не маломерные суда.
- 6.15. Управлять маломерным судном в тёмное время суток без установленных ходовых огней.
- 6.16. Заходить на акватории, отведённые для купания, и пляжи.
- 6.17. Пересаживаться с одного маломерного судна на другое во время движения.
- 6.18. Купаться с маломерных судов.

6.19. Сбрасывать за борт отходы нефтепродуктов, пищевые отходы, ветошь, бумагу и иной мусор.

6.20. Запускать двигатель на воде при включённой передаче.

6.21. Заниматься браконьерством и использовать маломерное судно в целях предпринимательской деятельности без регистрации в установленном порядке.

6.22. Плавание под парусами на всём протяжении реки Нева, по рекам и каналам Санкт-Петербурга.

6.23. Буксировка маломерными судами других судов с людьми на борту, кроме случаев, связанных с оказанием помощи судам, терпящим бедствие.

Ответственность несёт судоводитель буксирующего судна.

## **ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ ПРАВИЛ ПОГРАНИЧНОГО РЕЖИМА НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

УТВЕРЖДЕНЫ

постановлением Главы Администрации

Ленинградской области от 06.12.93 № 135

## **ПРАВИЛА УЧЁТА, СОДЕРЖАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОССИЙСКИХ МАЛОМЕРНЫХ СУДОВ**

**а) Порядок содержания и использования  
маломерных судов**

**б) Порядок оборудования причалов, содержания  
хранения плавсредств и средств передвижения по льду**

в) Порядок оформления документов и выхода самоходных и несамоходных плавсредств, плавания и передвижения их по реке Нарва, Нарвскому водохранилищу, пограничным рекам, озёрам и иным водоёмам, имеющим выход к государственной границе.

## § 6. Основы морской навигации и лоция морей.

### Форма и размеры Земли

По своей форме Земля близка к эллипсоиду, который получается при вращении эллипса вокруг малой оси (рис. 179).

Длина большой полуоси Земли  $a = 6378245$  м, малой  $b = 6356863$  м.  $a - b = 21,4$  км. Отношение  $a - b / a$  называется сжатием Земли. В судовождении этой величиной можно пренебречь без ущерба точности решений многих навигационных задач и принять Землю за шар. При этом условии расчетный радиус Земли  $K = 637110$  м.

### Основные точки, круги и линии

На рис. 180 воображаемые точки  $p$  и  $P$  от пересечения оси Земли с ее поверхностью называются полюсами Земли:  $p$  - нордовый полюс (северный);  $P$  - зюидовый полюс (южный). Окружность большого круга  $EABQ$ , которая получилась от пересечения поверхности Земли плоскостью, перпендикулярной оси вращения  $ppP$  и проходящей через его центр  $O$ , называется экватором. Плоскость экватора делит земной шар на северное и южное полушария.

Окружности малых кругов, параллельных экватору, называются параллелями ( $e$  и  $q$ ,  $e_1$  и  $q_1$ ). Окружности больших кругов  $PnaAa_1Ps$  и  $PnbBb_1P$ , которые получаются от пересечения поверхности Земли плоскостями, проходящими через ось  $ppP$ , называются меридианами.

Нулевым (начальным) или Гринвичским меридианом принято считать меридиан, проходящий через астрономическую обсерваторию в Гринвиче (недалеко от Лондона). Плоскость этого меридиана делит земной шар на восточное и западное полушария.

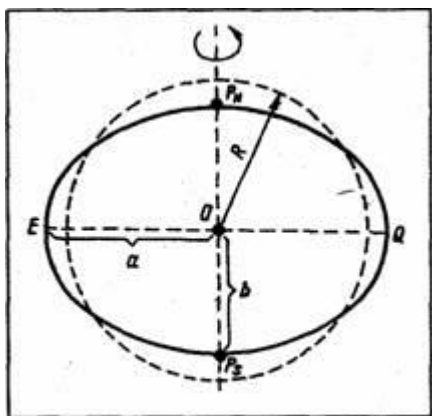


Рис. 179. Форма Земли.



Рис. 181. Деление истинного горизонта.

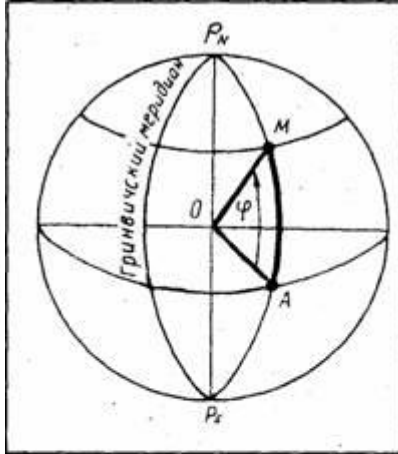


Рис. 182. Широта на сфере.

На земной поверхности можно провести сколько угодно параллелей и меридианов. Однако через одну любую точку можно провести только одну параллель и один меридиан (кроме полюсов).

### Круговая и румбовая системы деления истинного горизонта

$\varphi = 45^{\circ},0$  N до ее пересечения с меридианом  $\lambda = 50^{\circ},0$  E. Таким образом точке M соответствуют координаты:  $\varphi = 45^{\circ},0$  N и  $\lambda = 50^{\circ},0$  E (рис. 186).

Плоскость истинного горизонта - это горизонтальная плоскость, проходящая через глаз наблюдателя.

В любой точке Земли (кроме полюсов), если встать лицом к северу ( N), то справа всегда будет находиться восток ( E), слева - запад ( W), а за спиной - юг ( S). Направления N, S, E, W (рис. 181) считаются главными румбами, а линии NS и EW делят плоскость истинного горизонта на четыре четверти: NE, SE, SW и NW. В навигации применяется круговая (градусная) система деления горизонта от  $0^{\circ}$  до  $360^{\circ}$ . При этом счет ведется от N по часовой стрелке. Главным румбам соответствуют следующие градусные значения: N -  $0^{\circ}$ (360), S -  $180^{\circ}$ , E -  $90^{\circ}$  с. W -  $270^{\circ}$ .

В румбовой системе горизонт делится на 32 направления (румба): 4 главных ( N, S, E, W); 4 четвертных ( NE, SE, SW, NW), делящих каждую четверть горизонта пополам; 8 промежуточных ( NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW, NNW), которые являются средними направлениями между главными и четвертными; 16 румбов, которые являются промежуточными между уже известными румбами. 1 румб =  $11^{\circ} / 4$ .

### Географические координаты

Место нахождения любой точки на поверхности Земли определяется ее координатами - широтой и долготой.

**Широта** Широтой называется угол между плоскостью экватора и радиусом, проведенным из центра Земли в заданную точку на земной поверхности (рис. 182).

Широта в навигации обозначается буквой j (фи) и измеряется дугой меридиана от экватора до параллели, на которой находится заданная точка. Широта измеряется от  $0^{\circ}$  до  $90^{\circ}$  и имеет наименование: северная ( N) или южная ( S) в зависимости от того, в каком полушарии находится точка.

В нашем случае (рис. 182) точка M находится в северном полушарии и измеряется дугой AM.  $j = 45^{\circ},0$  N.

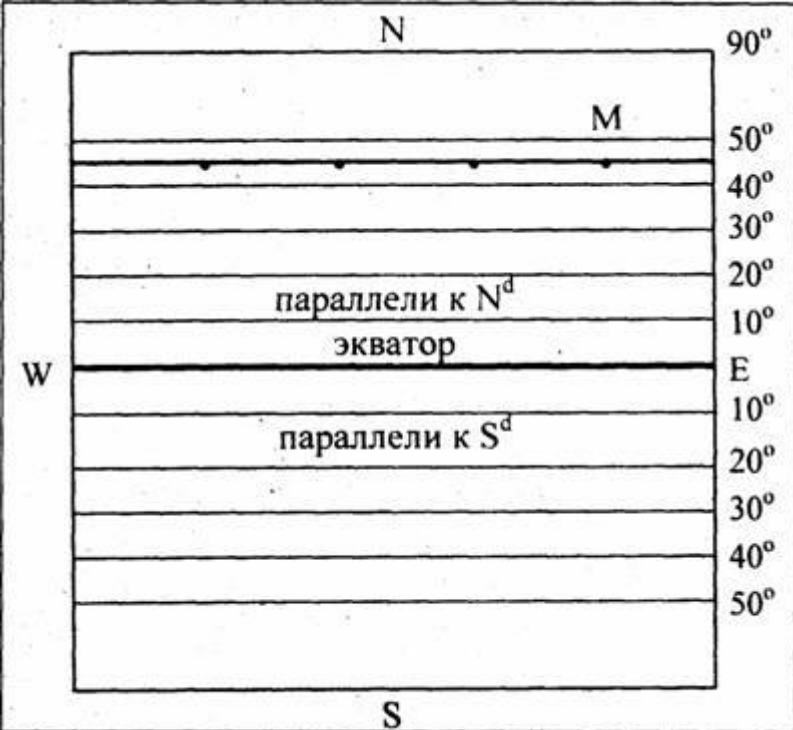


Рис. 183. Широта на карте.

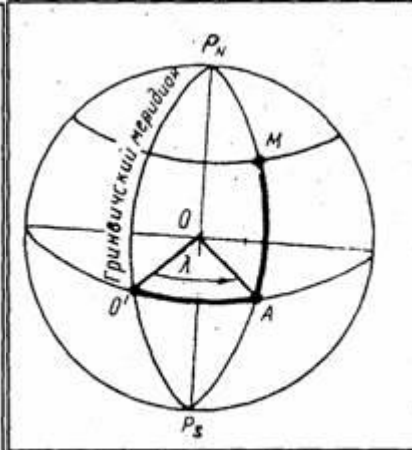


Рис. 184. Долгота на сфере.

В связи с тем, что судоводитель работает с навигационной картой, на которой параллели изображены прямыми линиями, параллельными экватору (рис. 183),

найдем на условной карте параллель со значением  $45^{\circ},0\text{ N}$ , проведем ее и увидим, что любая точка на этой параллели будет иметь значение  $j=45^{\circ},0\text{ N}$ . **Таким образом**, зная значение

широты  $\langle r$ , определить истинное место нахождения данной точки (судна) на карте нельзя, можно только утверждать, что эта точка находится где-то на параллели с  $j=45^{\circ},0\text{ N}$ .

**Долгота**, Долготой называется двугранный угол между плоскостями начального меридиана и меридиана данной точки (рис.4).

Долгота обозначается буквой  $l$  (лямбда) и измеряется дугой экватора от гринвичского меридиана до меридиана, на котором находится заданная точка. Долгота измеряется от  $0^{\circ}$  (на гринвичском меридиане) до  $180^{\circ}$  и имеет наименование: восточная (E) и западная (W) в зависимости от того в каком полушарии находится точка.

В нашем случае (рис. 184) точка M находится в восточном полушарии и измеряется  $\overset{\circ}{E} O' A$

( $\overset{\circ}{E} OO'A$ ).  $l = 50^{\circ}, 0\text{ E}$ .

На рис. 185 точка M изображена на условной карте и находится на меридиане с долготой  $50^{\circ},0\text{ E}$ . Однако на этой долготы можно расположить бесчисленное множество точек. Поэтому для нахождения истинного положения этой точки на карте в рассмотренном случае необходимо провести параллель с широтой



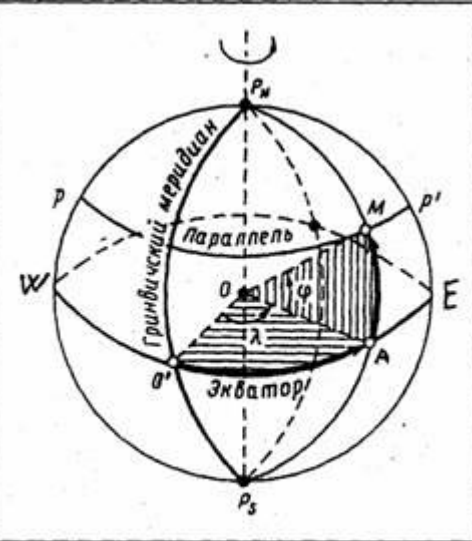


Рис. 186. Географические координаты.

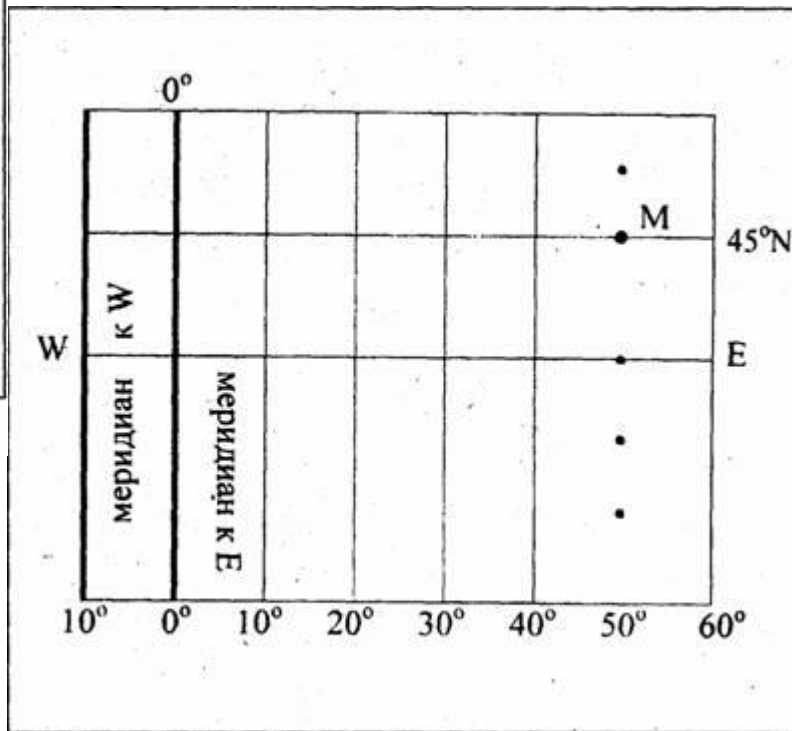


Рис. 185. Долгота на карте.

**Разность широт и разность долгот** Во время плавания координаты судна изменяются. Величина изменения широты между пунктом отхода и пунктом прихода называется разностью широт (РШ), а величина изменения долготы - разностью долгот (РД) Разность широт и долгот рассчитываются по формулам

$$РШ = j_2 - j_1$$

$$РД = l_2 - l_1$$

где:  $j_1$  - широта пункта отхода;

$j_2$  - широта пункта прихода;

$l_1$  - долгота пункта отхода;

$l_2$  - долгота пункта прихода.

При решении задач по определению РШ и РД необходимо знать, что северные широты и восточные долготы имеют знак "+", а южные широты и западные долготы - "-". При положительном значении "+" РШ считается к N, РД к E, а при отрицательном значении "-" РШ считается к S, РД к W.

В пункте отхода точка М (рис. 187) судно имело координаты ( $j_1 = 45^{\circ},0$  N и  $l_1 = 50^{\circ},0$  E), а в пункте прихода точка М 1: ( $j_2 = 15^{\circ},0$  N и  $l_2 = 20^{\circ},0$  E). Таким образом в данном случае:  $РШ = j_2 - j_1 = 15^{\circ},0 - 45^{\circ},0 = -30^{\circ},0 = 30^{\circ},0$  к S;  $РД = l_2 - l_1 = 20^{\circ},0 - 50^{\circ},0 = -30^{\circ},0 = 30^{\circ}$  к W.

Примеры решения задач по определению РШ и РД.

№ 1. Дано:  $\varphi_1 = 65^{\circ}47'N$   
 $\lambda_1 = 33^{\circ}52'E$   
 $\varphi_2 = 73^{\circ}51'N$   
 $\lambda_2 = 77^{\circ}58'E$   
 РШ = ? РД = ?

Решение:  $\varphi_2 = 73^{\circ}51'$   
 $\varphi_1 = 65^{\circ}47'$   
 РШ =  $+08^{\circ}04'$

$\lambda_2 = 77^{\circ}58'$   
 $\lambda_1 = 33^{\circ}52'$   
 РД =  $44^{\circ}06'$

Ответ: РШ =  $08^{\circ}04'N$ ; РД =  $44^{\circ}06'E$ .

Решая аналогичные задачи можно получить результат РД более  $180^{\circ}$ , в этом случае необходимо произвести следующие дополнительные расчеты:

№ 2. Дано:  $\varphi_1 = 38^{\circ}15'S$   
 $\lambda_1 = 173^{\circ}05'W$   
 $\varphi_2 = 44^{\circ}30'N$   
 $\lambda_2 = 174^{\circ}15'E$   
 РШ = ?; РД = ?

Решение:  $\varphi_2 = 44^{\circ}30'$   
 $\varphi_1 = -38^{\circ}15'$   
 РШ =  $+82^{\circ}45'$

$\lambda_2 = 174^{\circ}15'$   
 $\lambda_1 = -173^{\circ}05'$   
 РД =  $+347^{\circ}20'$   
 $-360^{\circ}$   
 РД =  $-12^{\circ}40'$

> если РД  $> 180^{\circ}$  и со знаком "-", то нужно прибавить  $360^{\circ}$

> если РД  $> 180^{\circ}$  и со знаком "+", то нужно вычесть  $360^{\circ}$ .

Ответ: РШ =  $82^{\circ}45'N$ ; РД =  $12^{\circ}40'W$ .

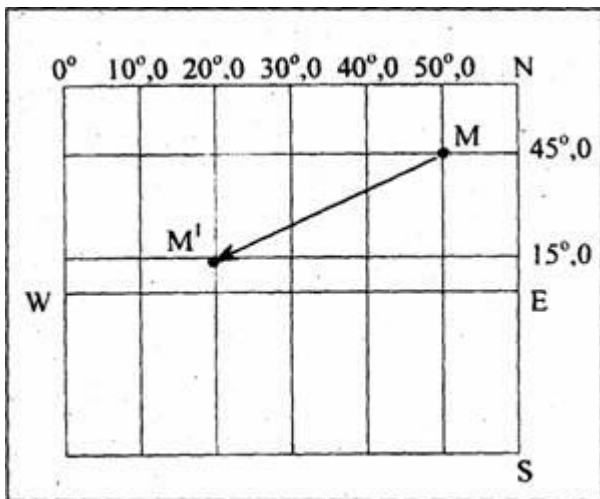


Рис. 187. Разность широт и разность долгот.

№ 3. Дано:  $\varphi_1 = 64^{\circ}57'N$   
 $\lambda_1 = 78^{\circ}59'E$   
 $\varphi_2 = 59^{\circ}33'N$   
 $\lambda_2 = 35^{\circ}29'E$   
 РШ = ? РД = ?

Решение:  $\varphi_2 = 59^{\circ}33'$                      $\lambda_2 = 35^{\circ}29'$   
 $\underline{- \varphi_1 = 64^{\circ}57'}$                              $\underline{- \lambda_1 = 78^{\circ}59'}$   
 РШ = - 05°24'                            РД = - 43°30'

Ответ: **РШ = 05°24'S; РД = 43°30'W.**

№ 4. Дано:  $\varphi_1 = 48^{\circ}08'N$   
 $\lambda_1 = 176^{\circ}12'E$   
 $\varphi_2 = 51^{\circ}12'S$   
 $\lambda_2 = 172^{\circ}13'W$   
 РШ = ? РД = ?

Решение:  $\varphi_2 = - 51^{\circ}12'$                      $\lambda_2 = - 172^{\circ}13'$   
 $\underline{- \varphi_1 = 48^{\circ}08'}$                              $\underline{- \lambda_1 = 176^{\circ}12'}$   
 РШ = - 99°20'                            РД = - 348°25'  
      $\underline{+360^{\circ}}$   
     РД = +11°35'

Ответ: **РШ = 99°20'S; РД = 11°35'E.**

### Морские единицы измерения

**Морская миля.** Основной единицей, принятой для измерения расстояний на море, является морская миля. Она равна длине одной минуты (1') дуги меридиана Земли или 1' широты.

Величина Г на карте зависит от широты и наименьшее ее значение будет у экватора, а наибольшее - у полюсов.

Длина одной морской мили принята равной 1852,3 м, что соответствует длине 1' для  $j = 45^{\circ}$ .

**Кабельтов.** Кабельтов равен 0.1 мили. или 185.2 м.

**Морская сажень.** Сажень равна одной сотой кабельтова или 1,8 м (6 футов).

**Фут.** Фут составляет 1/6 часть морской сажени и равен 0.3048 м.

**Метр.** Метр составляет одну сорок миллионную часть парижского меридиана и приблизительно равен 3,28 фута, или 0,55 морской сажени.

**Ярд.** Ярд равен 0.9144 м.

**Узел.** Узел является единицей скорости судна за 1/120 часть часа (0,5 минуты). Теоретическая длина узла составляет 1/120 части мили (15',43). Таким образом, уменьшив единицу времени (час) и единицу длины (миля) в одинаковое (120) количество раз, можно считать: сколько узлов пройдет судно за полминуты, столько миль оно пройдет за час.

**Вывод:** узел соответствует понятию одной мили в час.

Выражение: "Судно следует со скоростью 15 узлов в час" - неверно, следует говорить правильно: "Судно следует со скоростью 15 миль в час", либо: "Скорость судна 15 узлов".

### Дальность видимости

**Видимый горизонт.** Учитывая, что земная поверхность близка к окружности, наблюдатель видит эту окружность, ограниченную горизонтом. Эта окружность и называется *видимым горизонтом*. Расстояние от места нахождения наблюдателя до видимого горизонта называется *дальностью видимого горизонта*.

Предельно ясно, что чем выше над землей (поверхностью воды) будет расположен глаз наблюдателя, тем больше будет и дальность видимого горизонта.

Дальность видимого горизонта на море измеряется в милях и определяется по формуле:

$$D_e = 2,08 \sqrt{e}$$

где:  $D_e$  - дальность видимого горизонта, м;

$e$  - высота глаза наблюдателя, м (метр).

Для получения результата в километрах:

$$D_e = 3,85 \quad .$$

**Дальность видимости предметов и огней.** Дальность видимости предмета (маяк, другое судно, сооружение, скала и т.д.) на море зависит не только от высоты глаза наблюдателя, но и от высоты наблюдаемого предмета (*рис. 188*). Следовательно дальность видимости предмета ( $D_n$ ) будет суммой  $D_g$  и  $O h$ .

$$D_n = D_e + O h ,$$

где:  $D_n$  - дальность видимости предмета, м;

$D_e$  - дальность видимого горизонта наблюдателем;

$O h$  - дальность видимого горизонта с высоты предмета. Дальность видимости предмета над уровнем воды определяется по формулам:

$$D_n = 2,08 ( \quad + \sqrt{h} ) ., \text{ мили};$$

$$D_n = 3,85 ( \quad + \quad ) , \text{ км}.$$

**Пример. Дано:** высота глаза судоводителя  $e = 4$  м, высота маяка  $h = 25$  м .

Определить на каком расстоянии судоводитель должен увидеть маяк в ясную погоду.  $D_n$  - ?

Решение:  $D_n = 2,08 (\quad + \quad)$

$$D_n = 2,08 (\sqrt{4} + \sqrt{25}) \quad D_n = 2,08 (2+5) = 14,56 \text{ м } \approx 14,6 \text{ м.}$$

Ответ: Маяк откроется наблюдателю на расстояние около 14,6 мили.

На практике судоводители дальность видимости предметов определяют либо по номограмме (рис. 189), либо по мореходным таблицам, используя при этом карты, лоции, описания огней и знаков. Следует знать, что в упомянутых пособиях дальность видимости предметов  $d_k$  (дальность видимости карточная) указана при высоте глаза наблюдателя  $e = 5$  м и, чтобы получить истинную дальность конкретного предмета, необходимо учесть поправку  $\Delta D$  для разницы видимости между фактической высотой глаза наблюдателя и карточной  $e = 5$  м. Эта задача решается при помощи мореходных таблиц (МТ).

Определение дальности видимости предмета по номограмме осуществляется следующим образом:

линейка прикладывается к известным значениям высоты глаза наблюдателя  $e$  и высоты предмета  $h$ ;

пересечение линейки со средней шкалой номограммы дает значение искомой величины  $D_n$ . На рис. 189  $D_n = 15$  м при  $e = 4,5$  м и  $h = 25,5$  м.

При изучении вопроса о дальности видимости огней в ночное время следует помнить, что дальность будет зависеть не только от высоты расположения огня над поверхностью моря, но и от силы источника освещения и от вида осветительного аппарата. Как правило, осветительный аппарат и сила освещения рассчитываются для маяков и других навигационных знаков таким образом, чтобы дальность видимости их огней соответствовала дальности видимости горизонта с высоты огня над уровнем моря.

Судоводитель должен помнить, что дальность видимости предмета зависит от состояния атмосферы, а также топографических (цвет окружающего ландшафта), фотометрических (цвет и яркость предмета на фоне местности) и геометрических (размеры и форма предмета) факторов.

## Определение направлений в море



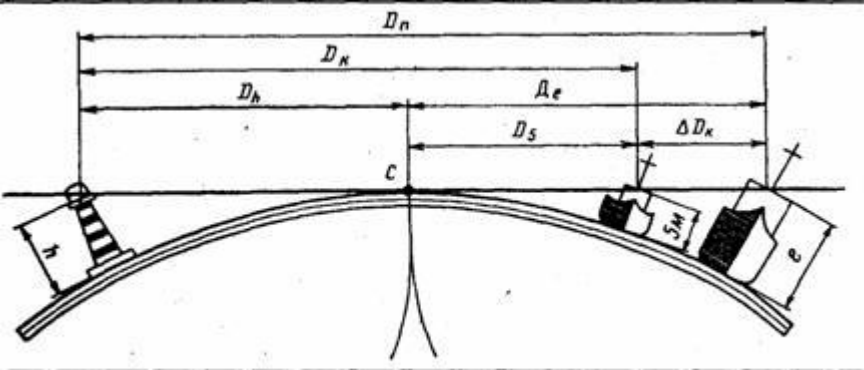


Рис. 188. Дальность видимости маяка.

**Истинные направления.** Зная положение истинного меридиана (NS) любое направление на поверхности земли (моря) можно определить углом между нордовой частью этого меридиана и направлением на предмет. При этом величина этого угла измеряется в

градусах по круговой системе, т.е. от 0° до 360°. Направление движения судна определяется положением его диаметральной плоскости (ДП) относительно нордовой части истинного меридиана.

### Истинный курс судна

(ИК). Угол между нордовой частью истинного меридиана и диаметральной плоскостью судна называется *истинным курсом судна* (рис. 190).

**Истинный пеленг** (ИП). Угол между нордовой частью истинного меридиана и направлением на наблюдаемый предмет называется *истинным пеленгом* (рис. 190).

На практике судоводителю приходится иметь дело с *обратным истинным пеленгом* (ОИП).  $ОИП = ИП \pm 180^\circ$ .

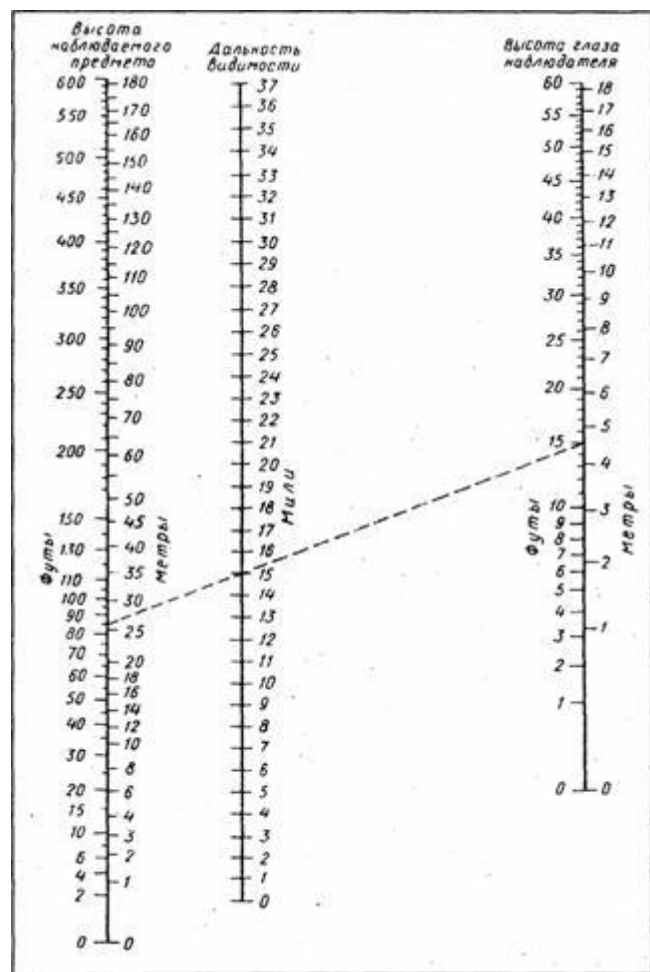
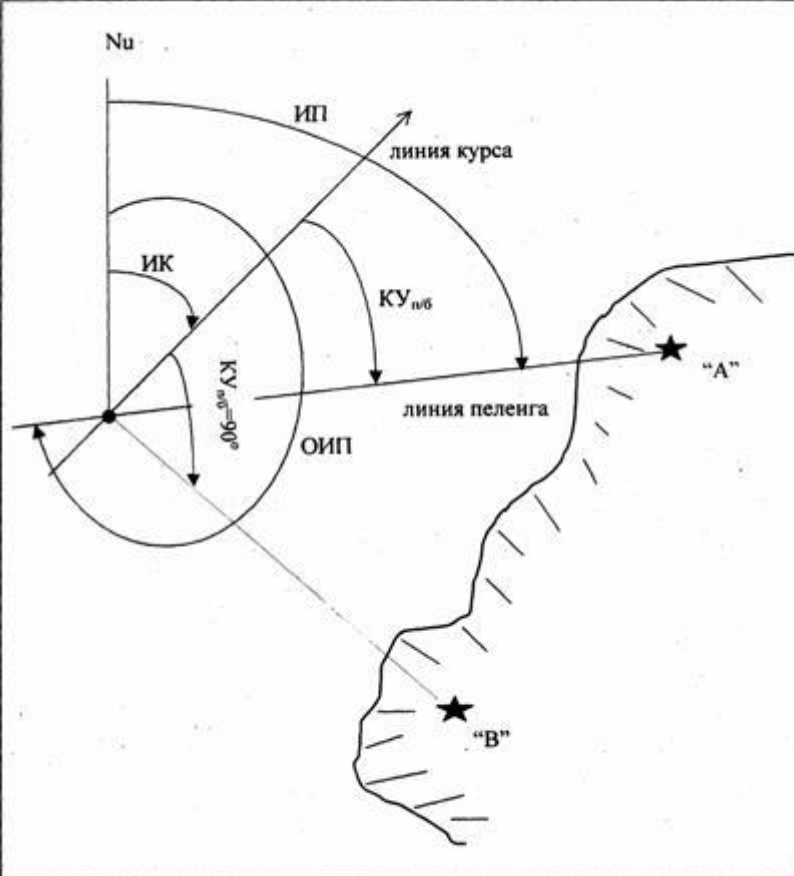


Рис. 189. Номограмма для определения видимости предмета.



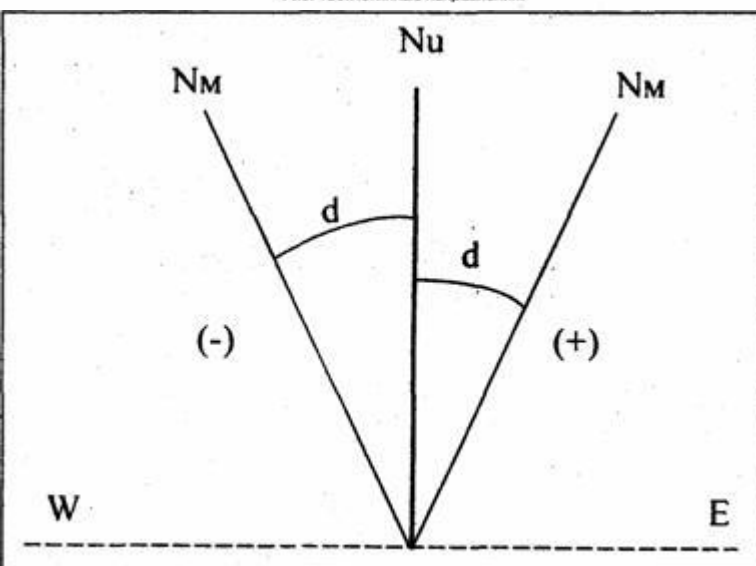
**Курсовой угол.** (КУ). Угол между диаметральной плоскостью судна и направлением на наблюдаемый предмет называется курсовым углом (рис. 190).

Курсовой угол отсчитывается от  $0^\circ$  до  $180^\circ$  и имеет наименование: левого борта (л/б) или правого борта (п/б), в зависимости от нахождения предмета относительно ДП. В том случае, когда  $KY = 90^\circ$ , т.е. направление на предмет перпендикулярно ДП, то этот КУ называется траверзом ( $\wedge$ ).

Для расчета истинных направлений используются формулы:

$$ИП = ИК + КУ$$

Рис. 190. Истинные направления.



$$КУ = ИП - ИК$$

$$ИК = ИП - КУ$$

При этом КУд/б имеет знак "+", а

КУл/б - знак "-".

В связи с тем, что Земля представляет собой огромный магнит с полюсами Nm и Sm, силы магнетизма располагают стрелку компаса в плоскости магнитного меридиана. Эта стрелка направлена одним концом на северный полюс, а другим на южный. Таким образом, магнитный меридиан, проходящий через ось

Рис. 191. Магнитное склонение.

магнитной стрелки, не совпадает с истинным меридианом и составляет с ним некоторый угол, который называется магнитным склонением (рис. 191).

**Магнитное склонение** ( $d$ ) - угол между северными частями истинного и магнитного меридианов. Если  $d$  направлено к востоку, то оно называется *остовым* (E) и имеет знак "+", если к западу - *вестовым* (W) и имеет знак "-". Магнитное склонение имеет различные значения для разных мест на земной поверхности и, кроме того, это значение носит переменный характер. Конкретные величины  $d$  и его годового изменения даны для данного района плавания на навигационной морской карте. Учитывая, что карты издаются периодически, судоводитель должен учесть изменение склонения за годы, прошедшие с года издания карты до настоящего времени. Например, на карте указано, что магнитное склонение ( $d_p$ )

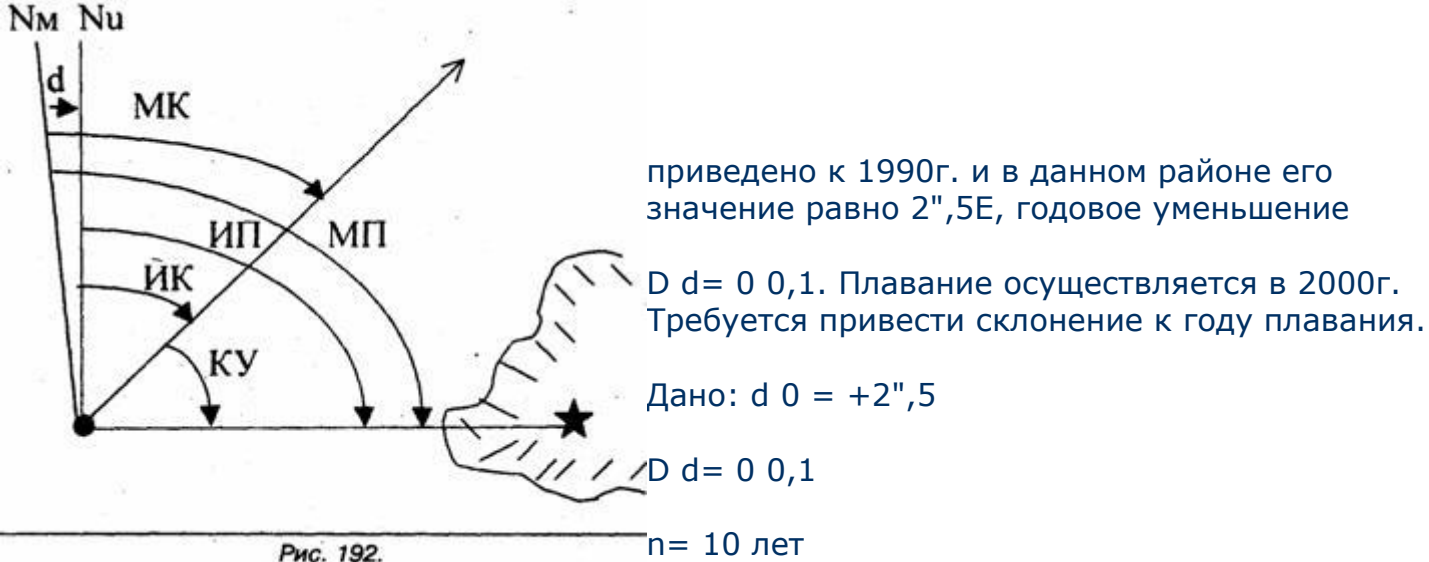


Рис. 192.

Решение :  $d - d_0 \pm n (\pm A_d)$ ,

где  $d$  - склонение, приведенное к году плавания;

$n$  - число лет (разность между годом плавания и годом, к которому приведено склонение на карте);

$A_d$  - годовое изменение склонения (имеет знак "+", если увеличение, знак "-", если уменьшение).

Примечание: знак "+" ставится перед  $n$ , если  $d$  - восточное и "-", если  $d$  - западное.

$d_{2000} = 2\ 0,5 + 10(0\ 0,1) = +1\ 0,5$     Ответ:  $d_{2000} = 1\ 0,5E$ .

Зная величину магнитного склонения, легко рассчитать магнитные направления при известных истинных направлениях:  $MK = IK - d$ ,  $MP - IP - d$

Эти формулы алгебраические, поэтому при расчетах нужно учитывать знак склонения.

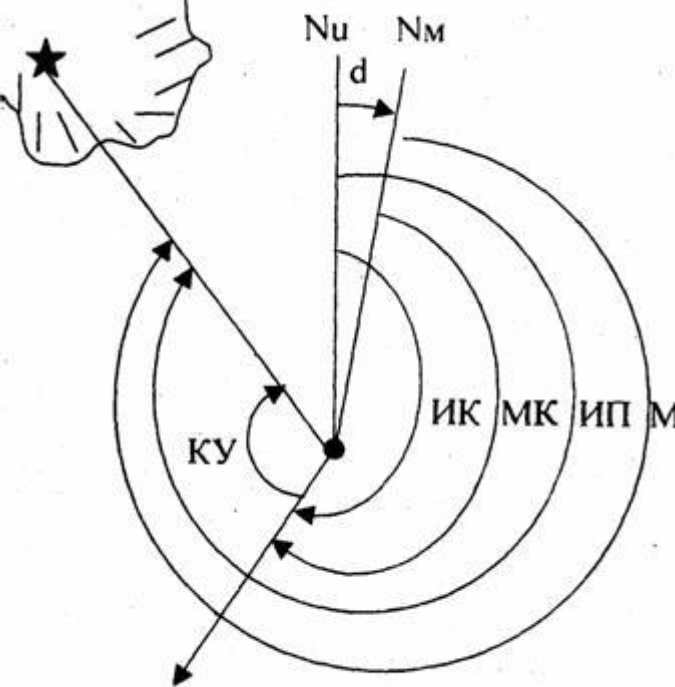


Рис. 193.

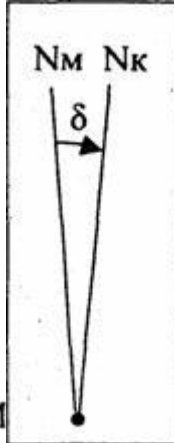


Рис. 194.  
Девияция.

Кроме земного магнетизма на магнитную стрелку компаса действует судовое железо, которое имеет свойство намагничиваться от Земли. В связи с этим стрелка компаса под воздействием судового железа отклоняется от плоскости магнитного меридиана и направление, в котором располагается ось стрелки на судне, называется компасным меридианом. Отклонение стрелки компаса судне от магнитного меридиана называется *девиацией*.

**Девияция** ( $\delta$ ) - угол между северными частями магнитного и компасного меридианов (рис. 194).

При отклонении  $\text{пк}$  к востоку от  $\text{пм}$  девиация имеет знак "+", при отклонении  $\text{пк}$  к западу от  $\text{пм}$  девиация имеет знак "-".

Величина девиации зависит от курса судна, а точнее от его положения относительно земных магнитных силовых линий, и является величиной переменной.

Если величина  $\delta$  путевого компаса на судне превышает  $6^{\circ}$ ,0 принимаются меры по ее уничтожению. Уничтожение девиации производится специалистами с помощью магнитов и мягкой стали, помещаемых вблизи от магнитного компаса. Однако уничтожить девиацию полностью невозможно. Поэтому остаточную девиацию определяют на различных курсах и вносят в таблицу. Существует достаточное количество способов определения остаточной девиации, но все они основываются на том, что необходимо установить разность между известными магнитными и взятыми по компасу пеленгами на маяк, створ, знак и т.п..

$$\delta = \text{МП} - \text{КП} \text{ или } \text{ОМП} - \text{ОКП};$$

$$\delta = \text{ИП} - \text{КП} - \text{с.1.}$$

Для определения остаточной девиации возле портов есть специально оборудованные полигоны, имеющие по несколько (веера) створов с известными магнитными пеленгами. Пересекая створы на главных и четвертных румбах (8 курсах), по компасу берутся компасные пеленги (КП). Затем по известной формуле рассчитываются значения  $\delta$  на этих курсах.

Если нет веера створов, то девиацию можно определить и по одному створу, магнитное направление которого либо известно, либо рассчитывается по известному магнитному склонению ( $d$ ) и истинному направлению (ИП) створа. Принцип определения тот же, что и в предыдущем случае.

Для определения девиации приемлем и такой способ:

Берется отдаленный предмет на расстоянии не менее 300 радиусов циркуляции; судно (катер) на якорю разворачивается и через каждые 45° берется 8 КП; средний КП (^КП:8) принимается за МП; разница между рассчитанным МП и снятыми на 8 курсах КП покажет значение 8 на каждом курсе.

**Другой пример.**

Дано:  $d_{1987} = 3^{\circ},0W$

$\Delta d = + 0^{\circ},2$

$n = 13$  лет .

$d_{2000} = ?$

Решение:  $d_{2000} = - 3^{\circ},0 - 13 (+0^{\circ},2) = - 5^{\circ},6$

Ответ:  $d_{2000} = 5^{\circ},6W$ .

При определении девиации судоводителю необходимо помнить, что при изменении курса картушка приходит в меридиан не сразу, поэтому пеленгование после изменения курса следует производить спустя 3-5 минут.

Для получения значения девиации в любом районе плавания можно использовать деревянную или резиновую лодку. Взятые с лодки, изготовленной из немагнитного материала, пеленги на разных курсах будут соответствовать МП, а пеленги на те же предметы с моторной лодки, катера, яхты из этой же точки дадут КП. Применяя уже известную формулу, определяются значения 8, которые оформляются в табличной форме.

**Таблица девиации магнитного компаса**

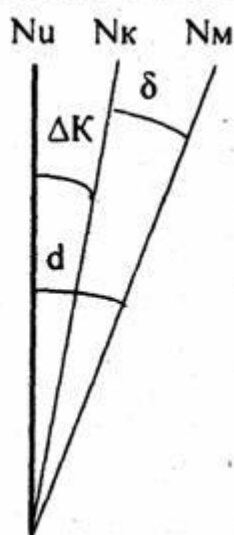
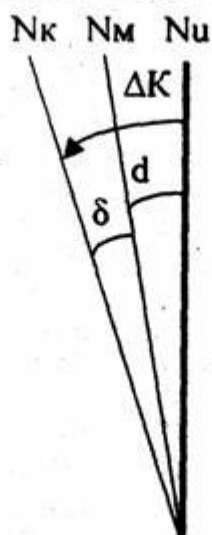
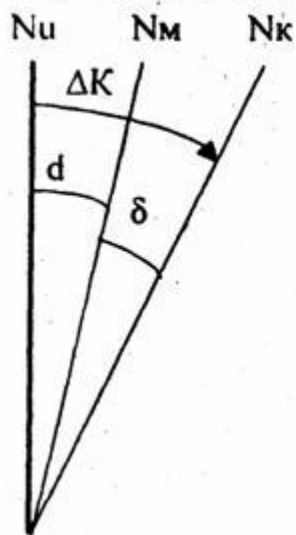
В таблицу вносятся сначала рассчитанные значения  $\delta$  на 8 румбах (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW), а за-

КК	$\delta$	КК	$\delta$	КК	$\delta$	КК	$\delta$
0°	+0,2	105°	- 0,4	195°	- 1,3	285°	- 2,0
15	+ 0,5	120	- 0,7	210	- 1,2	300	- 1,5
30	+ 0,8	135	- 1,0	225	- 1,1	315	- 1,0
45	+ 1,1	150	- 1,1	240	- 1,6	330	- 0,6
60	+ 0,2	165	- 1,2	255	- 2,1	345	- 0,2
75	+ 0,3	180	- 1,4	270	- 2,6	360	+ 0,2
90	- 0,1						

тем с помощью линейной интерполяции определяются ее значения для остальных курсов. Нередко таблица составляется для КК через каждые 10", но для маломерных судов достаточно составить более укрупненную таблицу через 15°. При использовании табличных данных для КК, не указанных в таблице, значения 8 рассчитываются с помощью интерполяции. Например, нужно определить значение 8 для КК 25°. Из таблицы для КК 15"  $\delta = + 0^{\circ},5$ , для КК 30"  $\delta = + 0^{\circ},8$ , т.е. на 15°(30" -15°)  $\Delta\delta = + 0^{\circ},3$  ( $0^{\circ},8 - 0^{\circ},5$ ).

Таким образом, на 1" изменения КК в данном случае приходится 0,02" ( $0^{\circ},3 : 15$ ), а на 5" - 0",1, на 10° - 0°,2. Значит, для КК= 25° значение 8 составит  $0^{\circ},7$  ( $0^{\circ},5 + 0^{\circ},2$ ;  $0^{\circ},8 - 0^{\circ},1$ ).





В процессе эксплуатации судна, определение девиации компаса следует производить как можно чаще.

Рис. 195. Поправка компаса.

### Поправка компаса.

Алгебраическая сумма магнитного склонения и девиации называется *поправкой компаса*. (ДК).

### AK- rf+8

Другими словами, поправка магнитного компаса - это угол заключенный между нордовыми частями истинного и компасного меридианов {рис. 195}.

**Исправление и перевод румбов.** Переход от компасных направлений к истинным называется исправлением румбов, а переход от истинных к компасным - переводом румбов.

В тех случаях, когда  $d$  и  $\delta$  известны, решение задач по исправлению и переводу румбов не представляет сложности.

#### Примеры.

№ 1. Дано: КК =  $45^\circ$   
 $d = 10^\circ,0E$   
 $\delta = -2^\circ,0$   
 ИК = ?

Решение: (рис. 196)  $\Delta K = d + \delta$   
 $\Delta K = +10^\circ,0 + (-2^\circ,0) = +8^\circ,0$   
 $ИК = КК + \Delta K = 45^\circ,0 + 8^\circ,0 = 53^\circ,0$

Ответ: ИК =  $53^\circ,0$

№ 2. Дано: ИП =  $125^\circ,0$   
 $d = 15^\circ,0W$   
 $\delta = -5^\circ,0$   
 КП = ?

Решение: (рис. 197)  $\Delta K = d + \delta = -15^\circ,0 + (-5^\circ,0) = -20^\circ,0$   
 $КП = ИП - \Delta K = 125^\circ,0 - (-20^\circ) = 145^\circ,0$

Ответ: КП =  $145^\circ,0$



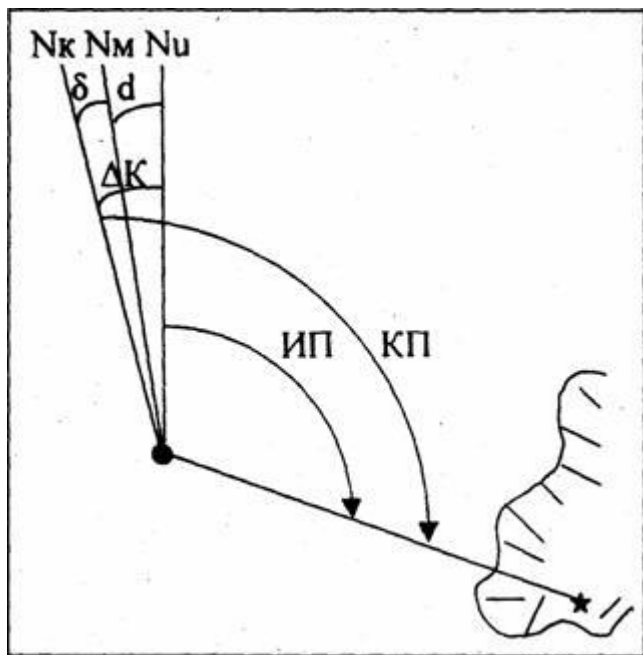


Рис. 197.

№ п/п	Наименование направлений	Порядок определения
1	ИК	Снимается с карты
2	ИП	Снимается с карты
3	d	Снимается с карты и приводится к году плавания ( $d = d_0 \pm n \cdot \Delta d$ )
4	МК	Рассчитывается по формуле $МК = ИК - d$
5	МП	Рассчитывается по формуле $МП = ИП - d$
6	$\delta$	Из таблицы девиации для МК
7	$\Delta К$	$\Delta К = d + \delta$
8	КК	По формуле $КК = ИК - \Delta К$
9	КП	По формуле $КП = ИП - \Delta К$
<b>ФОРМУЛЫ</b> <i>(алгебраические)</i>		$КК = МК - \delta;$ $КК = ИК - (d + \delta);$ $КК = ИК - \Delta К;$
		$КП = МП - \delta;$ $КП = ИП - (d + \delta);$ $КП = ИП - \Delta К.$

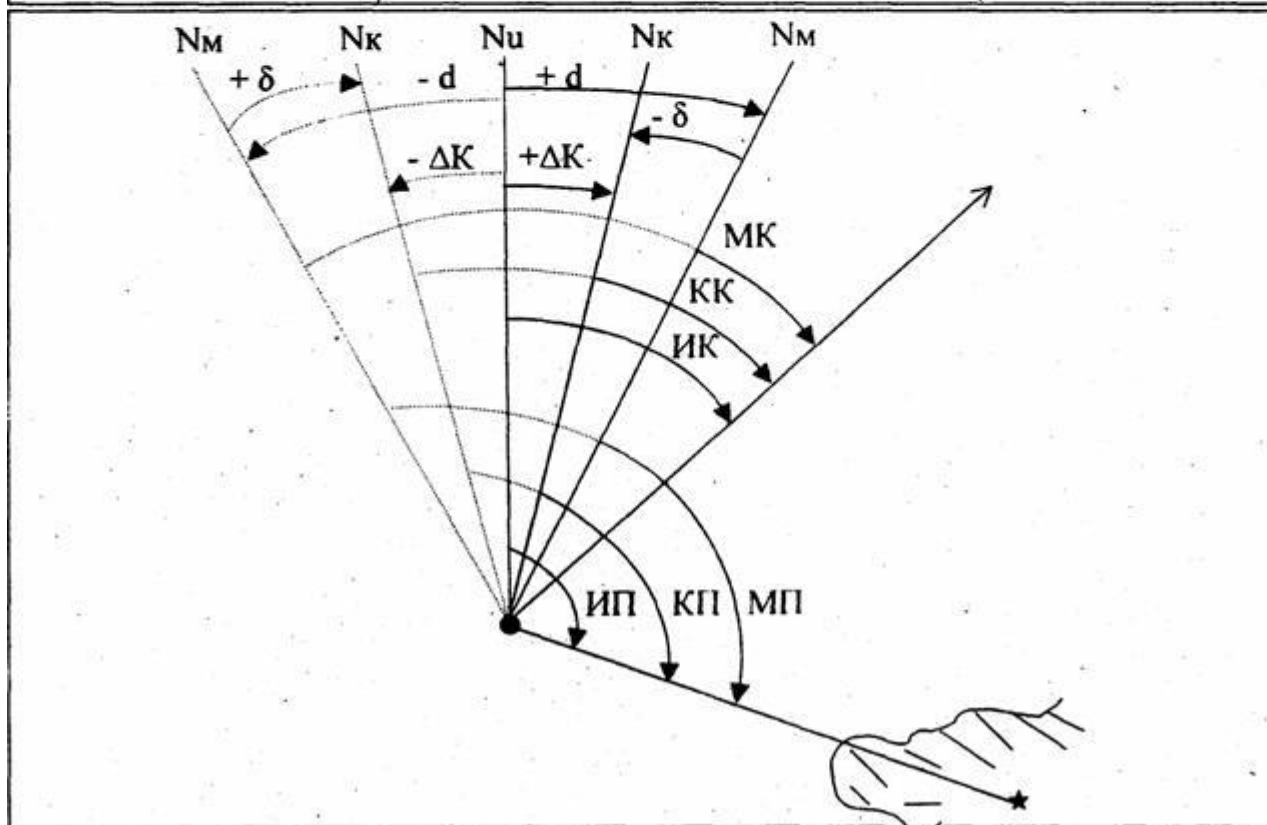


Рис. 198. Исправление и перевод румбов.

## § 7. Штурманские приборы и инструменты. Компасы.

### Магнитный компас.

Магнитный компас предназначен для определения направлений. По компасу назначается и удерживается курс судна, берутся пеленги на маяки и другие предметы, определяются курсовые углы, направление ветра и течения. Компас используется при плавании в море, крупных озерах и водохранилищах. Без компаса невозможно удерживать правильное направление движения судна

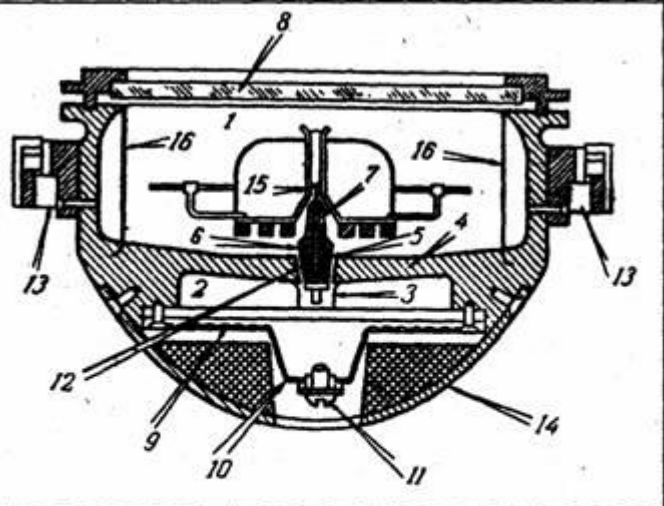


Рис. 200. Разрез котелка 127-мм магнитного компаса.  
 1 - основная (верхняя) камера; 2 - дополнительная камера; 3 - воронка; 4 - перегородка; 5 - втулка; 6 - колонка; 7 - шпилька; 8 - стекло; 9 - диафрагма; 10 - конический стакан; 11 - пробка; 12 - каналы для жидкости; 13 - цапфа; 14 - латунная чашка; 15 - топка картушки; 16 - курсовая черта.

во время плохой видимости (туман, снегопад и т.п.) и при потере видимости береговых ориентиров.

Любой магнитный компас действует на свойстве намагниченной стрелки, которая располагается осью в плоскости магнитного меридиана, причем один конец стрелки (нордовый) всегда обращен в сторону северного полюса.

Компас состоит из: котелка с картушкой; нактоуза (подставки под котелок); пеленгатора; средств для уничтожения девиации.

В зависимости от диаметра картушки компас получает наименование (127-мм компас, 75-мм шлюпочный и катерный компасы и т.д.).

Общие виды этих компасов изображены на рис. 199.

**127-мм магнитный компас** является наиболее распространенным и выпускается на высоком или низком нактоузе или настольной плите.

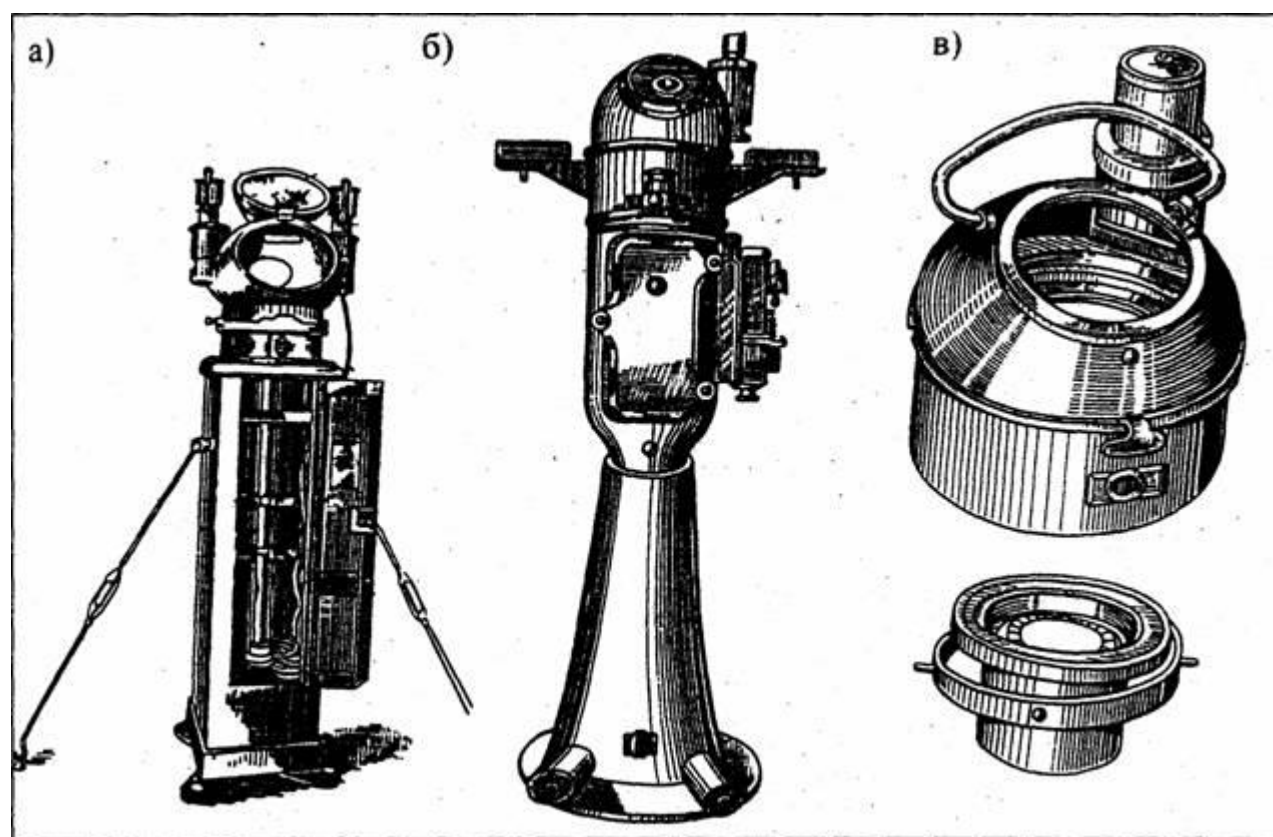


Рис. 199. Виды магнитных компасов: а) 127 мм; б) катерный; в) шлюпочный 75-мм.

Котелок этого компаса (рис. 200) представляет собой латунный резервуар с двумя камерами: основной 1 и дополнительной 2.

Эти камеры сообщаются между собой при помощи четырех каналов, прикрытых снизу воронкой 3. Верхняя камера заполнена спиртовым раствором и сверху закрыта зеркальным стеклом 8 на



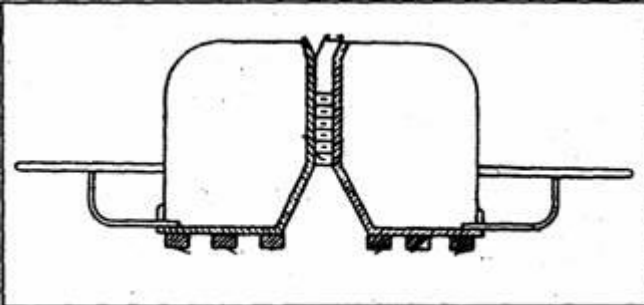


Рис. 201. Картушка компаса.

нанесены градусные деления от 0° до азимутальный круг.

Внутри верхней камеры с двух сторон закреплены вертикальные проволочки - курсовые черты 16.

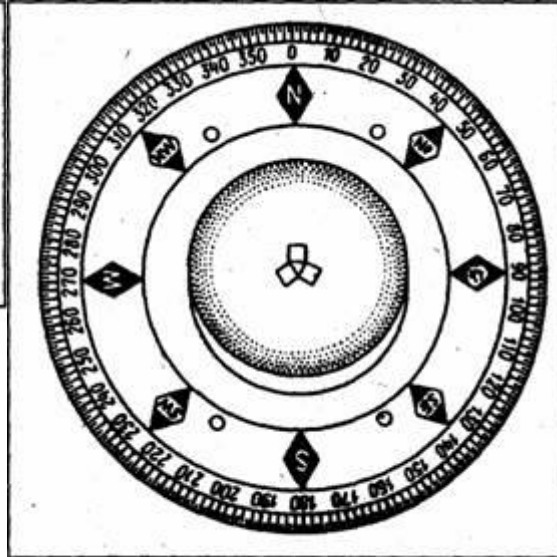


Рис. 202. Компасный диск.

резиновой прокладке. Стекло прижато к котелку азимутальным кольцом, сверху которого 360° -

противоположных медные

Нижняя камера наполнена жидкостью до уровня, закрывающего выходное отверстие воронки. Это позволяет жидкости менять свой объем при изменении температуры. При повышении температуры излишек жидкости из верхней камеры по каналам 12 перельется в нижнюю. При понижении температуры объем жидкости уменьшится и, благодаря упругости сжатого воздуха и диафрагмы, жидкость из нижней камеры автоматически вернется в верхнюю, заполнив пустоту.

Нижняя часть котелка закрыта латунной чашкой 14 сферической формы. Дно чашки залито свинцом, что придает устойчивость котелку. В центральной части поддона имеется отверстие для выворачивания пробки диафрагмы 11 с целью замены шпильки 7 или доливки жидкости в котелок.

Латунная шпилька имеет острие из стали или иридия на одном конце. На острие топки 15 накладывается картушка. Противоположный конец шпильки имеет заплечик и винтовую нарезку: от заплечика к острию - правой резьбы, а в противоположную сторону - левой. На левую резьбу навинчивается отвертка, представляющая собой медный цилиндр с деревянной ручкой. Цилиндр имеет внутреннюю левую резьбу.

Чтобы осмотреть шпильку, нужно котелок положить поддном вверх и вывинтить пробку 11. Затем, вращая отвертку против часовой стрелки, навинчивают ее на шпильку. Когда отвертка упрется в заплечик, ее продолжают вращать в ту же сторону до полного вывинчивания шпильки из колонки 6. После осмотра (замены) шпильки операция производится в обратном порядке: ввинчивают шпильку на место по часовой стрелке, а после того как она упрется заплечиком в колонку, свинчивают отвертку.

Картушка (рис. 201) представляет собой пустотелый поплавок с припаенными к нему шестью магнитными стрелками в медных пенальчиках. К поплавку прикреплен диск, на который наклеен бумажный диск с градусными и румбовыми делениями (рис. 202). Диск картушки разбит от 0° до 360° через 1° по часовой стрелке. V' приходится точно против северного конца магнитных стрелок.

Снаружи, в верхней части котелка, с двух противоположных сторон имеются приливы - цапфы, которыми котелок кладется на кольцо карданового подвеса, а последний - на пружинный подвес нактоуза.

**Катерные магнитные компасы** с диаметром картушки 75мм (рис. 199, €) имеют аналогичное устройство. Из-за малых размеров цена деления шкалы картушки составляет 2°, а надписи нанесены через 10° и обозначены цифрами в 10 раз меньше истинных значений. Например: цифра 3 соответствует значению 30°;

12-120'; 23-230° и тд.

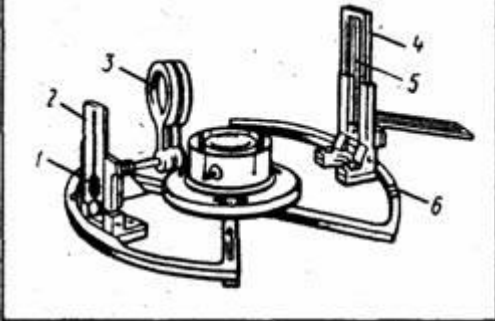


Рис. 203. Обыкновенный пеленгатор.  
1 - стеклянная призма; 2 - глазная мишень; 3 - светофильтры; 4 - предметная мишень; 5 - нить предметной мишени; 6 - кольцо.

Нактоуз катерного компаса представляет собой тумбу размерами 240x390x680мм, изготовленную из силумина. Внизу нактоуз имеет фланец для крепления к палубе судна.

Катерный компас может быть установлен на специальном силуминовом кронштейне, приспособленном для крепления его к стенке рубки.

Нактоуз и кронштейн имеют девиационный прибор.

В верхней части нактоуза размещен котелок компаса. В средней части помимо девиационного прибора есть блок питания освещения компаса, состоящий из реостата и выключателя. Источником питания может быть как бортовая сеть, так и аккумуляторная батарея.

**Шлюпочный компас** состоит из котелка с компасной жидкостью, картушки и футляра с масляным фонарем (рис. 199, в) Картушка имеет только две магнитные стрелки, шкала разбита на двухградусные деления. Обозначение на картушке значений градусов такое же как и у катерного 75-мм компаса, то есть цифра 2 соответствует 20°; 6 - 60'; 17 - 170° и тд.

Вес картушки в жидкости при  $t = +20$  °С составляет около 2,2 г. Котелок шлюпочного компаса по своему устройству подобен котелку 127-мм компаса.

Корпус футляра состоит из двух частей. Нижняя имеет цилиндрическую форму, в которой на пружинном подвесе устанавливается котелок компаса. Верхняя часть является съемной и представляет собой колпак с застекленной передней стенкой, через которую производится наблюдение за показаниями компаса.

К боковой стенке колпака прикреплен масляный фонарь для освещения картушки.

Девиационным прибором шлюпочный компас не оборудован, т.к. предназначен для деревянных шлюпок, не имеющих металла.

**Пеленгаторы.** Для взятия пеленгов и курсовых углов на наблюдаемые предметы (маяки) и светила компас снабжается специальным прибором, который называется пеленгатором. Наиболее часто используются обыкновенные пеленгаторы и пеленгатор Каврайского. Шлюпочные компасы пеленгаторов не имеют.

Обыкновенный пеленгатор (рис. 203) изготовлен из латуни и состоит из сплошного кольца, глазной и предметной мишеней.

Поскольку азимутальный круг котелка у глазной мишени закрывается пеленгатором, то индекс на пеленгаторе, по которому производится отсчет курсовых углов, так же как и 0° азимутального круга, для удобства снятия отсчетов смещены влево на 30°.

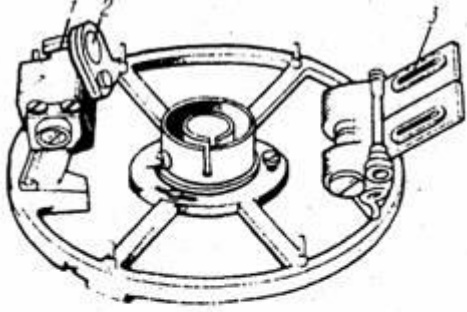


Рис. 204. Пеленгатор Каврайского.  
1 - призма; 2 - светофильтр; 3 - экран.

Глазная мишень представляет собой латунную планку с продольной прорезью посередине. Для светлого времени суток мишень имеет накладную шторку с более узкой прорезью. На планку надета стеклянная призма в специальной оправе, которая служит для снятия отсчета взятого пеленга с картушки. Отсчеты картушки, видимые в призму, должны читаться справа налево. К оправе призмы прикреплены два светофильтра.

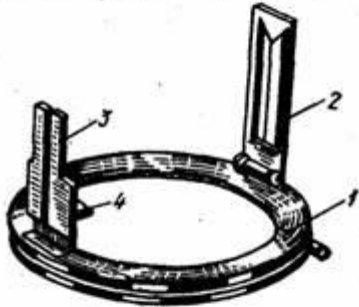


Рис. 205. Пеленгатор катерный.  
1 - латунное кольцо; 2 - предметная мишень;  
3 - глазная мишень; 4 - призма.

Пеленгатор Каврайского (рис. 204) отличается от обыкновенного пеленгатора тем, что вместо глазной и предметной мишени на нем установлены специальная призма с линзой и коллиматор (специальный визир). Точность взятия пеленга при рыскании судна не зависит от точности наводки визирной плоскости пеленгатора на пеленгуемый объект. Это происходит потому, что грани призмы отражают шкалу картушки таким образом, что ее изображение становится вертикальным. Благодаря этому пеленгуемый объект касается изображения шкалы картушки и отсчет пеленга берется по точке касания.

Пеленгатор катерного компаса (рис. 205) относится к типу обыкновенных и его применение при пеленговании заключается во взятии через трехгранную увеличительную призму отсчетов пеленга по картушке компаса.

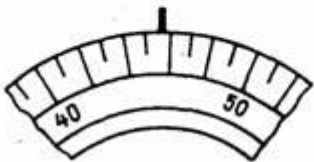


Рис. 206. Отсчет курса (КК = 45°, 6).

Судоводители маломерных судов, не оборудованных катерными компасами, могут использовать ручные компасы-пеленгаторы. В настоящее время имеется целый ряд таких компасов. Компасы традиционных видов имеют рукоятку. На котелке установлена призма

для считывания показаний компаса. Когда прорезь на призме совпадает с направлением на маяк (предмет), через призму считывают показания пеленга. При взятии пеленга компас этого типа следует держать на вытянутой руке.

Современные ручные компасы-пеленгаторы можно держать непосредственно у глаза.

Последнее достижение - это полностью автоматизированный ручной компас-пеленгатор с электронным устройством, которое ориентируется по магнитному полю и моментально выдает цифровой результат на индикаторе.

**Установка и пользование компасом.** Компас на судне устанавливается так, чтобы его курсовые черты находились в диаметральной плоскости либо параллельно ей.

Компасный курс отсчитывается на картушке по носовой курсовой черте. Судно считается на заданном курсе тогда, когда курсовая черта совпадает с показанием картушки, соответствующим назначенному курсу (рис. 206).

Во время качки или при рыскании судна, когда колебания картушки весьма заметны, значение КК принимается как среднее из двух крайних отсчетов. Например: одно крайнее значение отсчета 44",0; другое 52",0, следовательно принимаем  $КК = 48",0$ .

Для определения пеленга необходимо навести пеленгатор так, чтобы нить предметной мишени была направлена на середину пеленгуемого предмета (маяка) и находилась в середине прорези

глазной мишени. Затем, при помощи призмы необходимо снять находящийся против нити отсчет по картушке. При этом отсчет КП всегда отличается от пеленга на  $180''$ .

Пеленгование должно производиться, когда судно находится на устойчивом курсе. Для определения курсового угла (КУ) пеленгатор необходимо навести на предмет и снять отсчет на азимутальном круге по индексу пеленгатора. Учитывая, что значения КУ могут быть от  $0''$  до  $180^\circ$  правого или левого борта, а азимутальный круг разбит на  $360^\circ$ , то снятый с круга отсчет меньше  $180^\circ$  будет соответствовать КУ правого борта. Если этот отсчет больше  $180^\circ$ , то его нужно вычесть из  $360''$ , а полученный результат будет соответствовать КУ левого борта.

При определении направления ветра и течения следует запомнить следующее правило: направление ветра всегда считается "в компас", а течения - "из компаса".

**Уход за компасом.** Компас следует оберегать от ударов, влаги и очищать от грязи, окиси. Пеленгатор и азимутальный круг нельзя чистить кирпичом или мазью. Их необходимо протирать мягкой ветошью и слегка смазывать вазелином.

Девационный прибор должен быть густо смазан вазелином. Нактоуз должен быть постоянно закрыт на ключ, чтобы исключить возможность перемещения мягкого железа и магнитов. Вблизи магнита нельзя держать железных и стальных предметов.

Во время управления катером по компасу судоводителю не рекомендуется иметь при себе металлические ключи, нож и т.д., т.к. они могут изменить девиацию компаса. Когда нет необходимости в компасе, он должен быть зачехлен,

Запасные магниты хранятся в сухом месте, они должны быть смазаны вазелином и сложены разноименными полюсами. Картушки хранятся вдали от магнитов.

Если в котелке возник воздушный пузырек, который затрудняет пользование компасом, то его удаление производится следующим образом. Компас снимают с подвеса и осторожно кладут дном вверх на ровную поверхность. Затем слегка 3-4 раза нажимают на пробку диафрагмы и плавно поворачивают котелок стеклом вверх.

Иногда, когда пузырек большой, приходится в котелок доливать жидкость. Для этого котелок кладут дном вверх, отвинчивают пробку и через воронку доливают нужное количество жидкости.

Часто приходится сталкиваться с явлением, которое называется застой картушки. Это явление связано с тем, что картушка из-за большой силы трения о шпильку начинает поворачиваться вместе со шпилькой, т.е. вместе с судном. Обнаружить это явление сразу не всегда удается, поэтому рекомендуется проводить проверки "на застой".

Проверка производится в следующей последовательности.

Замечается курс по компасу. Затем большой магнит приближают к котелку в направлении NE, отклоняя картушку на  $5^\circ$ - $7''$ , убирают магнит и дают картушке успокоиться. Замечается новый курс судна. Рассчитав разность первоначального и последующего компасных курсов, вновь приближают магнит к котелку в направлении NW до отклонения картушки на  $5''$ - $7''$ . После чего магнит убирают, дают картушке успокоиться и опять рассчитывают разность курсов. Если средняя из двух разностей превышает  $2^\circ$ , то следует заточить или заменить шпильку как это было рассмотрено раньше.

## Понятие о гирокомпасах



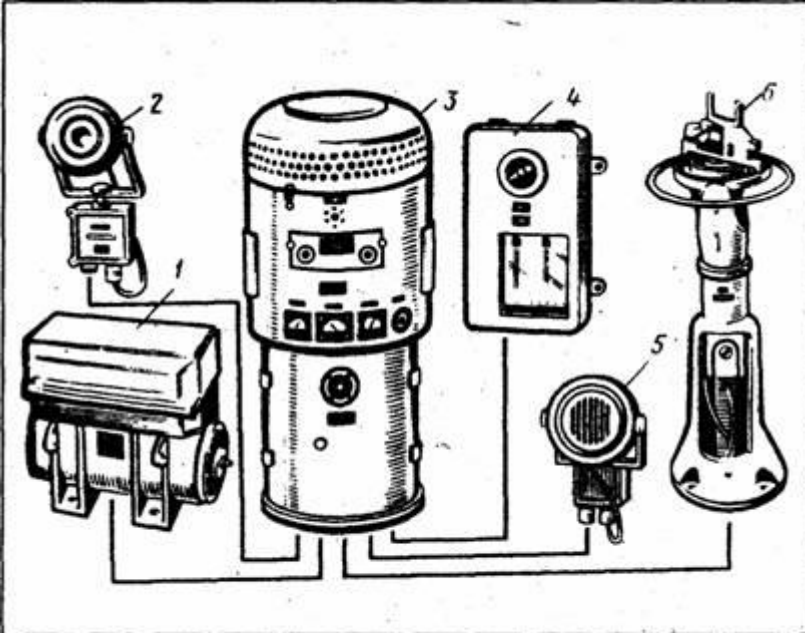


Рис. 207. Гирокомпас "Амур".

1 - блок питания; 2, 5, 6 - репитеры; 3 - основной прибор;  
4 - курсограф.

**Гироскопический компас (гирокомпас)** - компас, указывающий направления в море и работающий независимо от сил земного магнетизма и магнитного поля на судне.

Принцип действия гирокомпаса основан на использовании следующих свойств быстро вращающегося тела гироскопа:

1) ось быстро вращающегося ротора гироскопа сохраняет неизменным заданное в начальный момент направление;

2) под действием внешней силы, приложенной к гироскопу (подвешивается груз), главная ось поворачивается перпендикулярно к направлению действия силы, что и используется для превращения гироскопа в гирокомпас.

На работу гирокомпаса оказывают влияние скорость судна, маневрирование, качка, широта места и т.д. Часть этих погрешностей устраняется при помощи специальных устройств, часть учитывается поправкой гирокомпаса (ЛГК).

Работа (показания) гирокомпаса постоянно (особенно при каждом изменении курса) контролируется путем сличения курсов с магнитным компасом. В комплект гирокомпаса входят: основной компас; приборы управления, контроля и питания; приборы курсоуказания (рис. 207).

Гирокомпас имеет ряд преимуществ перед магнитным компасом: большая устойчивость на меридиане; отсутствие влияния на компас магнитного склонения ( $d$ ) и судовой девиации ( $\delta$ ); возможность использовать в различных помещениях судна дублирующие показания компаса приборов - репитеров; возможность вести непрерывную автоматическую запись курса судна во время плавания с помощью курсографа и использовать специальный прибор - авторулевой, который обеспечивает автоматическое управление рулевым приводом, удерживая судно на заданном курсе без участия рулевого.

**Недостатки:** сложность конструкции и потребность в электрическом токе.

**Бинокль.** Бинокли используются судоводителями для наблюдения за окружающей обстановкой (другими судами, береговыми ориентирами, знаками навигационной обстановки и т.д.).

Устройство призматического бинокля, с помещенной в окуляре сетки делений, изображено на рис. 208.

Бинокль состоит из двух зрительных труб, внутри которых смонтирована оптическая система из линз и призм. Зрительные трубы между собой соединены подвижно. Вращением окуляров достигается четкость изображения для каждой трубы в отдельности.

Цена деления сетки (между длинной и короткой рисками) равна  $0,005$  расстояния до предмета (рис. 209).

Расстояние до маяка (предмета, судна) определяется по формуле:



$$S = \frac{1000}{n} * h$$

где:  $S$  - расстояние до цели, м;

$h$  - высота (длина) предмета, м;

$n$  - число делений по шкале, перекрывающих изображение предмета, ед.

### Примеры.

№ 1. Дано:  $h = 18$  м

$$\underline{n = 3.}$$

$S = ?$

$$S = \frac{1000 \times 18}{3} = 6000 \text{ м} = 6 \text{ км}$$

Зная длину наблюдаемого в бинокль судна, можно определить расстояние до него (рис. 209, б).

№ 2. Дано:  $L_{\text{судна}} = 10,0$  м

$$\underline{n = 5.}$$

$S = ?$

$$S = \frac{1000 \times 10}{5} = 2000 \text{ м} = 2 \text{ км}$$

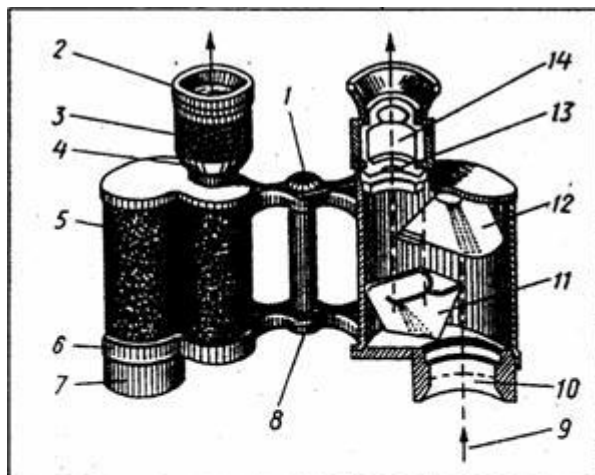
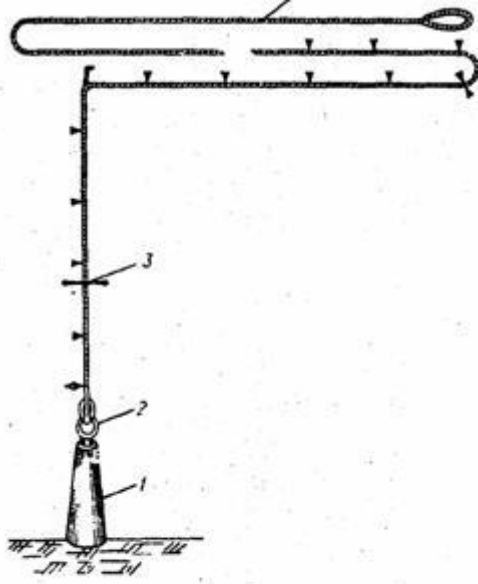


Рис. 208. Призматический бинокль.

1 - винт шайбы шарнира; 2 - наглазник; 3 - кольцо с накаткой; 4 - диоптрийное кольцо; 5 - окулярная крышка; 6 - наружное кольцо оправы объектива; 7 - шарнир; 8 - ход лучей; 9 - объектив; 10 - призма объективная; 11 - призма окулярная; 12 - линза; 13 - окуляр.



Зная расстояние до маяка (предмета) можно с помощью бинокля рассчитать высоту предмета (маяка).

№ 3. Дано:  $S = 5000$  м

$n = 10$

$h = ?$

$$h = \frac{5 \times 5000}{1000} = 25 \text{ м}$$

Используя указанную формулу легко запомнить, что расстояние до предмета в километрах к числу делений по шкале сетки окуляра бинокля.

Рис. 210. Ручной лот с лотлинем.

1 - гири; 2 - ушко; 3 - клевант; 4 - лотлинь.

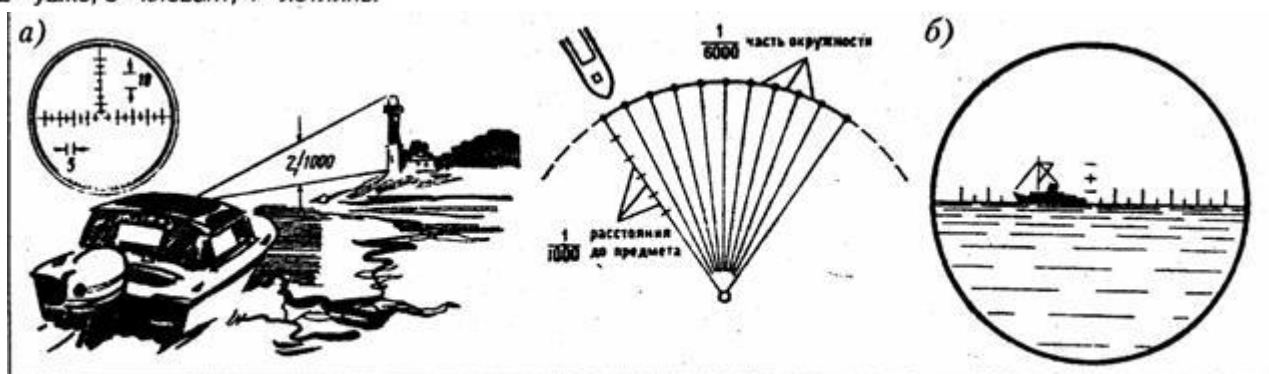


Рис. 209. Схемы измерения расстояний: а) по высоте маяка; б) по длине судна.

## Приборы для измерения глубин

**Ручной лот.** Лот - прибор для измерения глубин с борта судна.

Ручной лот (рис. 210) состоит из свинцовой или чугунной гири 1 и лотлиня 4. Гири сделана в виде конуса высотой около 30 см, весом 3-5 кг: В верхней части гири предусмотрено ушко 2 для крепления лотлиня. В основании гири имеется выемка, в которую вмазывается мыло или смесь сала с толченым мелом. Это позволяет при измерении глубины одновременно определить характер грунта по частицам, которые пристают к мылу или салу.

Лотлинь представляет собой плетеный лить или пеньковый трос прямого спуска толщиной около 25 мм и длиной 52 м. Лотлинь разбит на метры. Счет глубины начинается от ушка гири. Каждый метр отмечен на лотлине марками. Марки представляют собой зубчики и топорики, вырезанные из кожи. Десятки метров отмечаются разноцветными лоскутами флагов - флагдуки.

Метры 1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36, 41, 46 отмечаются маркой с одним зубцом;

метры 2, 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37, 41, 47 - двумя зубцами;

метры 3, 8, 13, 18, 23, 28, 33, 38, 43, 48 - с тремя зубцами;















метры 4, 9, 14, 19, 24, 29, 34, 39, 44, 49 - с четырьмя зубцами.

5-й метр отмечается маркой с одним топориком;

10-й - красным флагдуком;

- 15-й - маркой с двумя топориками;
- 20-й - синим флагдуком;
- 25-й - маркой с тремя топориками;
- 30-й - белым флагдуком;
- 35-й - маркой с четырьмя топориками;
- 40-й - желтым флагдуком;
- 45-й - маркой с пятью топориками;
- 50-й - бело-красным флагдуком.

Разбивку лотлиня можно изобразить в табличной форме.

<i>Метры лотлиня</i>										<i>Марки</i>	
1	6	11	16	21	26	31	36	41	46	1 зубец	
2	7	12	17	22	27	32	37	42	47	2 зубца	
3	8	13	18	23	28	33	38	43	48	3 зубца	
4	9	14	19	24	29	34	39	44	48	4 зубца	
5										1 топорик	
	10									Красный флагдук	
		15								2 топорика	
			20							Синий флагдук	
				25						3 топорика	
					30					Белый флагдук	
						35				4 топорика	
							40			Желтый флагдук	
								45		5 топориков	
									50	Белок-красный флагдук	

Кроме указанных марок и флагдуков от 0 до 15м через каждые 20 см в лотлинь вплеснивается небольшой узкий ремешок (кончик), а от 15 до 25 м такой же кончик всплеснивается через каждые 50 см. На расстоянии 1,5 - 2 м от гири (для маломерных судов это расстояние можно сократить в 2 раза) поперек лотлиня всплеснивается деревянный стержень 3 - клевант, который служит для удобства бросания лота с борта судна.

Ручным лотом измеряются глубины до 40 м при скорости судна менее 3 узлов. На маломерном судне рекомендуется глубины измерять при неработающем двигателе, чтобы исключить случаи намотки лотлиня на винт. При этом лотлинь травится в вертикальном положении до тех пор пока

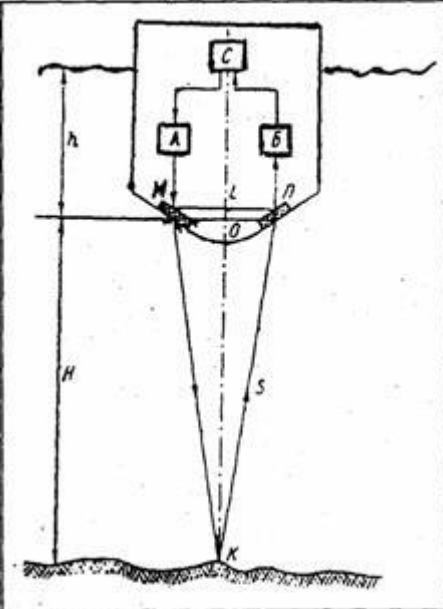


Рис. 211. Схема действия эхолота. А - реле посыльных импульсов; И - вибратор - излучатель; П - вибратор - приемник; Б - усилитель; С - указатель глубин (самописец); L - база (расстояние между И и П); S - путь сигнала (ИК + КП); h - углубление вибраторов; H - глубина.  $H = \frac{ct}{2} + h$ , где: c - скорость звука в воде ( $\approx 1500$  м/с); t - время прохождения звуковой волны (прямой и отраженной).

гиря не достигнет грунта. Чтобы убедиться в том, что гиря находится на дне, следует несколько раз ее приподнять и опустить, после чего заметить марку у поверхности воды и по ней определить глубину.

В том случае, если судно дрейфует, то бросание лота производится с подветренной стороны при помощи клеванта. Когда дрейфующее судно приблизится к месту падения гири на грунт быстро производятся вышеуказанные действия и, когда лотлинь займет вертикальное положение, отмечается марка на поверхности воды и лот выбирается.

Если измерение глубины производится все-таки на ходу, то во-первых, необходимо соблюдать предельную осторожность, чтобы не получить травм и не намотать лотлинь на винт судна. Во-вторых, бросание лотлиня производится с подветренного борта, при этом бросающий лот берет клевант в одну руку (при бросании с правого борта - в правую, а с левого - в левую), а в другую руку - бухточку лотлиня. Лот бросается после раскачивания гири вперед по ходу судна. Как только гиря достигнет дна, быстро выбирается слабина и, при подходе судна к месту падения гири (лотлинь вертикально), необходимо убедиться, что гиря находится на грунте и заметить марку. С момента начала выборки лотлиня и до окончания этой процедуры рекомендуется слегка переложить руль в сторону того борта, с которого производится измерение глубины.

В ночное время замечается марка на уровне борта, а затем из полученного значения вычитается высота борта

## Эхолот.

Хотя редко, но и на маломерных судах применяются современные измерители глубины - *эхолоты* (рис. 211).

Принцип действия эхолота основан на измерении времени, за которое звуковой импульс достигает дна и после его отражения возвращается обратно. После необходимых преобразований (практически это происходит мгновенно) на специальном табло или дисплее высвечивается значение глубины и рельеф дна. Кроме того, есть эхолоты, которые позволяют определить одновременно и характер грунта в данном месте. В настоящее время появился целый ряд компактных эхолотов, которые могут использоваться на катерах и яхтах.

## Приборы для измерения скорости судна и расстояния

### Лаг.

Лаг - это прибор, предназначенный для измерения скорости хода судна и пройденного им расстояния.

*Ручной лаг* (рис. 212) применяется, как правило, только на небольших судах. Он состоит из тяжелого фанерного треугольника сектора; прикрепленного к линю - лаглиню. К нижней кромке сектора крепится свинцовая пластина, которая придает сектору в воде вертикальное положение.

На лаглине через каждые 7,71 м завязаны узлы. Лаглинь изготавливается из бельного растительного троса толщиной 25 мм.



Для измерения скорости сектор бросается за борт и замечается число узлов, прошедших за 15 с. Это число укажет величину скорости судна (1 уз. = 7,71 м за 15 с).

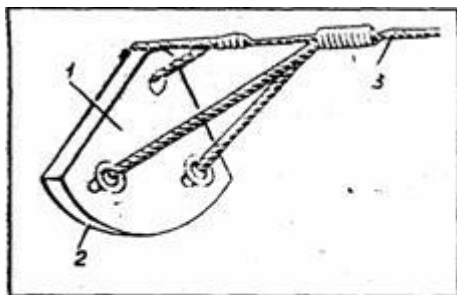


Рис. 212. Ручной лаг.  
1 - сектор; 2 - свинцовая пластина;  
3 - лагиль.

Механический лаг (рис. 213) представляет собой прибор, состоящий из вертушки, линия и счетчика. Вертушка буксируется судном на линии и в зависимости от числа оборотов вертушки на счетчике показывается пройденное расстояние в милях. Имеются модели счетчика, которые помимо расстояния показывают и скорость судна в узлах, которая определяется по числу десятых долей мили, пройденных за 6 минут.

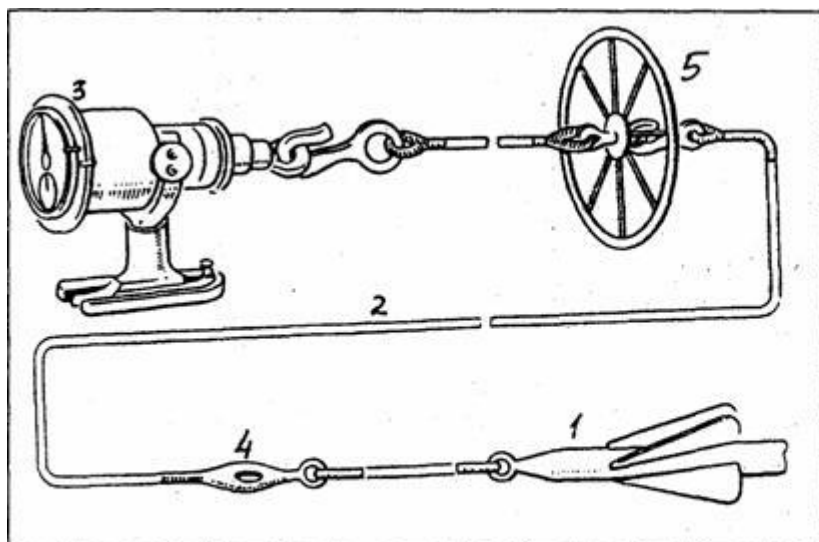


Рис. 213. Механический лаг.  
1 - вертушка; 2 - лагиль; 3 - счетчик;  
4 - соединительная груша; 5 - маховое колесо.

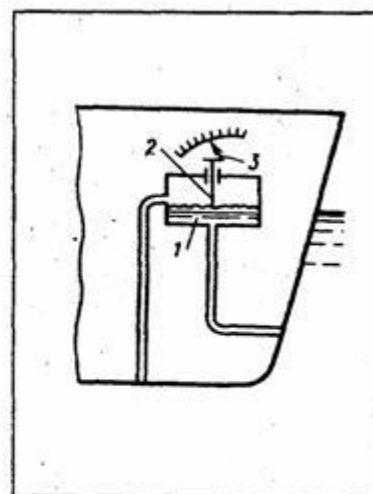


Рис. 214.  
Гидродинамический лаг.  
1 - мембрана; 2 - шток;  
3 - стрелка.

Вертушечный лаг имеет вертушку (турбинку) типа мельничного колеса или турбинки (небольшого винта), частота вращения которой с помощью электронных средств или механических передается на дистанционный указатель скорости и пройденного расстояния.

Вертушка устанавливается ниже уровня ватерлинии с креплением к корпусу (днищу) судна. Это обстоятельство имеет преимущество перед механическим лагом, который из-за буксирующего линия не может применяться в местах интенсивного движения судов.

Гидродинамический лаг (рис. 214).

В основу работы этого лага положено измерение скоростного напора воды с помощью так называемой трубки Пито и мембраны. Во время стоянки судна на мембрану с обеих сторон действует равное статическое давление воды. С началом движения на мембрану снизу начинает



воздействовать скоростное давление, пропорционально квадрату скорости натекания воды, т.е. скорости хода судна. При этом мембрана начинает прогибаться вверх и через шток передавать свое давление стрелке. Угол отклонения стрелки от первоначального положения пропорционален скорости хода судна. Для измерения пройденного расстояния используется электромеханическая схема, которая автоматически подсчитывает пройденное расстояние.

Гидродинамические лаги измеряют скорость хода судна более точно, чем механические и электромеханические, но из-за выдвинутой трубки Пито могут быть повреждены при плавании на мелководье.

## Понятие о радионавигационных приборах

**Радионавигационные приборы (РНП)** применяются на судах для определения места судна (обсервации) в море с помощью радиоволн и особенно успешно используются во время плавания в условиях ограниченной видимости, когда определить место судна визуальными способами невозможно.

РНП можно разделить на три группы

: радиолокационные станции; радиомаяки и радиопеленгаторы; радионавигационные системы.

**Радиолокационные станции (РЛС).** Радиолокационной станцией называют устройство, предназначенное для обнаружения надводных объектов и измерения направлений и расстояний до них. Первая отечественная РЛС "Нептун" была установлена на морских судах в 1951 году, затем появились и до сих пор используются моряками станции типа "Дон", "Донец", "Океан", "Кивач", "Лоция" и др.

Принцип действия РЛС основан на излучении и приеме отраженных от объектов радиоволн. Полученные наблюдения (расстояния, курсовые углы, пеленги), которые снимаются с индикатора, используются для определения места судна, его проводки в узкостях, тумане и для безопасного расхождения с другими судами. Каждый облучаемый объект виден на экране РЛС в виде светлого пятна или полосы эхо-сигнала, отличающихся по величине, яркости и форме (рис.215).

Точность определения места и обеспечения безопасности плавания зависят от умения судоводителя опознавать объекты по изображению на индикаторе местности и его натренированности брать направления (пеленги) и расстояния до этих объектов.

Расстояние до объекта измеряется на экране РЛС с помощью колец дальности, а отсчет курсового угла производится относительно диаметральной плоскости (по курсу) по неподвижной шкале при наведении на цель (изображение объекта) визира. Одновременно с измерением курсового угла (КУ) снимается с компаса курс судна (КК). Истинный пеленг рассчитывается по известной формуле:  $ИП = КК \pm ДК \pm КУ$ .

В том случае, когда РЛС совмещена с гирокомпасом и изображения ориентированы по норду, со шкал индикатора можно снять не только КУ, но и компасный пеленг (КП).

Самыми распространенными и простыми методами определения места с помощью РЛС являются: определение по двум, трем и более расстояниям до нанесенных на карте объектов (снятые с

экрана расстояния откладываются циркулем-измерителем на карте и находится точка пересечения дуг); определение по пеленгу на объект и расстоянию до него (на карте с помощью линейки и транспортира прокладывается линия истинного пеленга на опознанный объект и от этого объекта циркулем на линии пеленга откладывается расстояние, полученная в результате этих действий точка на карте есть обсервованное место судна).

Имеются и другие методы определения места судна с использованием РЛС, которые подробно изложены в учебных пособиях для профессиональных судоводителей морского флота.

### **Радиомаяки и радиопеленгаторы.**

*Радиомаяк* - передающая радиостанция кругового или направленного действия, указанная на карте в определенных координатах, и излучающая сигналы в виде точек и тире (буквы азбуки Морзе) через антенную систему. Как правило, морские радиомаяки работают в средневолновом диапазоне (800-1200 м).

*Радиопеленгатор* - приемное устройство, предназначенное для определения направления (пеленгование) на источник излучения радиоволн (радиомаяк). На судах широко используются радиопеленгаторы трех видов: слуховые, автоматические и визуальные.

В основе определения направления на радиомаяк лежит свойство рамочной антенны, заключающееся в том, что сила приема сигналов зависит от угла между плоскостью рамочной антенны (рамки) и направления радиосигнала.

Если плоскость рамки расположить под углом  $90^\circ$  к направлению радиомаяка, то сила звука в радиоприемнике будет минимальной, т.е. равна нулю. При изменении этого угла в любую сторону сила звука увеличивается.

Радиопеленгование заключается в том, чтобы поворотом рамочной антенны добиться минимума слышимости радиосигнала и до нему определить направление на радиомаяк. При этом пеленгатор, как правило, связан с гирокомпасом и судоводитель сразу же определяет радиопеленг на маяк, если на судне нет гирокомпаса, то берется курсовой угол на этот маяк и в этот же момент фиксируется компасный курс. Затем с помощью известных формул и учета соответствующих компасных и радиопоправок рассчитывается истинное направление на радиомаяк, которое прокладывается на карте. Взяв и рассчитав два или три радиопеленга на различные радиомаяки, определяется место нахождения судна.

**Радионавигационные системы (РНС).** Судовые РИС - это комплекс радиоэлектронных устройств, предназначенных для обеспечения безопасного судовождения (определение места судна, проводки судов на опасных для плавания участках) независимо от гидрометеоусловий и оптической видимости.

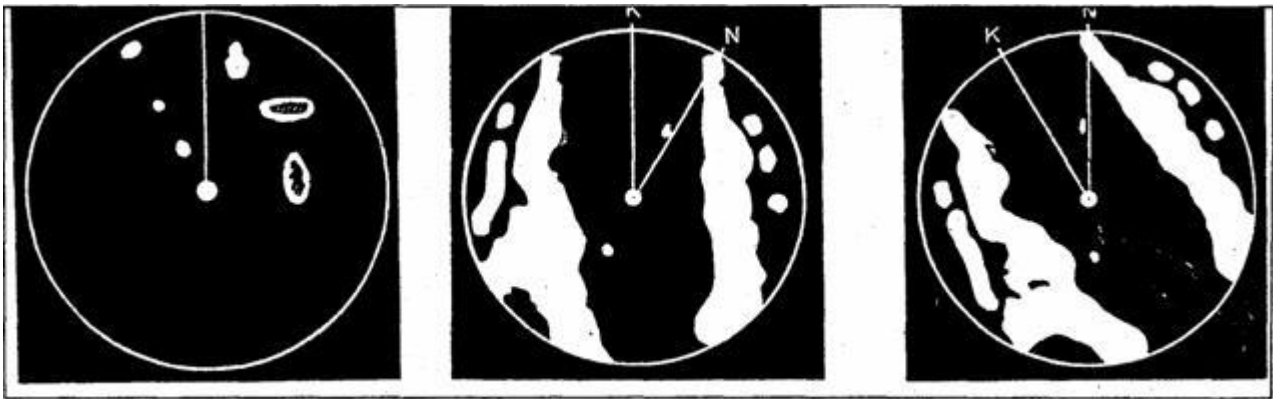


Рис. 215. Радиолокационные изображения объектов и судов.

РНС состоит из трех взаимосвязанных частей: радиопередающих береговых или иных станций с известными координатами; береговой специальной аппаратуры, с помощью которой осуществляется управление передающими станциями; судовых приемоиндикаторов, которые принимают сигналы радиопередающих станций и с помощью вычислительной техники автоматически определяют место судна и другие навигационные данные. При этом на судне используются специальные радионавигационные карты и таблицы в зависимости от типа РНС. В настоящее время имеются системы, которые обеспечивают определение места судна с точностью до нескольких метров. Для правильного использования РНС судоводителю необходима специальная подготовка.

### Прокладочный инструмент

**Циркуль-измеритель** (рис. 216, в) состоит из двух раздвижных ножек с острыми иглами на концах. Предназначен для измерения и откладывания расстояний на морской карте.

**Транспортир** (рис. 216, а) служит для построения заданных углов на карте, измерения уже построенных углов. Транспортир изготавливается из немагнитного материала и представляет собой дугу, равную половине окружности. Концы этой дуги по диаметру соединены линейкой, в середине которой имеется вырез (риска).

Наружный срез дуги транспортира разбит на 180" через 1", каждые 5" отмечены более длинной черточкой, а через каждые 10" сделаны цифровые обозначения. Для измерения углов от 0" до 360" на транспортире имеются две шкалы. Наружная шкала служит для измерения углов первой и четвертой четвертей, а внутренняя шкала - второй и третьей четвертей (нижней половине картушки).

**Параллельная линейка** (рис. 216, б) служит для проведения параллельных линий и состоит из двух линеек, соединенных между собой медными планками на шарнирах. Линейки раздвигаются и сближаются вплотную, оставаясь параллельными друг другу.

**Протрактор** (рис. 216, г) используется для получения на карте места судна по двум горизонтальным углам, измеренным между тремя ориентирами. Он состоит из кругового лимба, трех линеек, из которых средняя - неподвижная, а боковые - подвижные. При помощи лимба и отсчитанных барабанов подвижные линейки можно установить под заданными углами к рабочему срезу неподвижной линейки. Центр круга протрактора является общей вершиной обоих углов, имеет отверстие для карандаша или кнопку-фиксатор

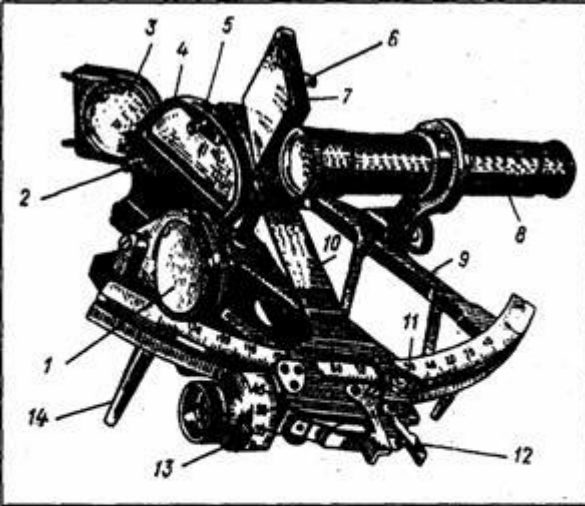


Рис. 217. Устройство секстана СНО-М.

1 - светофильтры большого зеркала; 2 - рукоятка; 3 - светофильтры малого зеркала; 4 - неподвижное (малое) зеркало; 5, 6 - регулировочные винты зеркала; 7 - подвижное (большое) зеркало; 8 - труба; 9 - рама; 10 - алидада; 11 - лимб; 12 - стопорное устройство; 13 - барабан отсчета; 14 - ножка (2 штуки).

**Роликовая параллельная линейка** имеет два вращающихся ролика, позволяющие легко перекачивать линейку по карте. При необходимости ролики могут быть зафиксированы (застопорены), что исключает смещение.

**Прокладчик Хурста** состоит из вращающегося диска и поворачивающейся линейки на прозрачной пластине с прямоугольной сеткой. Диск имеет маркировку аналогичную картушке компаса. Его можно остановить в любом положении и закрепить. Таким образом при работе с компасными пеленгами легко учесть поправку компаса. Так, если ДК -  $9^{\circ},0$ , нужно повернуть диск против часовой стрелки до отметки  $9^{\circ}$ , пока она не совпадет с центральной вертикальной линией прямоугольной сетки. Затем закрепить диск в этом положении центральным винтом. Теперь все истинные курсы и пеленги, проложенные на карте, автоматически переводятся в

компасные. Для этого достаточно совместить с линией на карте поворачивающуюся линейку и прочесть на диске соответствующий компасный угол.

**Карандаш** для работы на карте должен быть мягким. Химические и цветные карандаши не применяются. Затачивать карандаш следует лопаточкой.

**Резинка** для стирания карандашных линий на карте должна быть достаточно мягкой, чтобы не повредить карту.

### Назначение, устройство и принцип действия секстана

**Секстан** - угломерный инструмент отражательного типа для измерения высот небесных светил и углов (вертикальных и горизонтальных) на земной поверхности.

Идея устройства секстана принадлежит И.Ньютону (1699г.) и основана на измерении угла между плоскостью истинного горизонта и направлением на светило с использованием зеркал.

Устройство секстана СНО-М отечественного производства изображено на рис. 217, Практически все типы секстанов, в т.ч. и зарубежного производства, очень схожи и отличаются друг от друга только конструкцией отдельных деталей.

Измеренный секстаном угол показывается в градусах индексом алидады (10), а минуты снимаются с отчетного барабана (13), десятые доли минуты при этом определяются на глаз. Деления лимба и барабана покрыты светящимся составом. Секстан - точный прибор, хранится в специальном футляре с зажимом, его следует оберегать от ударов, толчков, сырости и резких колебаний температуры воздуха. При работе секстан берется только за рукоятку (2) или раму (9), а ставится только на ножки (14).

Для каждого секстана изготовителем предоставляется формуляр, в котором приводится таблица значений инструментальных поправок для учета при измерении углов. Эти поправки с течением времени изменяются, поэтому рекомендуется не реже одного раза в три года сдавать секстан на переаттестацию. В судовых условиях необходимо не реже чем раз в три месяца проверять параллельность оси трубы (8) плоскости лимба (11), не реже раза в неделю проверять перпендикулярность зеркал (4,7) плоскости лимба (11).

**Техника измерения вертикального угла и высоты светила.** Для измерения вертикального угла секстан берется в правую руку и в вертикальном положении направляется трубой на основание предмета (маяк, судно, заводская труба, знак и т.д.). Затем стопором (12) передвигается алидада (10) так, чтобы подвести дважды отраженное изображение верхней части предмета к его основанию. После чего снимается в градусах отсчет (*рис. 218*) по индексу алидады (10) в соответствии с делением лимба (11), а минуты их десятичные доли - с отсчетного барабана (13). Снятый отсчет исправляют поправкой индекса секстана и полученный результат будет соответствовать величине вертикального угла на данный предмет.

Чтобы измерить горизонтальный угол между двумя ориентирами (маяками) секстан располагается горизонтально так, чтобы через трубу в поле зрения судоводителя наблюдались оба ориентира. Затем с помощью передвижения алидады и вращения барабана эти ориентиры совмещаются, и снимается отсчет, который исправляется поправкой индекса.

Для измерения высоты светила алидада устанавливается на нулевое деление лимба и труба секстана в вертикальном положении наводится на светило так, чтобы оно было видно дважды отраженным в малом зеркале. Затем, медленно опуская трубу секстана вниз (одновременно двигая левой рукой алидаду вперед, чтобы не упустить из поля зрения трубы дважды отраженное светило) до появления линии горизонта, вращением отсчетного барабана с одновременным плавным покачиванием секстана вокруг оси, необходимо совместить эту линию со звездой либо с верхним или нижним краем диска Луны или Солнца. Отсчет снимается в ранее указанном порядке.

Измерение высоты светила рекомендуется повторить и вывести среднее значение, что гарантирует повышенную точность измерения.

Время в момент окончания измерения вертикального угла или высоты светила как можно точнее засекается по хронометру. Если это затруднено, то используется секундомер, который включается в указанный момент, а затем, после его выключения с одновременным фиксированием времени хронометра, из этого времени вычитаются показания секундомера.

Измеренная высота исправляется поправкой индекса и рядом других поправок, исключающих искривление и преломление световых лучей в неоднородной атмосфере. Измерение высот светил на маломерных судах практически не осуществляется, за исключением морских прогулочных судов, которые осуществляют плавание в открытом море и управляются профессиональными судоводителями.

**Поправка индекса** . Из-за ослабления винтов, которые крепят малое зеркало, нарушается параллельность зеркал и место нуля не совпадает с отметкой 0" (360") шкалы лимба.

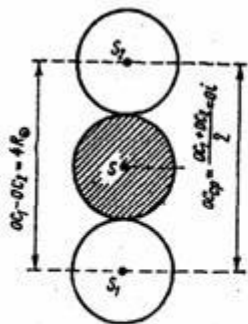
Разность между 0" (360") шкалы и отсчетом при данном положении зеркал называется поправкой индекса -  $i$ .

Поправка индекса должна определяться перед каждым использованием секстана для измерения угла и высоты. Существует несколько способов определения поправки индекса: по Солнцу; по звезде; по видимому горизонту; по близким предметам (*рис. 219*).

Суть определения  $i$  заключается в следующем. Алидада устанавливается на отсчет близкий к 0", а труба на резкость по глазу наблюдателя. После этого вращением отсчетного барабана совмещается прямовидное и дважды отраженное изображение объекта и по лимбу снимается отсчет индекса  $O_i$ . Поправка индекса рассчитывается по формуле:



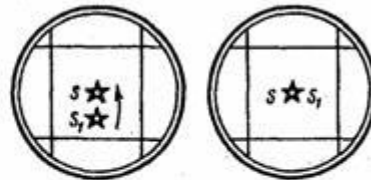
a)



б)



в)



$$i = 360^\circ - O_i$$

Поправка имеет знак "+", если  $O_i$  меньше  $360^\circ$ , или знак "-", если  $O_i$  больше  $360^\circ$ .

Рис. 219. Определение поправки индекса:  
а) по Солнцу; б) по горизонту; в) по звезде.

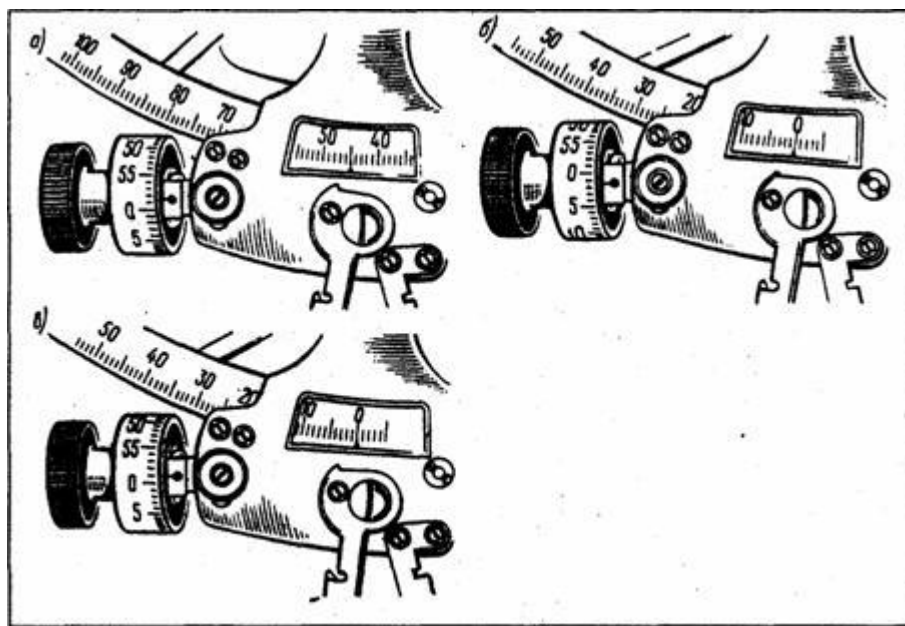


Рис. 218. Снятие отсчетов секстанта.

## Приборы для измерения времени

Измерение времени на судне необходимо для решения навигационных, астрономических, эксплуатационных, других задач и целей.

На судах морского и внутреннего водного транспорта используются следующие системы времени.

*Гринвичское или всемирное время* ( $T_{гр}$ ) - время нулевого меридиана.

*Местное время* ( $T_{м}$ ) - время на данном меридиане.

*Поясное время* ( $T_{п}$ ) - местное среднее время центрального меридиана данного часового пояса.

*Московское время* ( $T_{моск}$ ) - декретное время второго часового пояса, принятое в России при составлении расписаний транспорта.

*Судовое время* ( $T_{с}$ ) - время того часового пояса, по которому фактически поставлены судовые часы данный момент.

Для измерения времени применяются различные приборы.

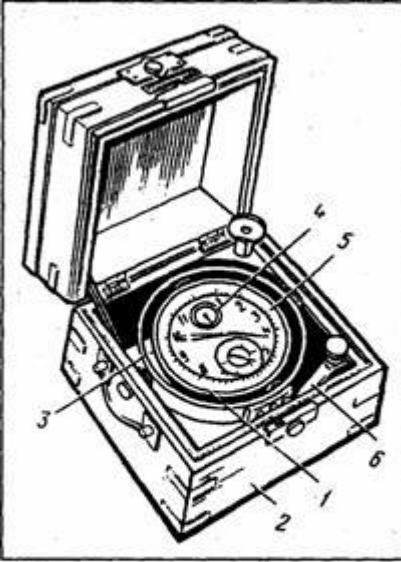


Рис. 220. Морской хронометр.  
1 - металлический корпус; 2 - деревянный ящик; 3 - карданов подвес; 4 - счетчик завода (от 0 ч. до 56 ч.); 5 - циферблат; 6 - стопор.

**Морской хронометр** (рис. 220). Этот прибор служит для определения достаточно точного гринвичского времени, его часто называют хранителем всемирного времени. Высокая точность хода и его равно мерность обеспечиваются специальными регуляторами. Большой циферблат разбит на 12 часовых делений и имеет часовую и минутную стрелку. На одном из двух малых циферблатов стрелка отсчитывает с кунды, на другом - время, прошедшее с момента последнего завода хронометра. Хранится хронометр в специальном ящике на кардановом подвесе, который обеспечивает состояние покоя часовому механизму во время качки.

Заводится хронометр ежедневно в одно и то же время (как правило в 8 часов).

**Поправка хронометра** (разность между  $T_{гр}$  и показанием хронометра) определяется по радиосигналам точного времени и каждые сутки фиксируется в специальном журнале.

**Палубные часы.** Устанавливаются по гринвичскому времени и при отсутствии на судне хронометра, выполняют его функцию.

Механизм часов имеет повышенную точность. Циферблат разбит на 12 делений и имеет часовую, минутную и центральную секундную стрелки.

**Судовые или морские часы.** Назначение судовых часов - показывать судовое время, по которому организуется служба и повседневная жизнь на судне. Их устанавливают в каютах и служебных помещениях. Часы имеют круглый циферблат, разбитый на 12 или 24 часовых деления, часовую, минутную и центральную секундную стрелки. Как правило, завод часов недельный.

Кроме указанных приборов на судах применяются наручные часы и секундомеры, назначение и устройство которых известно каждому.

## Морские карты

**Карта** - это уменьшенное обобщенное изображение земной поверхности на плоскости, выполненное по определенному способу и масштабу.

Учитывая, что Земля имеет сферическую форму, ее поверхность, изображенная на плоскости, всегда будет иметь искажения. Если разрезать сферическую поверхность на части по меридианам и наложить эти части на плоскость, то изображение этой поверхности получится не только искаженной, но и будет иметь разрывы.

Для решения навигационных задач пользуются плоскими изображениями земной поверхности - картами, в которых искажения обусловлены определенным математическим законом.

Опуская теорию математических расчетов и построений различных картографических проекций, следует отметить, что еще в 1569 году голландским картографом Герардом Кремером, известным под именем Меркатора, была предложена проекция, которая отвечала всем требованиям, предъявляемым к морским навигационным картам. Эта проекция называется меркаторской и на ней: линия пути движения судна изображается прямой линией; величина измеренных с судна углов между ориентирами на местности соответствует величинам углов между теми же ориентирами на карте; масштаб в пределах карты изменяется плавно и в небольших пределах, что

обеспечивает допустимые для безопасного судовождения искажения длин на карте, допустимых ошибок графических построений и измерений на карте, выполняемых с помощью прокладочного инструмента.

На рис. 221. изображено оформление рамок меркаторской карты с указанием географических координат.

Для измерения расстояния, а также разности широт, боковые рамки карты разбиты на участки в Г, т.е. на морские мили. Так как при построении карты меридианы вытягиваются не равномерно, то морские мили изображаются разными по длине участками, увеличивающимися по мере удаления от экватора (к N или к S).

При измерении расстояния в какой-либо широте следует пользоваться меркаторскими милями, взятыми с боковой рамки карты в той же широте.

## Классификация морских карт

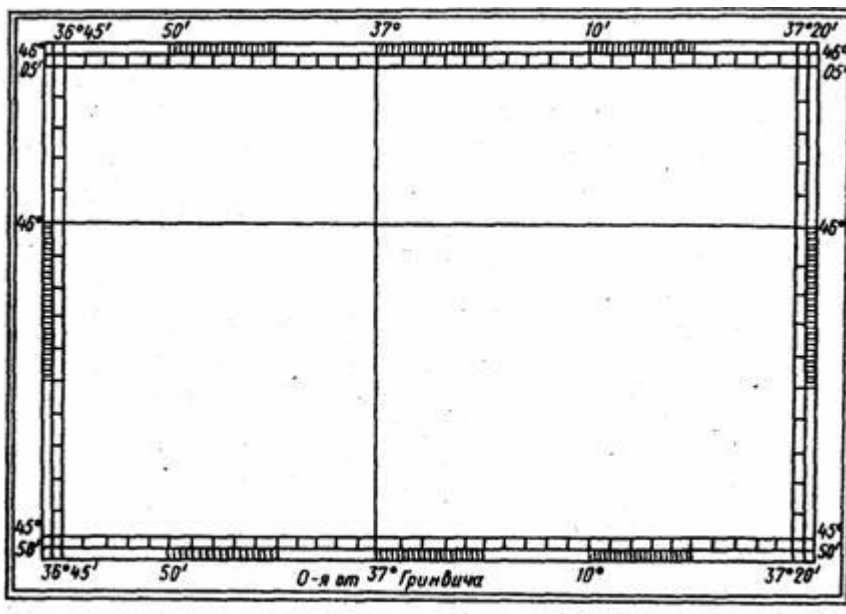


Рис. 221. Оформление рамок меркаторской карты.

Морские карты предназначаются как для ведения навигационной прокладки, так и для получения судоводителями различных сведений о районе плавания.

Карты разделяются на две основные группы: навигационные; вспомогательные и справочные.

Навигационные карты в свою очередь подразделяются на морские, радионавигационные, навигационные промысловые и карты внутренних водных путей.

**Морские навигационные** карты составляют основную массу карт, используемых на судах, и на них нанесены рельеф дна, характер берега, навигационные опасности, фарватеры и рекомендованные курсы средства навигационного оборудования и другие элементы.

В зависимости от масштабов морские навигационные карты подразделяются на:

*генеральные карты* (масштаб 1:100000,0 - 1:5000000), которые используются при плавании в открытом море в значительном удалении от берегов;

*путевые карты* .(масштаб 1:100000 -1:500000) наиболее распространены и используются для обеспечения плавания в удалении от берегов (иногда вне видимости береговых ориентиров). Как правило, на этих картах ведется прокладка;

*частные карты* (масштаб 1:25000 - 1:50000) предназначаются для плавания в районах, сложных в навигационном отношении (при проходе узкостей, в шхерах и т.п.);

*планы* (масштаб 1:500 - 1:25000) предназначены для ориентировки при заходах судов на рейды, в порты, в бухты и т.п.. Отличием планов от карт является то, что на них рамки не разбиваются на градусы и минуты. Для измерения расстояний на планах помещаются линейные масштабы в метрах и кабельтовых.

### **Радионавигационные карты**

предназначаются для определения места с помощью радионавигационных систем с нанесенными специальными сетками изолиний.

**Промысловые навигационные карты** (масштаб 1:100000 -1:500000) - это обычные навигационные карты, разбитые на промысловые квадраты и содержащие более подробные характеристики грунтов.

**Карты внутренних водных рутей** (масштаб 1:5000 -1:100000) предназначаются для плавания по рекам, озерам, водохранилищам и каналам.

**Вспомогательные и справочные карты** - это картографические издания, содержащие дополнительные сведения об условиях плавания в конкретных бассейнах.

### **Чтение карты**

Учитывая, что степень подробности изображения местности зависит от масштаба карты, то из всех карт, имеющих на данный район, всегда следует пользоваться картой самого крупного масштаба.

Чтение карты начинается с изучения ее заголовка, на котором указываются название изображенного района моря, масштаб, сведения о нуле глубины, принятые единицы для указания глубин и высот предметов, данные о магнитных склонениях. Затем следует ознакомиться с напечатанными на карте примечаниями и предупреждениями, с датами издания карты и внесения в нее последней корректуры.

В сложных для плавания районах рекомендуется "увеличить наглядность" карты путем выделения на ней наиболее важных элементов. Для этого карандашом наносятся дуги, соответствующие дальности видимости ориентиров, заштриховываются опасные секторы огней, проводятся линии опасных (ограждающих) пеленгов и т.д.. При плавании в малообследованных районах следует проявлять особую осторожность, т.к. на пути следования могут иметь место навигационные опасности (мели, банки, осушающие камни и т.п.), которые не указаны на карте.

### **Основные задачи, решаемые на морских картах**

Основными задачами, решаемыми на картах с помощью прокладочного инструмента, являются:

**Задача 1.** Снять с карты координаты заданной точки.



Поставив одну ножку циркуля в заданную точку, другую ножку отодвинуть до тех пор, пока она не коснется (при описании дуги) ближайшей, нанесенной на карте, параллели. Сняв таким образом расстояние до ближайшей параллели, перенести циркуль без изменения раствора его ножек к ближайшей боковой (правой или левой) рамке карты. Одну ножку поставить на параллель, до которой измерено расстояние, другую направить по рамке в сторону параллели заданной точки и у острия иголки этой ножки циркуля снять по рамке отсчет широты с точностью до 0,1 наименьшего деления, нанесенного на рамке карты.

Аналогично определяется и долгота точки, с той лишь разницей, что берется расстояние от заданной точки до ближайшего к ней меридиана, а затем циркуль приставляется к верхней или нижней рамке карты, с которой и снимается значение долготы заданной точки.

**Задача 2.** *Нанести точку на карту по заданным координатам.* Эта задача обратная первой и может решаться двумя способами.

а) Приложив на карте параллельную линейку к ближайшей параллели и подведя ее к заданной широте (отметка на рамке делается карандашом заранее), карандашом в районе заданной долготы вдоль среза линейки проводится тонкая линия. Затем, приложив линейку к ближайшему от заданной долготы меридиану, подвести ее к отметке заданной долготы на верхней (нижней) рамке карты и прочертить карандашом отрезок тонкой линии до пересечения с первой линией. Пересечение двух нанесенных линий на карте является искомой точкой.

б) Приложив параллельную линейку к параллели, ближайшей к заданной широте, подвести ее до заданной широты. Затем раствором циркуля, равным расстоянию от значения заданной долготы до ближайшего меридиана, снятого с горизонтальной рамки, делается укол по срезу линейки от того же меридиана сторону заданной долготы. Точка, отмеченная уколком циркуля, является искомой.

**Задача 3.** *Измерить расстояние между двумя точками на карте.*

Если расстояние можно взять одним раствором циркуля, то одна ножка циркуля прикладывается к начальной точке, другая к конечной. Затем, не допуская изменения раствора циркуля, приставить циркуль вертикальной (боковой правой или левой) рамке карты в широте, где лежат точки, между которыми измеряется расстояние, и снять количество минут, с точностью до 0,1. Например, по вертикальной рамке раствору циркуля соответствует 12',3, это означает, что расстояние между точками составляет 12,3 мили (1миля и 3 кабельтова).

Если одним раствором циркуля нельзя охватить всего расстояния между точками, то его следует разбить на части и каждую часть измерить отдельно, приставляя циркуль к вертикальной рамке карты в районе широты, которая соответствует измеренной части. Затем измеренные расстояния частей складываются для получения искомого расстояния между точками.

**Задача 4.** *Проложить от заданной точки истинное направление.*

Приложив транспортир совместно с параллельной линейкой на карту дугой вверх так, чтобы центральная риска транспортира совпала с ближайшим к заданной точке меридианом, следует повернуть транспортир и линейку вправо или влево до совпадения того же меридиана со штрихом на дуге транспортира, соответствующим заданному направлению. Затем необходимо убрать транспортир, а линейку раздвинуть до заданной точки и провести от нее карандашом прямую линию в надлежащем направлении.

**Задача 5.** *Определить направление проложенной на карте линии.*



К проложенному направлению на карте прикладывается параллельная линейка и к ней приставляется транспортир. Затем, перемещая транспортир вдоль линейки, необходимо добиться совпадения его центральной риски с одним из меридианов на карте. Деление транспортира на дуге, через которое проходит тот же меридиан, указывает истинное направление. При этом, если заданное направление составляет острый угол с северной частью меридиана, то ему соответствует верхний отсчет на дуге транспортира, если тупой, - то нижний.

**Задача 6.** *Отложить от данной точки по заданному направлению известное расстояние.*

Проложив от точки указанное направление (задача 4), необходимо взять циркулем с вертикальной рамки в соответствующей широте заданное расстояние и отложить его на проложенной линии. При снятии расстояний между двумя точками следует придерживаться правил, указанных в задаче 3.

**Задача 7.** *Перенести данную точку с одной карты на другую.*

а) Снять с одной карты широту и долготу (задача 1) и по полученным координатам нанести эту точку на другую карту (задача 2).

б) Снять с одной карты направление на заданную точку и измерив расстояние до нее от изображенного на карте какого-либо приметного ориентира (маяк, знак, мыс и т.п.), имеющегося на обеих картах, провести на второй карте от этой точки снятое направление и отложить по нему в масштабе второй карты измеренное расстояние.

От умения и навыков решать указанные задачи на карте зависит правильное ведение навигационной прокладки, нанесение обсервованных точек и осуществление других графических построений. Поэтому судоводителю, управляющему судном в морских районах с использованием навигационных карт, необходимо путем тренировок добиться безукоризненного решения задач, связанных с графическими построениями, снятием и нанесением географических координат, расстояний и истинных направлений на морской карте.

## **§ 8. Средства навигационного оборудования морей.**

Опасности, затрудняющие плавание судов в морских районах, подразделяются на постоянные и временные.

К *постоянным опасностям* относятся препятствия для мореплавания, вызванные резко возвышающимся рельефом морского дна. Эти препятствия могут быть преодолимыми, затрудняющими плавание и непреодолимыми. Кроме того к ним относятся затонувшие суда, потерянные на малых глубинах якоря, подводные и осыхающие камни, рифы, скалы.

*Временные навигационные опасности* создаются, как правило, гидрометеорологическими факторами: туман, ветер, течение, волнение и т.п. К этому виду опасностей также можно отнести плавающие объекты: сорванные с якорей мины, рыболовные сети, дрейфующие буи, бочки, льдины, притопленные деревья и т.п.

**Основные специальные термины**, обозначающие виды рельефа морского дна, препятствий водных участков и сооружений на них:

**Мель** - общий навигационный термин, относящийся ко всем более или менее обширным по площади возвышениям, глубины над которыми относительно малы (для некоторых больших морских судов мели с глубинами менее 20 м считаются опасными).

**Отмель** - мель, идущая от берега.

**Коса** - узкая длинная отмель.

**Мелководье** - обширное неглубокое пространство.

**Банка** - отдельно лежащая мель, либо участок со значительно меньшими глубинами, чем глубины, окружающие этот участок.

**Бар** - поперечная наносная мель в устьях рек и при входе в бухту.

**Риф** - мель, коса, отмель с каменистым, скалистым или коралловым дном. Особенно опасны для плавания осыхающие рифы и рифы, над которыми небольшие глубины.

**Камни** - подводные, надводные и осыхающие обломки твердых пород в прибрежной полосе.

**Мыс** - оконечность части суши, выступающей в море.

**Скала** - отдельное, небольшое по площади резкое повышение грунта дна, сложенного из твердых пород.

**Шхеры** - прибрежные районы со скалистыми островами, имеющие узкие извилистые проходы.

**Яма** - незначительный участок акватории с резким увеличением глубины.

**Отличительная глубина** - небольшой участок акватории с глубиной, резко отличающейся от окружающих глубин.

**Залив** - часть моря, вдающаяся в сушу.

**Бухта** - залив небольших размеров.

**Лиман** - мелководный, глубоко вдающийся в сушу залив с косами, представляющий собой затопленную морем долину устьевой части реки или затопленную прибрежную низменность.

**Плес** - сравнительно широкий и свободный от островов и скал участок в шхерном или островном районе моря.

**Пролив** - узкое водное пространство, соединяющее два обширных района.

**Проход** - стесненный для плавания участок водного пространства между берегами, островами и навигационными опасностями.

**Фарватер** - обозначенный на карте безопасный путь для плавания судов среди препятствий и опасностей.

**Канал морской** - канал, искусственно прорытый в морском дне для прохода судов через мелководье и обозначенный средствами навигационного оборудования.

**Фьорд** - узкий, глубокий и далеко вдающийся в гористую сушу залив (бухта) с высокими и крутыми берегами.

**Рейд** - участок водного пространства, расположенный на подходах к порту, гавани, устью реки, предназначенный для стоянки судов.

**Якорная стоянка** - участок водного пространства в заливе (бухте) или на рейде, удобный для стоянки судов

**Гавань** - защищенное от ветра, течений, волнения и ледохода водное пространство, служащее для стоянки судов.

**Аванпорт** - внешняя часть порта, защищенная от волнения и приспособленная для погрузки судов

**Волнолом** - внешнее оградительное сооружение, не связанное с берегом.

**Порт** - прибрежное водное пространство, защищенное от волнений, наносов грунта и ледохода как естественным профилем берега, так и искусственными оградительными сооружениями (волноломам дамбами, молами), обеспечивающими безопасную стоянку судов и производство погрузочно-разгрузочных работ.

**Порт-убежище** - естественный или искусственный защищенный рейд для укрытия судов от шторма

**Мол** - портовое сооружение, примыкающее к берегу в виде дамбы из камня, ряжей или песка с каменной одеждой, служащее для ограждения акватории от волнения. Нередко молы оборудуются места для причала судов.

**Дамба** - гидротехническое сооружение, аналогичное земляной плотине, возводимое для ограждения каналов или рейдов от наносов и волн, а также для предохранения берега от затопления и размывание

### **Названия и характер грунта морского дна:**

**Камень** - отдельные глыбы, обломки скал.

**Валуны** - большие обломки горных пород без острых граней.

**Щебень** - небольшие обломки горных пород с острыми краями.

**Галька** - мелкие округлившиеся обломки горных пород.

**Гравий** - измельченная галька.

*Песок* - грунт, содержащий 95% частиц крупнее 0,01 мм.

*Ил* - грунт, содержащий 50-70% частиц крупнее 0,01 мм.

*Песчаный ил* - грунт, содержащий 10-30% частиц размером меньше 0,01 мм.

*Глина* - вязкий грунт, состоящий из частиц менее 0,001 мм.

*Глинистый ил* - грунт, в котором более 50% частиц размером меньше 0,01 мм.

*Твердый грунт* - массивные горные породы, залегающие под водой.

Мягкие грунты различаются по цвету: белый, бурый, желтый, красный, зеленый, коричневый, серый и т-д

### **Ограждение навигационных опасностей**

Средства навигационного, ограждения опасностей в море подразделяются на береговые и плавучие.

**Береговые навигационные знаки.** К береговым знакам относятся маяки, огни, башни, створные и иные знаки.

**Маяк** (рис. 222) - это специальный навигационный ориентир - сооружение в виде башни со световым оборудованием и установленный на берегу, мелководье или непосредственно на водной поверхности (плавучий маяк).

Маяки подразделяются на приемные, поворотные и предостерегательные.

Приемные маяки находятся на подходе к портам, поворотные - обычно на мысах, возле которых суда изменяют курсы, предостерегательные - на опасностях, либо в непосредственной близости от них.

Устанавливают маяки, как правило, с таким расчетом, чтобы с судна было видно не менее двух маяков. Это позволяет судоводителю определить место своего судна. Маяки обычно оборудуются средствами туманной сигнализации, а некоторые из них одновременно являются и радиомаяками. Кроме того, для указания судоводителю опасного участка с рифами или камнями, на маяке может применяться секторное освещение (красным цветом). Это позволяет судоводителю ночью избежать случайного захода на судне в опасный для плавания район.

Огни имеют свой цвет и характер горения для каждого конкретного маяка.

Полные сведения о маяках, характеристики и цвет огней даны в описании огней и знаков для определенного моря (района) и указываются на карте при помощи условных обозначений.

**Огни** - сооружения, выполняющие функции маяков в ночное время со световыми автоматическими установками.

**Башни** - сооружения, выполняющие функции маяков в дневное время, без огней. Судоводители на практике используют в качестве дневных ориентиров

обозначенные на навигационных картах и хорошо видимые со стороны моря здания, трубы и другие постройки.

**Створы** - предназначены для указания безопасного прохода между мелями, рифами и в узкостях. Ведущий (линейный) створ состоит из двух знаков и указывает ось фарватера (рис. 223). Передний знак (ближний к рифу) устанавливается ниже отдаленного. Знаки бывают светящиеся (ночные), несветящиеся (дневные) и комбинированные (предназначены для ориентировки в темное и светлое время).

**Щелевой створ** (рис. 224) состоит из трех знаков и предназначен для указания границ фарватера (прохода). Судоводитель удерживает судно на курсе так, чтобы видеть задний знак между двумя передними. Для обозначения кромок фарватера и на каналах используются кромочные створы, состоящие из двух параллельных линейных створов (рис. 225).

Кроме того на морском побережье устанавливаются секущие и девиационные створы. Секущий створ устроен аналогично линейному створу, но по своему назначению он служит для обозначения места изменения курса на фарватере или для указания границ мерной линии. Девиационный створ (одинарный линейный) используется при маневрировании во время уничтожения девиации магнитных компасов, а также для определения поправки компасов и остаточной девиации. Знаки служат для указания места и могут иметь форму треугольника, пирамиды, круга и т.п. с контрастной окраской цвету берега. Иногда в шхерных районах вместо знаков на скалистых берегах краской (чаще белого цвета) наносятся отличительные пятна, по которым ориентируются судоводители.

**Плавающие знаки.** Плавающие знаки либо непосредственно ограждают опасность, либо служат для указания фарватеров и границ определенных районов. К ним

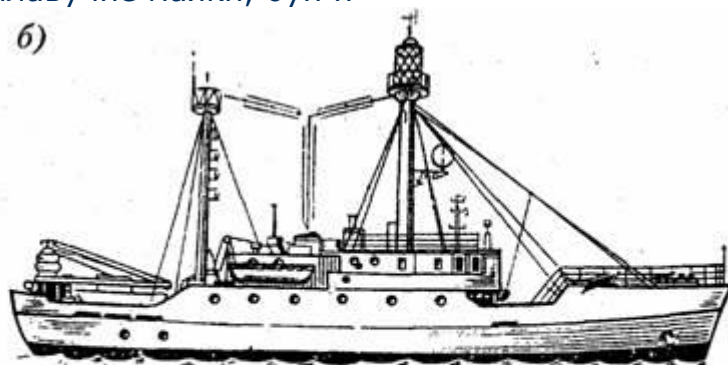


относятся: плавучие маяки, буи и

а)



б)



вехи.

Рис. 222. Виды маяков: а) береговые; б) плавучие.

**Плавучий маяк** (рис. 222, б) представляет собой Специальное судно, стоящее на якорях, оборудованное маячной световой аппаратурой и средствами туманной сигнализации. Плавучие маяки устанавливаются в районе опасности или в начале фарватера, окрашены в яркие цвета с нанесением на бортах своих наименований (названий). Эти маяки нанесены на картах с указанием характеристик огней.

**Буй** (рис. 226, а) плавучий знак, состоящий из металлического корпуса (шар, конус или цилиндр) и надстройки, удерживаемый на месте при помощи мертвого якоря (груза).

Морские буи снабжены, как правило, световой аппаратурой, работающей от автономного источника питания, а также ревунотом или колоколом, действующими под влиянием ветра или волнения. Огни буев имеют различную характеристику и цвет. Характер огня определяется периодом, т.е. промежутком времени, в течении которого происходят все изменения огня (продолжительность света и затмения).

**Веха** (рис. 226, б) - плавучий простой знак, ограждающий опасность. Этот знак представляет собой длинный шест, удерживаемый на якорю, с топовой фигурой на вершине. Форма фигуры зависит от назначения вехи.

Вехи, как правило, выставляются вместе с бумом и дублируют его. Если по каким-либо причинам буй будет снесен со своего штатного места, то веха поможет судоводителю определить наличие опасности.

На береговых и плавучих навигационных знаках в наиболее опасных для плавания районах используются специальные акустические средства навигационного оборудования.

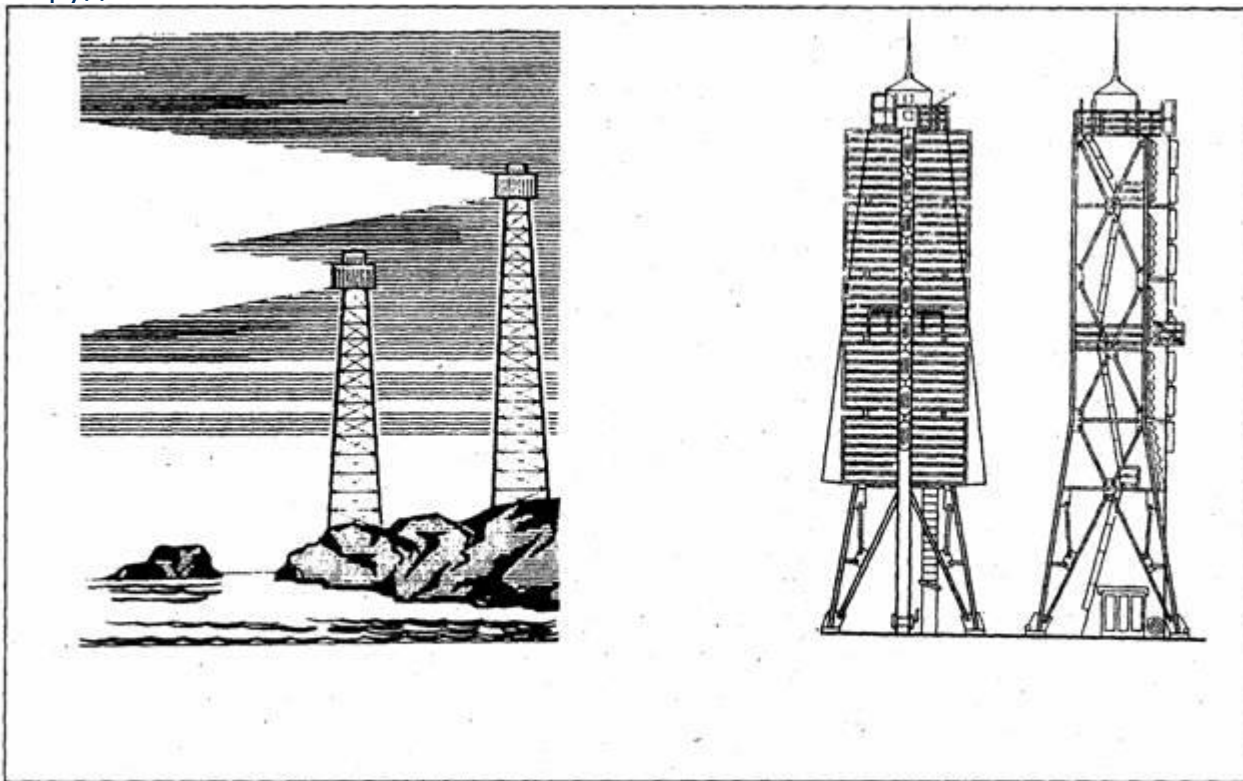


Рис. 223. Береговой ведущий створ (линейный).

**Акустические (звуковые) средства:** сирена пневматическая; диафон; тифон; наутофон; колокол; горн; ревун. Звуковые сигналы, подаваемые этими средствами, имеют характерное звучание, отличительную характеристику и дальность слышимости.

По принципу использования акустические средства разделяются на туманные (действующие только при ограниченной видимости) и постоянно действующие. Сведения об оборудовании навигационных знаков акустическими средствами даются в описаниях огней и знаков ("Огни и знаки") и сокращенно указываются на морских картах.

### Ограждение опасностей

В водах России применяются три системы ограждения плавучими знаками навигационной опасностей: кардинальная, латеральная и осевая.

**Кардинальная система.** В § 4 (раздел "Плавучие навигационные знаки") дано описание кардинальной системы (МАМС) плавучих знаков для ограждения навигационных опасностей в водах северо-западной части Европы, а также осевой и латеральной систем расстановки плавучих знаков.

В других морских районах, где действуют МППСС, ограждение опасностей по кардинальной системе производится плавучими знаками относительно сторон света (рис.227).

## ОГРАЖДЕНИЕ ПЛАВУЧИМИ МОРСКИМИ ЗНАКАМИ НАВИГАЦИОННЫХ ОПАСНОСТЕЙ Кардинальная система

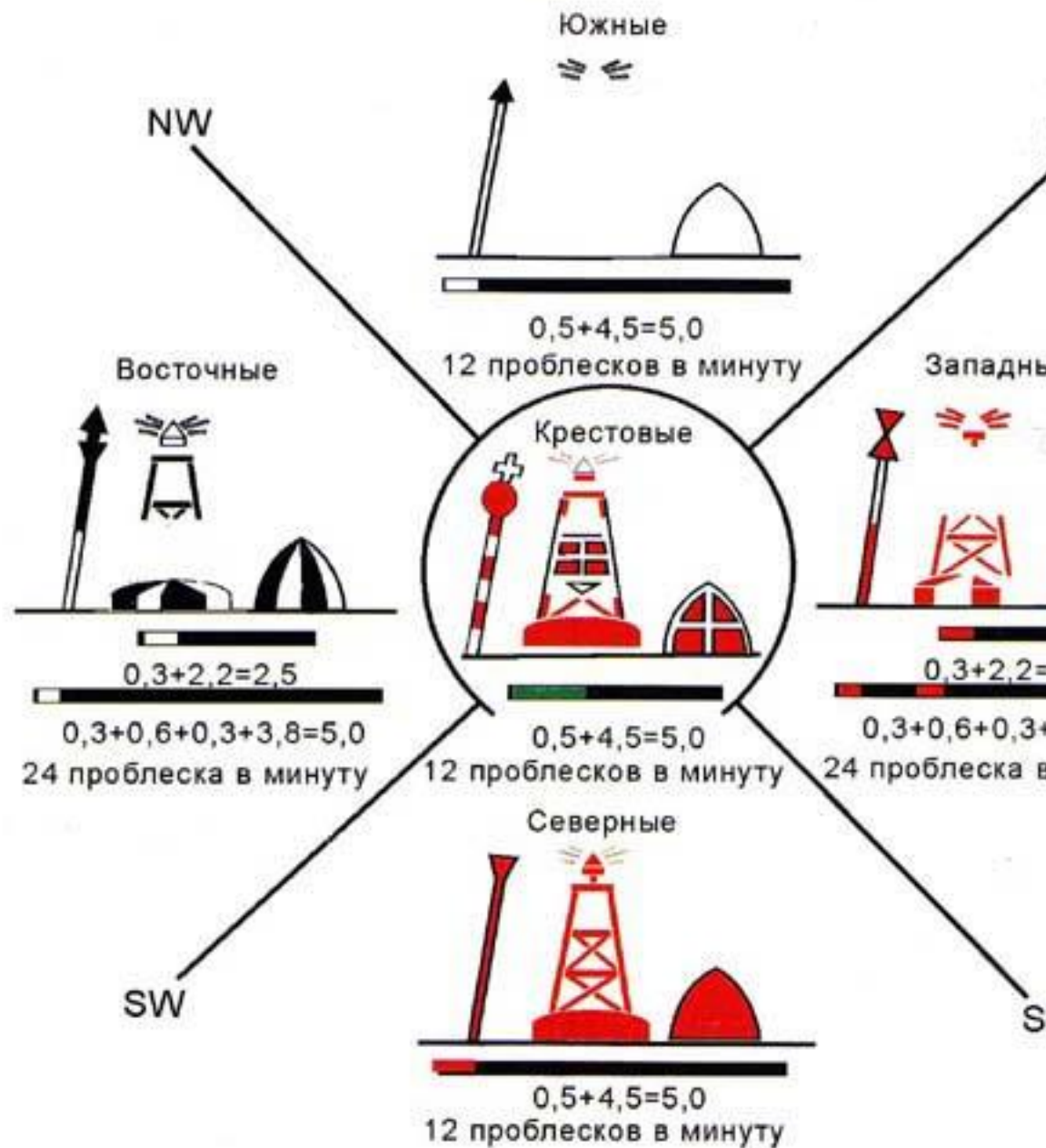


Рис. 227. Плавучие морские знаки кардинальной системы

По этой системе ограждаются банки, мели, свалки грунта, запретные для плавания районы и т.д.

*Северные (нордовые) знаки* (буи, вехи, бакены) выставляются к югу от опасности и имеют значение: "Оставь меня к норду". На вершине вехи красный голик раструбом вверх. Огонь буя - красный проблесковый.

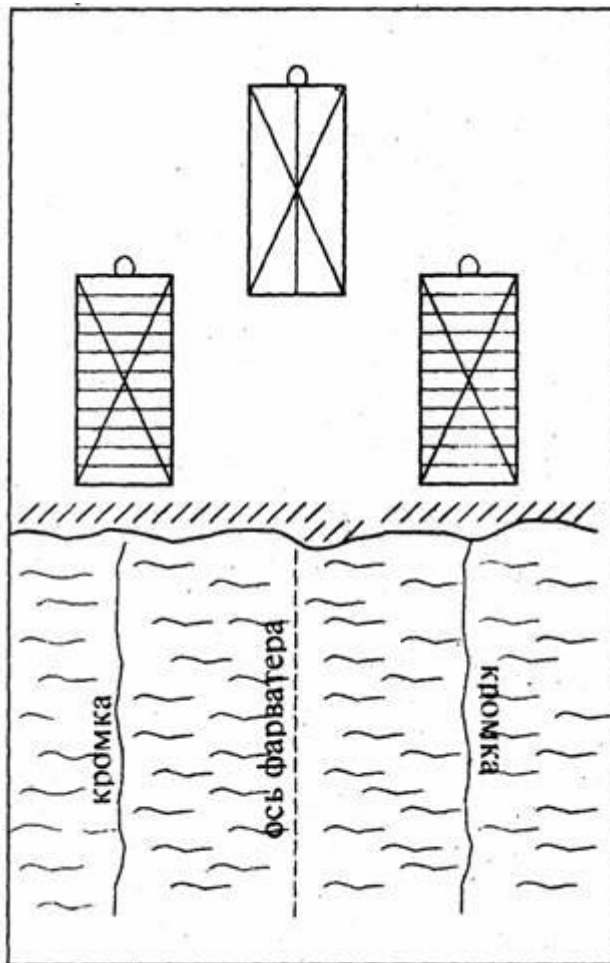


Рис. 224. Щелевой створ.

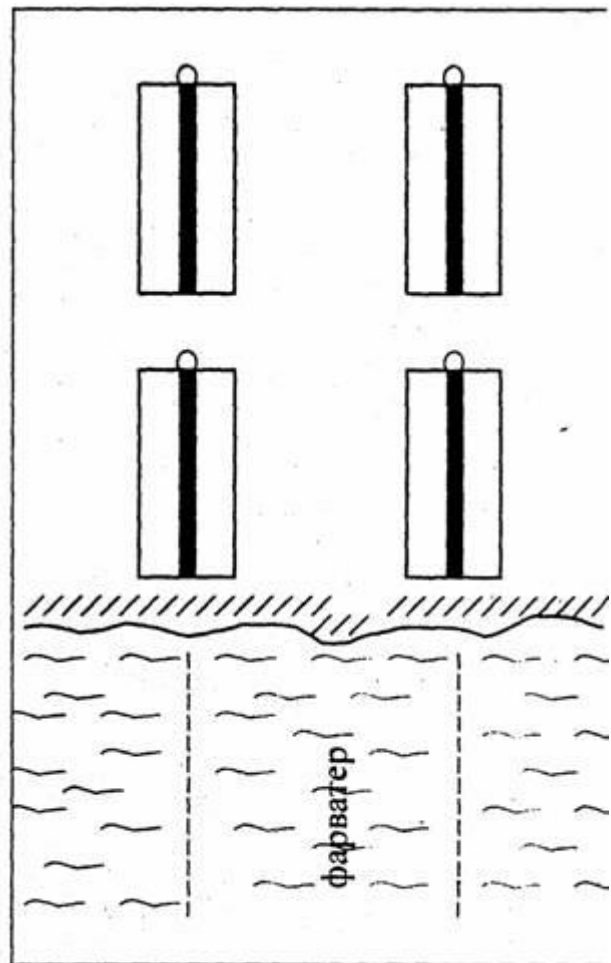


Рис. 225. Линейные кромочные створы.

*Южные (зюйдовые) знаки* выставляются к северу от опасности и означают: "Оставь меня к зюйду". На вершине вехи черный голик раструбом вниз. Огонь буя - белый проблесковый.

*Бостонные (остовые) знаки* выставляются к западу от опасности и означают: "Оставь меня к осту". На вершине вехи два черных голика раструбами вместе. Огонь буя - белый проблесковый или двухпроблесковый.

*Западные (вестовые) знаки* выставляются к востоку от опасности и означают: "Оставь меня к весту". На вершине вехи два красных голика вершинами вместе (раструбами врозь). Огонь буя - красный проблесковый или двухпроблесковый.

**Крестовые знаки** выставляются непосредственно над местом расположения подводных опасностей (препятствий) и означают: "Вокруг меня ходи, ко мне не подходи" или "Стою на опасности, меня можно обходить со всех сторон". На вершине вехи установлена белая перекладина (крест) с красным шаром под ней. На бакене и бую с четырех сторон нанесен белый крест. Огонь буя - зеленый проблесковый.



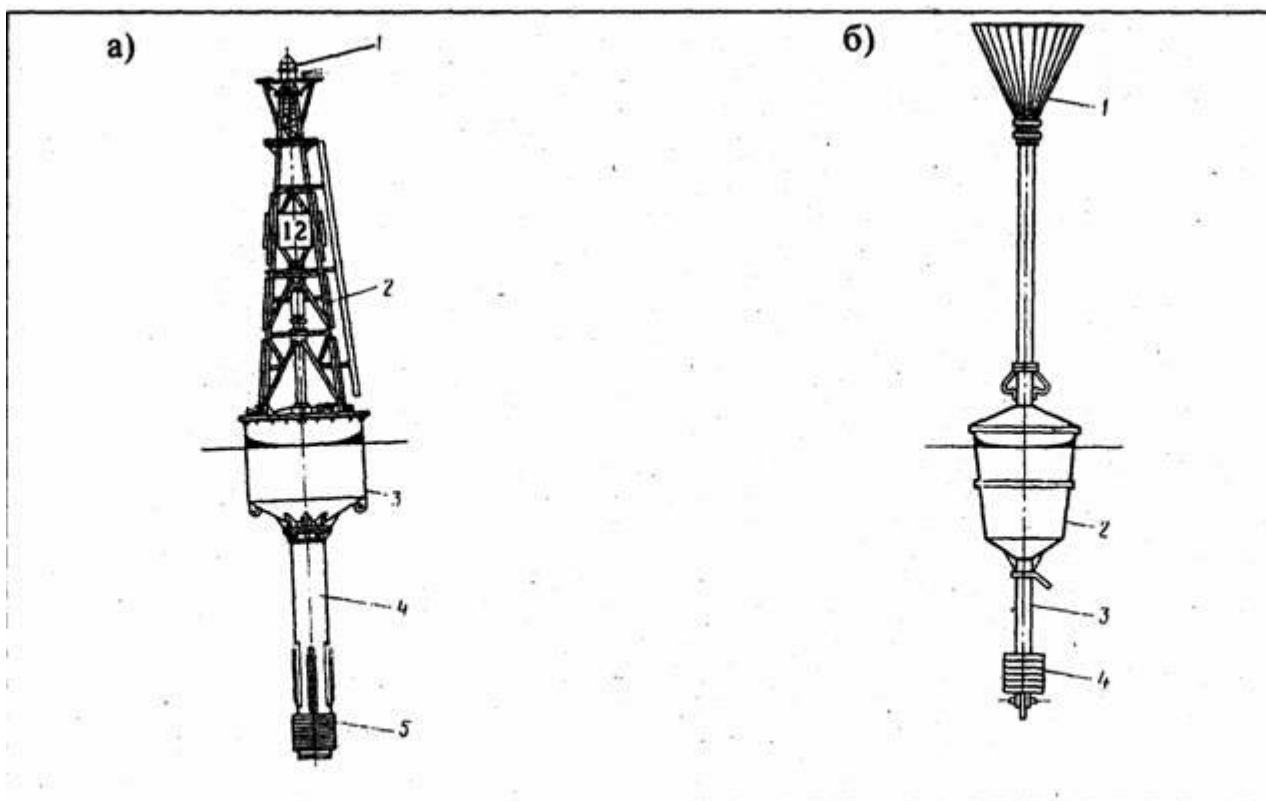


Рис. 226. Вид плавучих морских знаков:  
 а) буй: 1 - светооптический аппарат; 2 - металлическая надстройка; 3 - корпус; 4 - хвостовик; 5 - балласт;  
 б) вежа: 1 - топовая фигура; 2 - металлический корпус; 3 - трубка; 4 - балласт.

**Знаки ограждения затонувших судов** (рис. 228 ) выставляются над затонувшим судном либо вблизи этого, места и имеют то же значение, что и крестовые знаки. Цвет знаков зеленый. На вершине вежи зеленый шар. Огонь буя - зеленый проблесковый или двухпроблесковый.

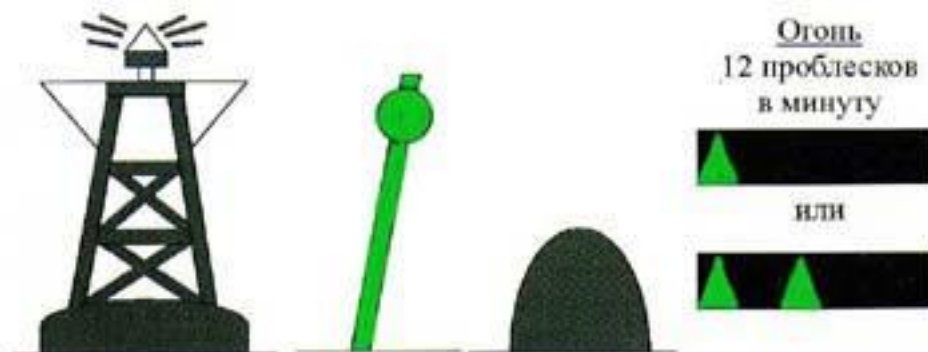


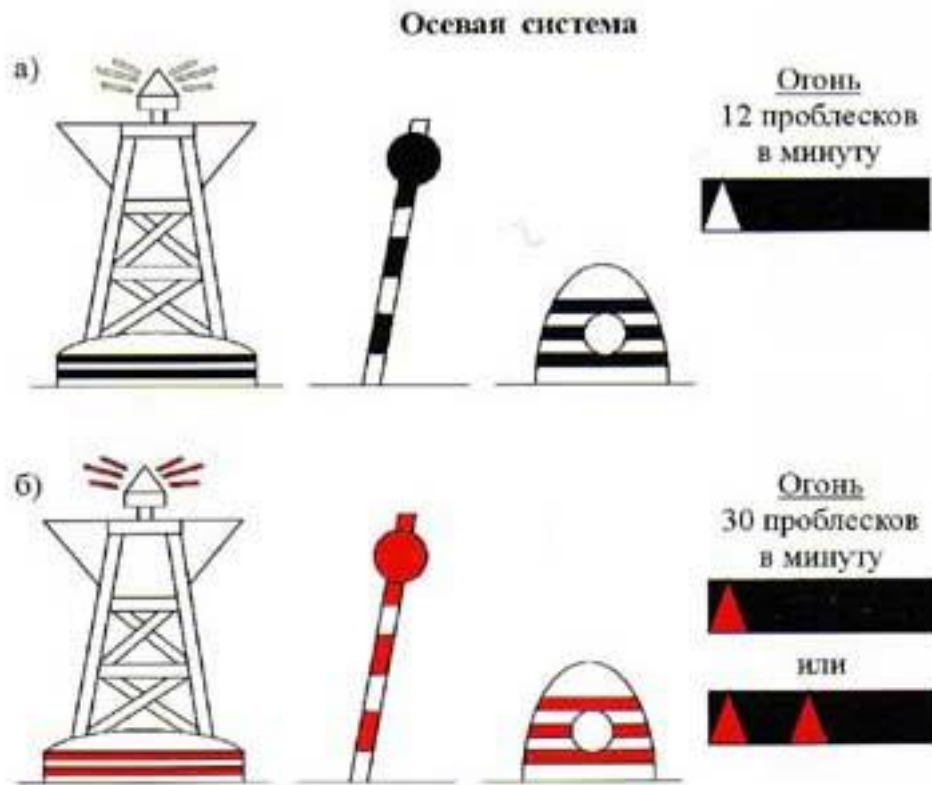
Рис.228. Знаки ограждения затонувших судов.

### Осевая система

Эта система применяется на фарватерах, которые достаточно широки для безопасного следования судов встречными курсами. Принцип плавания при осевой



системе заключается в следовании судна от знака к знаку. Виды плавучих знаков и характеристики огней буев осевой системы изображены на *рис. 229*.



*Рис.229. Плавучие морские знаки осевой системы:  
а) осевые; б) поворотные осевые.*

### **Латеральная система.**

По этой системе ограждаются правая и левая кромки фарватера (канала) по отношению к судну, идущему с моря (озера) в порт или устье реки (*рис. 230*).



*Рис. 230. Плавающие знаки ограждения сторон каналов и фарватеров: а) левой стороны; б) правой стороны.*

Для обозначения точек поворотов, разделения и соединения фарватеров (каналов) выставляются соответствующие плавающие знаки, по которым ориентируются судоводители (рис. 231).

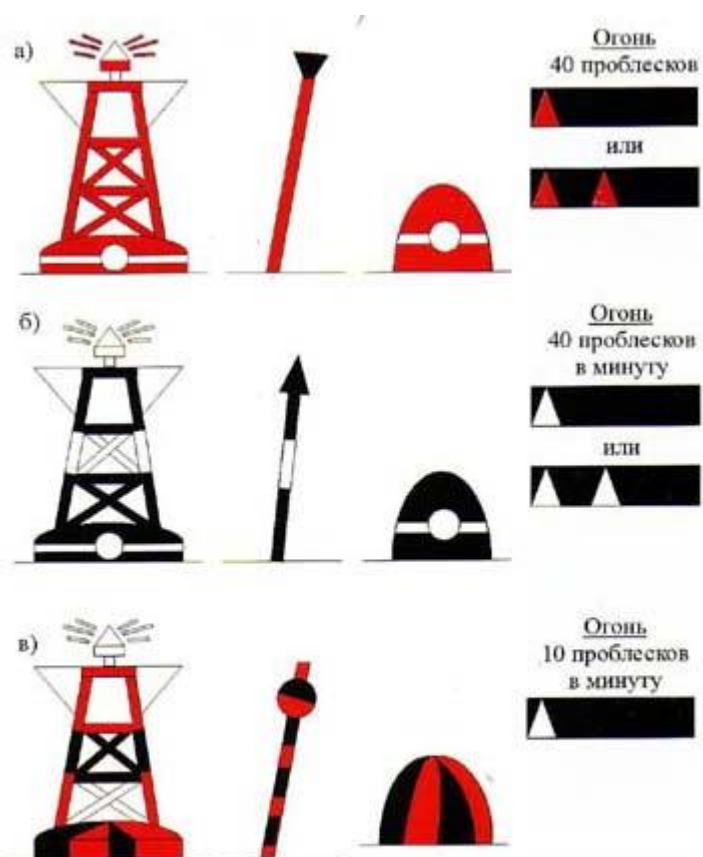


Рис.231. Поворотные и разделительные плавучие знаки:  
а) поворотные левой стороны; б) поворотные правой стороны;  
в) разделения и соединения каналов и фарватеров.

Кроме того в морских районах выставляются знаки, указывающие места прокладки подводных кабелей, якорных и карантинных стоянок (рис. 232).

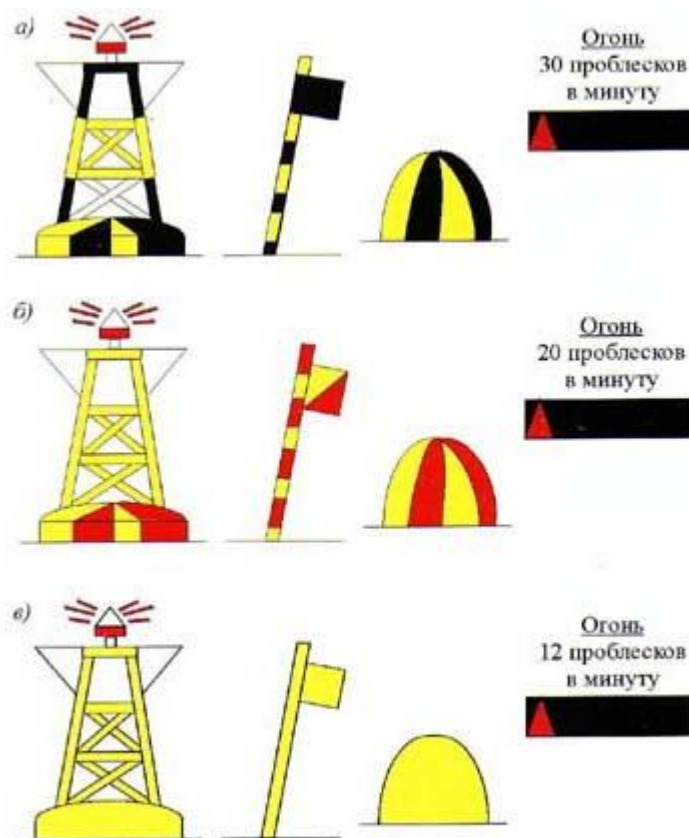


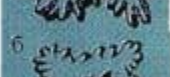


Рис. 232. Специальные плавучие знаки: а) ограждение районов прокладки подводных кабелей; б) якорные; в) карантинные

На морских картах для обозначения навигационных опасностей, а также средств навигационного оборудования применяются условные и сокращенные обозначения. Примеры таких обозначений приведены на рисунках 233-235.



# НАВИГАЦИОННЫЕ ОПАСНОСТИ

	* а) Камни надводные б) Камни надводные на некоторых картах иностранных вод	Выражающиеся в масштабе карты		Затонувшие суда: а) с частями корпуса над водой; б) с мачтами над водой; в) с глубинами над ними 18м и менее (12, м - глубина над затонувшим судном); г) с глубинами над ними более 18м (1941 - год гибели судна); д) осыхающие (1, м - высота осыхания)
	* Камни и скалы подводные, и камням и скалам, находящиеся на одном уровне с малой водой (3, м - глубина над камнем или скалой)			
	* Камни осыхающие и камни находящиеся на одном уровне с полной водой (1, м - высота осыхания)			
	Буруны			
	Банки, не выражающиеся в масштабе карты (4, м - глубина над банкой)			Глубина траления над навигационными опасностями: а) без указания способа траления; б) протралено гибким тралом; в) протралено жестким тралом
	Отдельные острова и надводные скалы, не выражающиеся в масштабе карты (53 - высота острова или скалы)			
	** Рифы, подводные и рифы, находящиеся на одном уровне с малой водой: а) на картах крупных масштабов; б) на картах мелких масштабов			
	** Рифы, осыхающие и рифы, находящиеся на одном уровне с полной водой: а) на картах крупных масштабов; б) на картах мелких масштабов			Навигационные опасности, положение (а) или существование (б), которых сомнительно
	Осушки, состоящие из мягких пород и не выражающиеся в масштабе карты (1, м - высота осыхания)			Навигационные опасности нанесенные по донесению (1931 - год донесения)
	Места подводных вулканических извержений и выходы горячих газов (1951 - год; 21 - глубина)			Подводные мишени (10м - глубина под мишенью)
	Водоросли			Подводные мишени звуковые (3 - количество мишеней; 10-20м - минимальная и максимальная глубина над мишенями)
	Подводные препятствия (5, м - глубина над препятствием; 0, м - высота осыхания)			Рыболовные сети и заколы
	Предметы (монументы, корпуса ботов и т. п.); затопленные в целях рыболовства			Скопления топливных баков и карчей (на картах внутренних водных путей)
	Районы нечистого грунта			Скопления подводных камней (отрубки)
	*** Плохой грунт (слабо держит якоря)			Затопленный лес
				Затопленные вырубki
				Зоны всплывшего торфа
				Затопленные объекты (вышки, церкви и т. п.) (5, м и 2, м - глубины над объектами)

\* Точечны пунктиром на картах оконтурены камни, положение которых определено. На некоторых картах иностранных вод оконтурены подводные камни, представляющие опасность для навигации.

\*\* У коралловых рифов на картах дано условное сокращение "Кор."

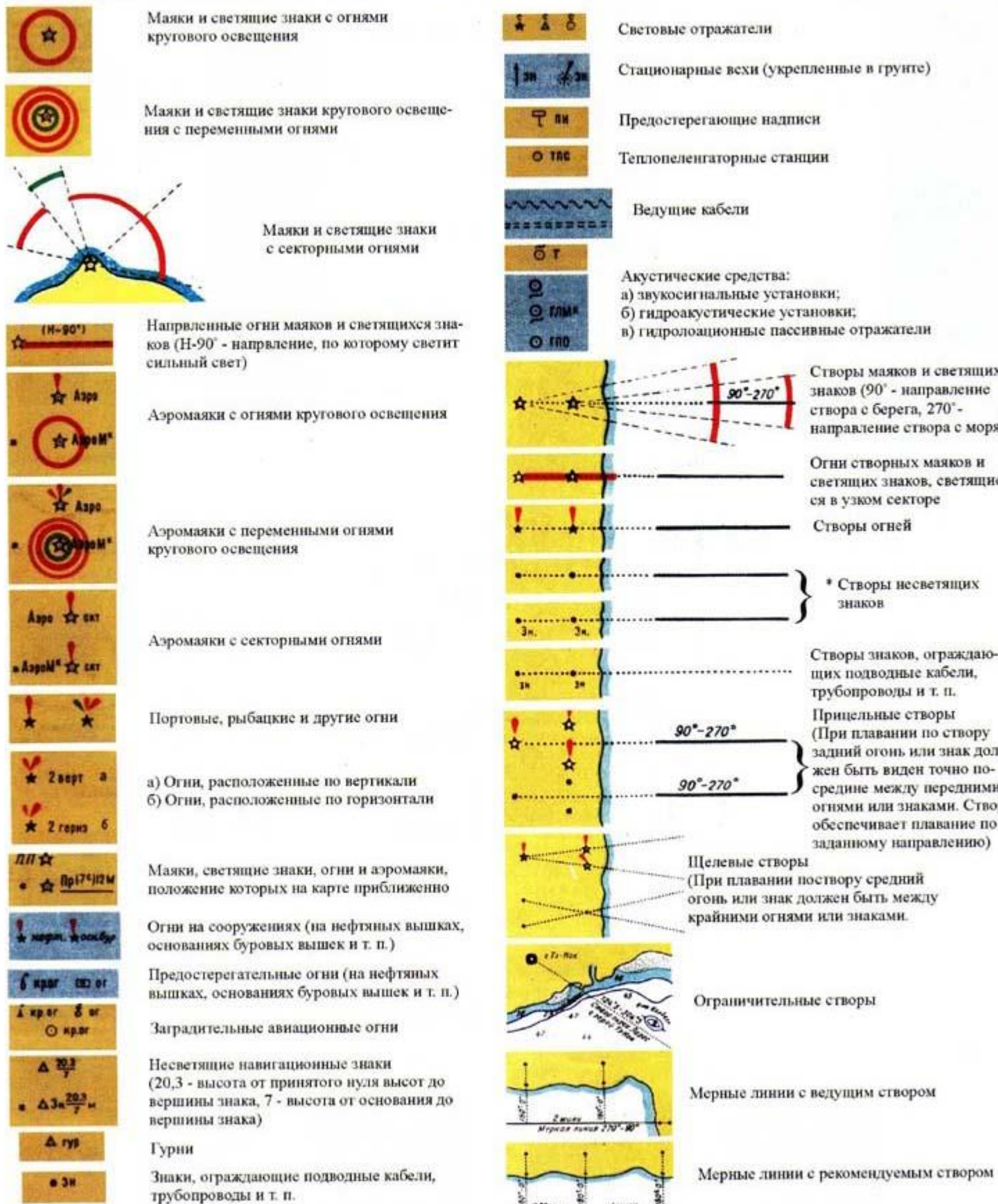
\*\*\* Условный знак выходит из употребления.

Условное сокращение "ПД" на картах указано у опасностей, нанесенных по донесению в том случае, если известен год.

Рис. 233. Условные обозначения навигационных опасностей.



# СТАЦИОНАРНЫЕ СРЕДСТВА НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ








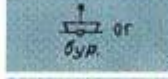









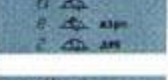

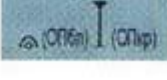
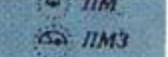


\* Условный знак выходит из употребления

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

Рис. 234. Условные обозначения СНО.

## ПЛАВУЧИЕ СРЕДСТВА НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

	Плавучие маяки		Огни над подводными препятствиями		Крестовые вехи
	Плавучие огни		Огни на затоеувших судах		Вехи разделения фарватеров и каналов, осевые и ограждающие затонувшие суда
	Буи светящиеся		Огни на судах для буровых работ		Флажные вехи
	Буи несветящиеся		Северные вехи: левой стороны, левые поворотные каналы (фарватеров)		Ледовые вехи. Шесты.
	Буи с топовыми фигурами**		Южные вехи: правой стороны, правые поворотные каналы (фарватеров)		Светящиеся вехи
	Буи над опасностями		Западные вехи		Световые отражатели на буях и вехах
	Бочки: а) швартовные; б) ограждающие; в) швартовные для гидросамолетов; г) девиционные		Восточные вехи		Светоотражающие покрытия на буях и вехах
	Буи или бочки над подводными мишенями				

\* Условный знак выходит из употребления.  
 \*\* На картах иностранных вод топовые фигуры на буях и вехах показаны по их действительному виду.

Рис. 235. Обозначения плавучих СНО.

### § 9. Учет и контроль за движением судов.

#### Счисление

Определение места судна является важнейшим условием обеспечения безопасности морского судовождения.

Учет перемещения судна с целью знания его места в любой момент времени называется счислением. Счисление ведется по элементам движения судна - курсу и скорости или курсу и пройденному расстоянию. При этом обязательно учитываются условия плавания: ветер и течение.

Счисление места судна может производиться двумя способами: аналитически и графически.

*Аналитическое счисление* осуществляется путем математических расчетов по формулам и таблицам, а также с использованием специальных автоматических устройств - автопрокладчиков. На небольших судах этот способ не практикуется.

*Графическое счисление* осуществляется путем графических построений на карте направления движения судна и пройденного им расстояния. При этом способе счисления контроль за движением судна ведется с помощью определения места судна различными методами.

Место судна, полученное на карте по элементам движения (курс и расстояние) с учетом условий плавания (ветер, течение), называется счислимым.



Навыки ведения счисления можно получить путем графических построений на листе бумаги (миллиметровой или в клеточку) движения судна по заданным элементам и условиям.

### Счисление пути без ветра и течения

Предположим, что судно вышло из точки А в 12 час 00 мин и следовало в точку В истинным курсом ИК =  $90^{\circ},0$  со скоростью 16 узлов до 12 час 30 мин, затем без изменения скорости легко на ИК =  $180^{\circ},0$  и через 15 мин. (точка С) повернуло на ИК  $45^{\circ},0$ , которым следовало 45 мин. до якорной стоянки (точка D). Графическое построение пути движения этого судна без учета ветра и течения показано на рис.236.

Для графических построений пути движения судна условно принимаем, что 1 см соответствует расстоянию равному 1 мили. Производим расчеты расстояний, которое судно прошло между точками изменения курса:

от точки А до точки В расстояние, пройденное судном за 30 мин, составит 8 миль;

от точки В до точки С - 4 мили (за 15 мин);

от точки С до точки D - 12 миль (за 45 мин).

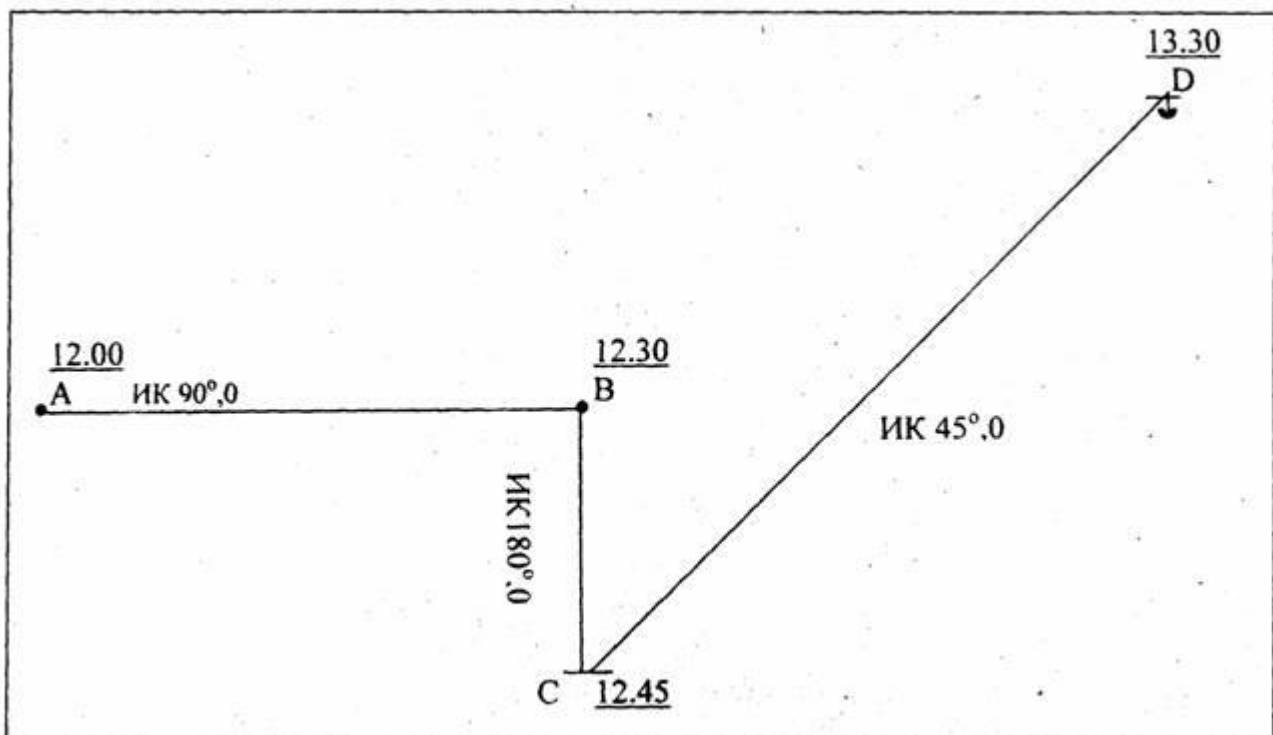


Рис. 236. Графическое построение движения судна без учета ветра и течения.

Затем с помощью транспортира, линейки, циркуля и карандаша из произвольной точки А на 12 час 00 мин проводится линия, соответствующая курсу  $90^{\circ},0$ . Отложив на этой линии от точки А 8 см, соответствующие расстоянию 8 миль, получаем точку (В) изменения курса в 12 час 30 мин (ИК =  $180^{\circ}$ ). Дальнейшие построения производятся аналогично.

### Счисление пути с учетом ветра

**Учет дрейфа.** Введем для этой же задачи дополнительное условие плавания: во время движения судна дул легкий ветер ( N d) силой 2 балла. При этом практическим путем ранее было установлено, что для данного судна при попутном ветре такой силы скорость увеличивается на 2 узла.

Прежде чем приступить к графическому изображению пути следования судна при указанных элементах движения и условиях плавания, необходимо знать, что ветер изменяет направление движения и скорость судна.

Угол отклонения пути судна от курса под действием ветра называется *дрейфом* и обозначается буквой  $\alpha$  (альфа). Величина дрейфа зависит от скорости судна и его парусности, а также от направления и силы ветра.

Угол дрейфа определяется двумя способами:

а) *по береговым ориентирам* определяется несколько раз место судна с нанесением точек на карте. Линия, соединяющая эти точки, будет линией действительного перемещения судна, которая называется *путевым углом при дрейфе* (ПУ  $\alpha$ ). Угол, измеренный между ИК и ПУ  $\alpha$ , соответствует величине дрейфа ( $\alpha$ ).

$$\alpha = \text{ПУ } \alpha - \text{ИК}$$

б) *пеленгованием кильватерной струи* (приблизженный способ). Кильватерная струя при ветре практически не смещается. Поэтому для получения угла дрейфа измеряется угол между направлением диаметральной плоскости судна и кильватерной струи. Пеленги берутся, устанавливая визирную плоскость пеленгатора параллельно кильватерной струе.

Если отсчет замечен по азимутальному кругу компаса, то:

$\alpha = \text{КУ} - 180^\circ$ , а если снят ОКП, то:

$\alpha = \text{ОКП} - \text{КК}$ .

Рассмотренные способы наглядно изображены на *рис. 237*, где знак  $\oplus$  означает определенное (обсервованное) по береговым ориентирам место судна в различные моменты времени.

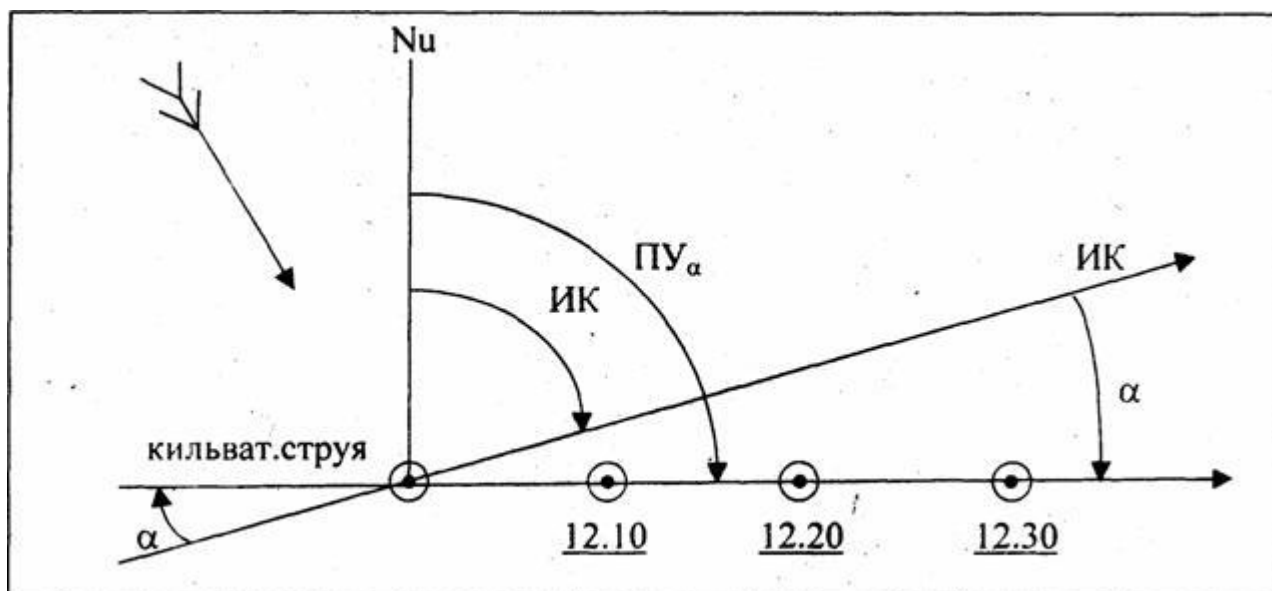


Рис. 237. Определение угла дрейфа.

Судоводителю маломерного судна, осуществляющему плавание в морских условиях, целесообразно иметь специальную тетрадь, в которую внесены для разных значений скорости установленные практическим путем величины дрейфа  $a$  при различных курсах судна относительно ветра и его силы. Это дает возможность в аналогичных условиях заранее учитывать дрейф, т.е. учитывать поправку на ветер при ведении счисления на карте.

Истинный курс, путевой угол и угол дрейфа связаны между собой зависимостями:

$$ПУ\ a = ИК + a \ (+\ л/б; -\ пр/б), \quad ИК = ПУ\ a - a \ (+\ л/б; -\ пр/б),$$

$$a = ПУ\ a - ИК.$$

Графическое изображение ранее поставленной задачи представлено на рис. 238. При этом условно учтено, что на участке АВ угол дрейфа составил  $a = + 10^{\circ},0$  (знак +, т.к. ветер N d дует в левый борт), на участке ВС  $a = 0^{\circ},0$  (ветер попутный), а на участке CD  $a = + 5^{\circ},0$ . Скорость движения судна на участках АВ и CD принята прежней, т.е. равной 16 уз.

В этом случае проходимые судном расстояния (на участке АВ - 8 миль, на ВС - 4,5 мили с учетом увеличения скорости при попутном ветре, на CD - 12 миль) откладываются не на линии ИК, а на линии пути ПУ  $a$ .



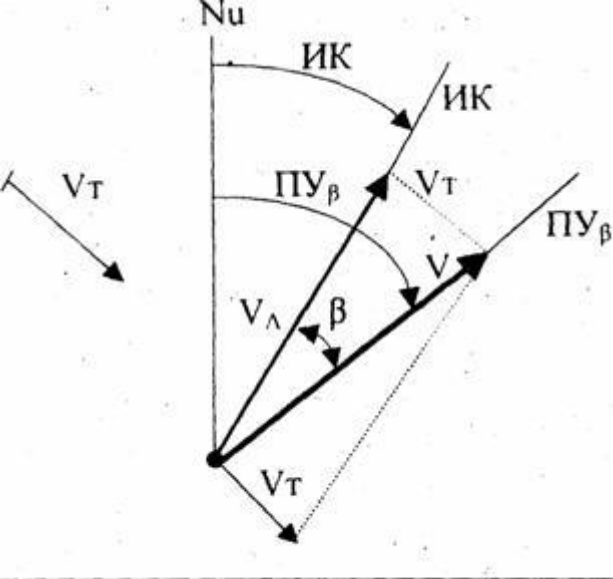


Рис. 239. Учет течения.

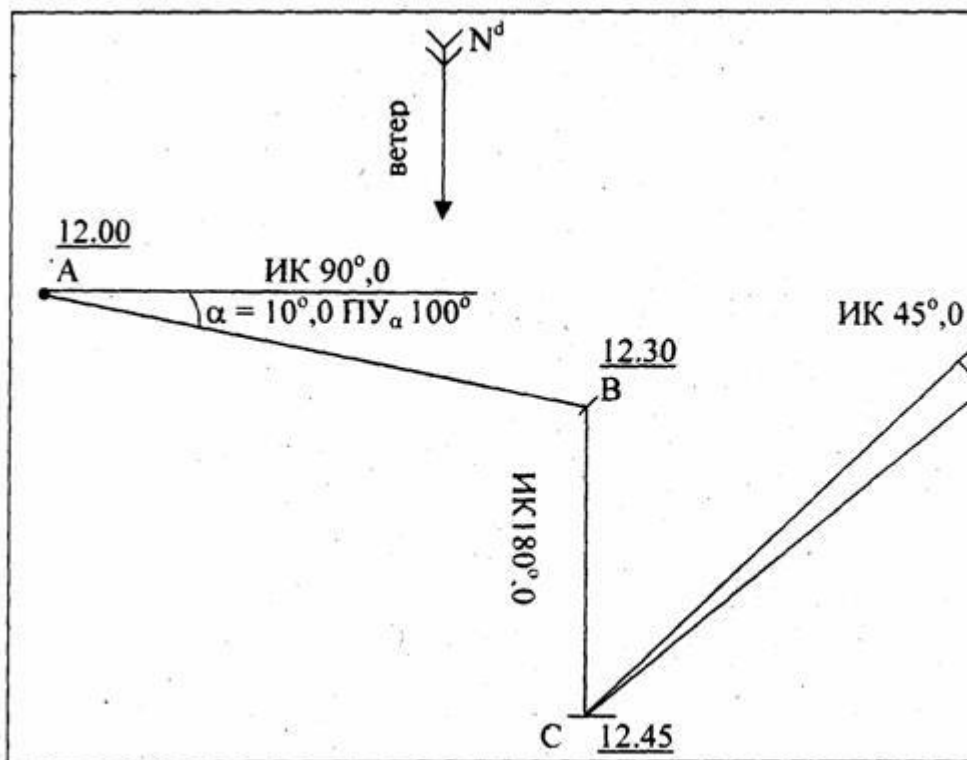


Рис. 238. Графическое построение движения судна с учетом д

## Счисление пути с учетом течения

**Учет течения.** Судно следующее в районе действия течения, будет иметь отклонение от намеченного курса, а также увеличение или уменьшение скорости.

Под действием движителей судно движется со скоростью по лагу  $V_{л}$  (рис. 239) относительно воды по направлению ИК. В это же время вода смещается относительно дна со скоростью  $V_{т}$ , (скорость течения). Таким образом, на судно действуют две силы, равнодействующая которых дает фактическое направление движения судна и его скорость.

Угол  $\beta$ , между линией ИК и линией пути (путевой угол на течении)  $ПУ \beta$  называется углом сноса или поправкой на течение. Путь, истинный курс и угол сноса связаны между собой формулами:

$$ПУ \beta = ИК + \beta \quad (+ л/\beta; - пр/\beta), \quad ИК = ПУ \beta - \beta \quad (+ л/\beta; - пр/\beta),$$

$$\beta = ПУ \beta - ИК.$$

Возвращаясь к первоначальной задаче графического построения пути движения судна без учета ветра и течения, введем для нее дополнительное условие плавания: в районе всего плавания присутствует течение  $270^\circ$  ( W) со скоростью 4 узла. Графическое изображение пути следования судна при заданных элементах движения и условиях плавания показано на рис. 240.

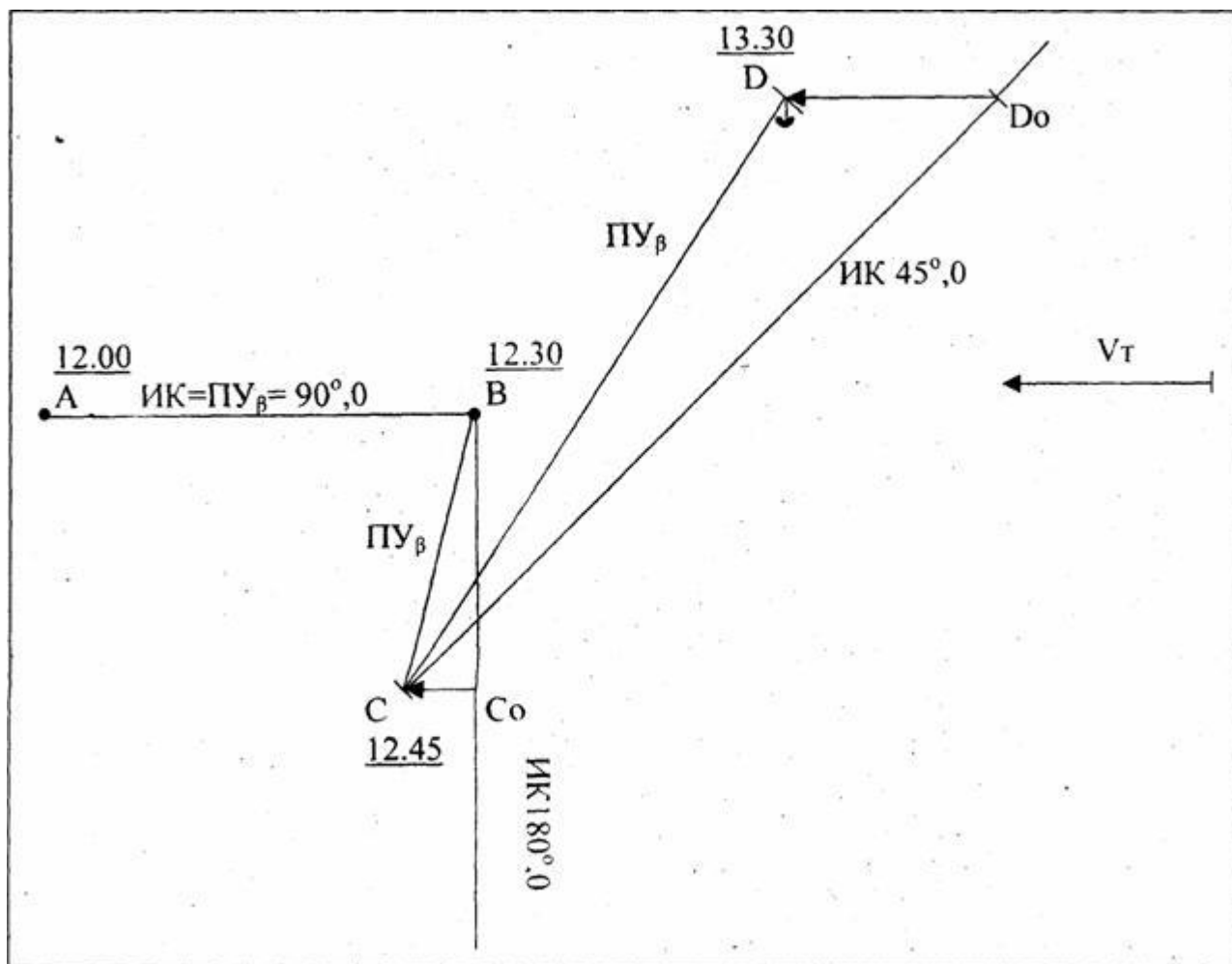


Рис. 240. Графическое построение движения судна с учетом течения

Построение осуществлено в следующем порядке.

Из точки А до точки В истинный курс и путь судна находятся на одной линии, т.к. движение судна осуществляется строго против течения, а это означает, что никакого сноса от течения нет. Однако скорость судна ( $Vл$ ) уменьшится на величину скорости течения ( $Vr$ ), т.е. фактическая скорость ( $V$ ) на этом участке составляет 12 уз. (16 уз. - 4 уз.). Расстояние, которое пройдет судно за 30 мин,  $S_{AB} = 6$  миль. Отложив из точки А отрезок равный 6 см получаем точку В, из которой судно начало следовать  $ИК = 180^\circ,0$ . При этом течение начало сносить судно вправо от курса со скоростью 4 узла. Если бы снос отсутствовал, то в 12 час 45 мин судно находилось в точке Сд, пройдя за 15 мин  $S_{BCo} = 4$  мили. Однако, за эти 15 мин течение снесет судно на 1 милю к W. Поэтому из точки сd в направлении действия течения проводится вектор длиной 1 см. Соединив точку В с концом этого вектора, получаем точку С, которая соответствует счислимому месту на 12 час 45 мин, а линия ВС есть фактическая линия пути судна на течении (ПУ β). Направление ПУδ и угол сноса Р снимаются при помощи транспортира, а измерив длину отрезка ВС получаем фактически пройденное расстояние  $S_{BC} = 4,4$  м. Чтобы рассчитать фактическую скорость используется формула:

$$V = \frac{S}{t} = \frac{4,4}{0,25} = 17,6 \text{ уз.}$$

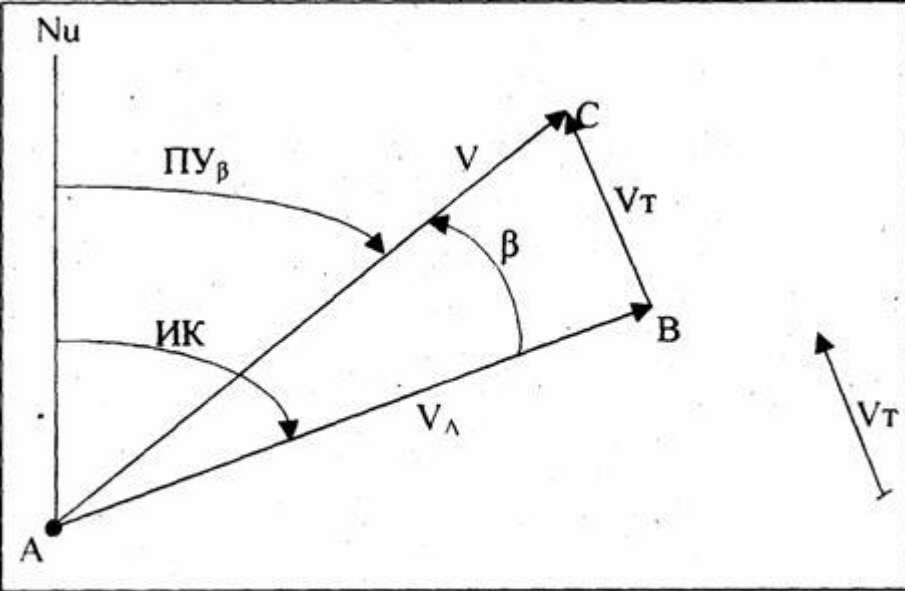


Рис. 241. Навигационный треугольник. Нахождение пути.

Аналогично делается дальнейшее построение. Из точки С прокладывается ИК =  $.45^{\circ},0$ , откладывается рассчитанное за 45 мин расстояние, из полученной точки D проводится вектор течения длиной 3 см, пересечение линии, проведенной из точки С, с концом вектора даст численное место якорной стоянки судна - точка D. Определение направления ПУ  $\beta$  расстояния и скорости производится в уже

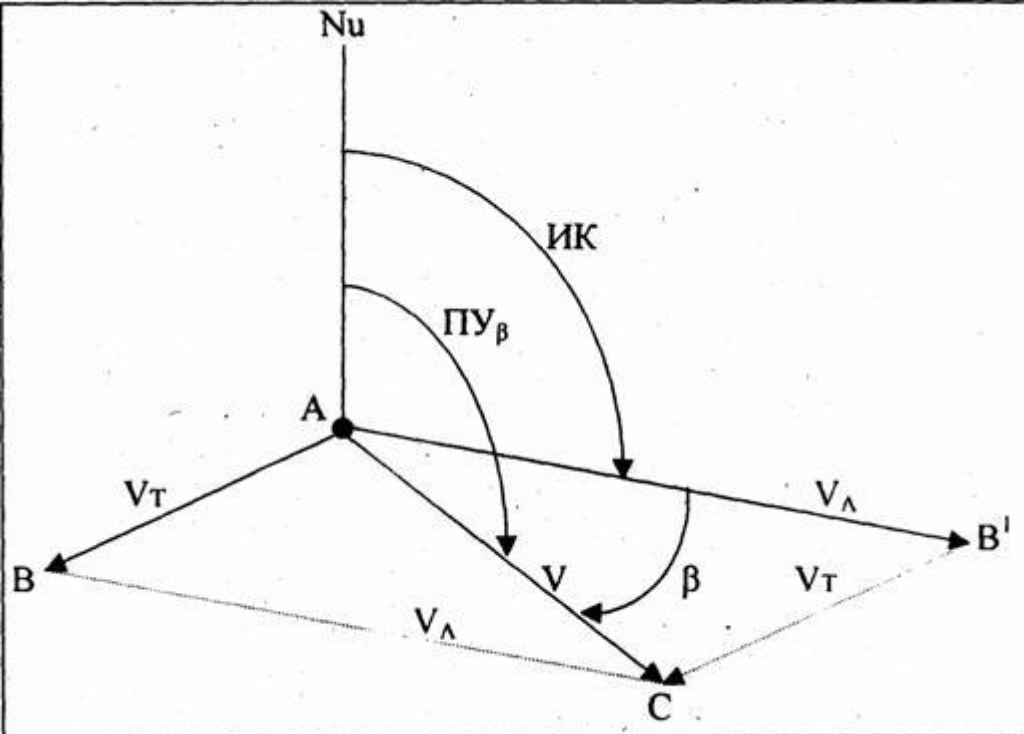
известном порядке.

При решении аналогичных задач на морской карте, когда известны истинный курс судна, его скорость, а также направление и скорость течения, основой является графическое построение навигационного треугольника.

*Навигационным треугольником* называется треугольник, сторонами которого являются векторы: скорости судна  $V_{\text{л}}$ , скорости течения  $V_{\text{т}}$  и истинной скорости судна  $V$ . Построение производится в следующем порядке. Из начальной точки А, от которой начинается учет течения (рис. 241), по линии ИК откладывается вектор скорости  $V_{\text{л}}$  (за один час) в масштабе данной карты и в районе данной широты. Затем из конца этого вектора (точка В) по направлению течения откладывается вектор скорости течения  $v_{\text{т}}$  с конечной точкой С. Линия, проходящая через точку А и точку С, является линией пути судна на течении - ПУ  $\beta$ , направление которого снимается с карты при помощи транспортира.

Отрезок АС на линии пути, является вектором истинной скорости судна ( $V$ ) с учетом течения. Измеренная циркулем-измерителем длина этого отрезка в масштабе карты соответствует величине скорости в узлах.

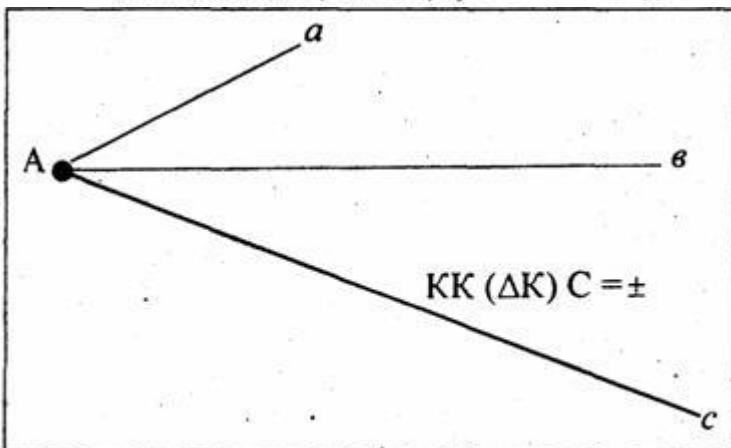
В случае, если задан путь (ПУ  $\beta$ ), известны скорость судна ( $V_{\text{л}}$ ) без учета течения, а также направление и скорость течения ( $V_{\text{т}}$ ), то нахождение ИК и истинной скорости ( $V$ ) производится путем построения навигационного треугольника в следующей последовательности.



Из точки А, соответствующей на карте моменту начала учета течения (рис. 242), прокладывается ПУ β (линия АС) и линия направления течения ("из компаса"), на которой в масштабе карты (в районе широты плавания) откладывается скорость течения (V<sub>r</sub>) с конечной точкой В.

Из точки В раствором циркуля, равным скорости Уд, делается засечка на

Рис. 242. Навигационный треугольник. Нахождение истинного курса.



линии пути с получением точки С. Приложив параллельную линейку к линии ВС, это направление переносится к точке А, и проводится линия АВ' параллельная ВС. Линия АВ' - есть линия истинного курса. С помощью транспортира снимается ИК, а с помощью циркуля-измерителя измеряется отрезок АС для получения фактической скорости судна V.

Рис. 243. Изображение на карте линий курса и пути при сносе. Точка А - точка начала учета суммарного сноса а - линия ИК; в - линия ПУа; с - линия ПУ

### Счисление пути с учетом течения и дрейфа

Во время плавания на судно могут одновременно воздействовать и ветер, и течение. В результате этого воздействия судно будет перемещаться не по линии истинного курса, а по другой линии, отличной от ИК на соответствующий угол суммарного сноса. Этот угол обозначается буквой С и равен алгебраической сумме угла дрейфа а и сноса

$$C = a + b$$

Истинный курс, путевой угол и суммарный угол сноса выражаются алгебраической зависимостью:

ИК-ПУ-С,

$$ПУ = ИК + С,$$

$$С = ПУ - ИК.$$

При графическом счислении с учетом течения и дрейфа на карте прокладывается три линии: истинного курса (ИК), пути от дрейфа (ПУ а) и пути от суммарного сноса (ПУ). При этом линия ИК показывается коротким отрезком, линия пути

дрейфа (ПУ а) тонкой линией, а линия пути от суммарного сноса (ПУ) - более жирной линией до прекращения суммарного сноса (рис. 243). На линии пути (ПУ) карандашом указываются значения КК, ДК и С.

При суммарном сносе, также как и при учете сноса на течении, решаются две основных задачи.

1. Известны: ИК,  $a$ , скорость судна ( $Vл$ ), а также скорость ( $Vт$ ) и направление течения. Необходимо узнать ПУ и С.

По формуле:  $ПУ а = ИК + a$  рассчитывается линия пути дрейфа, которая прокладывается на карте (рис. 244). На этой линии откладывается Уд (скорость судна

за час) и строится уже известным методом навигационный треугольник.

Для этого из точки В по направлению течения в масштабе карты откладывается скорость течения ( $Vт$ ) в узлах. Полученная точка С соединяется с начальной точкой А и получается ПУ, на линии которого записываются значения КК, АК и С.

2. Известны: НУ,  $Vл$ ,  $a$ , направление течения и его скорость  $Vт$ . Необходимо определить: ИК (КК), ПУ а, и С.

От точки А (рис. 245) по направлению течения откладывается в масштабе карты  $vt$  в узлах. Из полученной точки В радиусом, равным скорости судна делается засечка на линии пути (ПУ) - точка С. Параллельно линии ВС из начальной точки А проводится прямая, которая является линией пути от дрейфа (ПУ а). Сняв транспортиром направление ПУ а, по алгебраическим формулам рассчитываются:

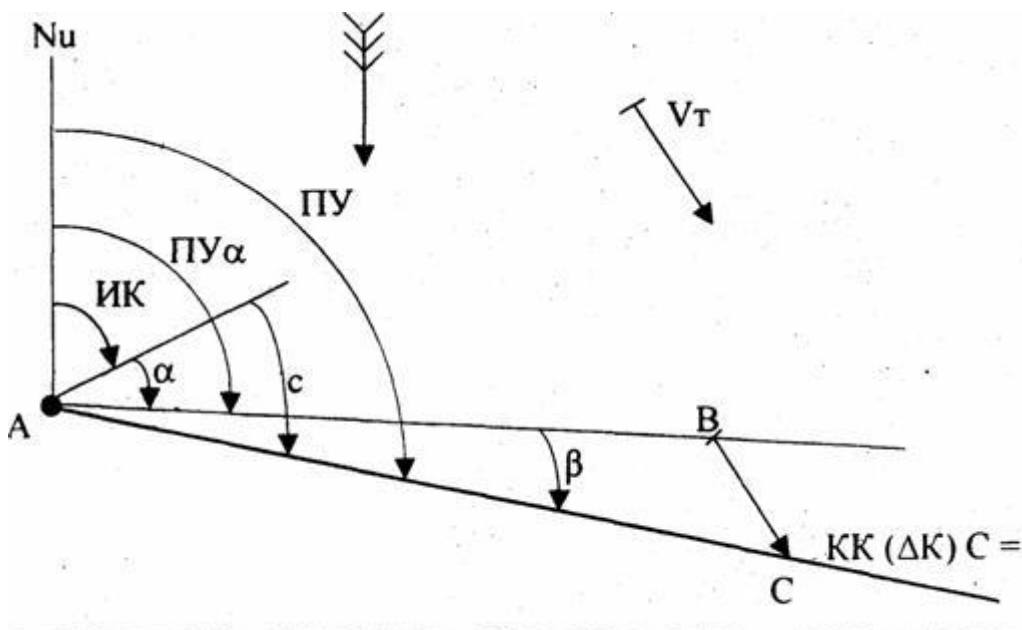


Рис. 244. Определение пути при суммарном сносе.





**Навигационные параметры** - это измеренные углы, пеленги, расстояния до береговых ориентире -координаты которых известны и эти ориентиры нанесены на карте. При этом ориентирами могут служить вершины гор, мысы, башни и т.п., а также средства навигационного оборудования (СНО) - маяки, знаки, огни и др.

Каждому навигационному параметру соответствует геометрическое место точек, из которых наблюдатель получает одинаковые результаты наблюдений. Если соединить эти точки, то полученная линия {прямая, дуга, окружность и т.д.) называется *изолинией*. При нанесении на карту измеренных параметров на ней проводится не вся изолиния, а только ее небольшой отрезок, который называется *линией положения*.

Если место судна *определено* пересечением двух или более линий положения, то оно называется *обсервованным местом*, а координаты этого места - обсервованными ( $j_0, l_0$ ).

На карте *обсервованное* место обозначается кружком с точкой в центре  $O$ .

Расхождение между обсервованным и счислимым местом называется *невязкой* или *общим сносом* и обозначается буквой  $C$ .

Невязка определяется направлением от счислимого к обсервованному месту, а также расстоянием и записывается в судовой журнал после каждой обсервации. Например:  $C = 130^0 - 2,3$  мили. Пример изображения обсервованного места и невязки показан *на рис. 246*.

В некоторых способах определения места судна, наряду с использованием линий положений, вводятся и элементы счисления. Такие Определения места называются *счислимо-обсервованными* и на карте обозначаются треугольником с точкой в центре

**Ошибки при навигационных обсервациях.** Точность определения места судна зависит от совершенства приборов, от вида наблюдений и выбора ориентиров, от квалификации судоводителя и других факторов.

Любое измерение в море неизбежно сопровождается ошибками, которые можно разделить на три вида: систематические; случайные; промахи.

Систематические *ошибки* возникают в результате неточности определения поправок навигационных приборов и непостоянства этих поправок, нарушения методики пользования приборами, неточность их регулировки, а также из-за индивидуальных особенностей судоводителя.

Для устранения этого вида ошибок необходимо тщательно выверять приборы, систематически проверять и уточнять поправки приборов, строго выполнять методику наблюдений. *Случайные ошибки* не имеют закономерности и возникают в основном по случайным внешним причинам (качка, вибрация корпуса, сильный ветер, необычная рефракция и т.п.), из-за ограниченности органов чувств судоводителя, неизбежных погрешностей инструментов, предельной точности отсчета шкал и делений.

Эти ошибки нельзя исключить, но их влияние можно уменьшить путем серийных наблюдений с последующим осреднением результатов (например: берется подряд несколько раз пеленг на маяк, а затем рассчитывается среднее значение пеленга), систематических тренировок судоводителя в выполнении навигационных наблюдений в различных погодных условиях.

*Промахи* - грубые ошибки (просчеты) во время наблюдений или обработки результатов. Никаким закономерностям промахи не подчиняются и могут быть обнаружены только при повторных наблюдениях и вычислениях. Если своевременно не обнаружить и не устранить допущенные промахи, то они могут привести к серьезным негативным последствиям - аварии. Поэтому судоводителю необходимо быть предельно внимательным и сосредоточенным при наблюдениях и расчетах.

При определении места судна для уменьшения ошибок следует подбирать ориентиры, дающие линии положения, пересекающиеся под углом близким к 90" (от 60" до 120'). Без крайней необходимости не рекомендуется пользоваться ориентирами, линии положений которых пересекаются под углом менее 30" или более 150".

В светлое время суток первым следует пеленговать ориентир, находящийся на острых или тупых курсовых углах (ближе к диаметральной плоскости судна), т.к. пеленг такого ориентира меняется значительно медленнее, чем пеленг па ориентир близкий к курсовому углу 90".

В ночное время первым пеленгуется ориентир, который хуже виден и требует большего внимания для пеленгования

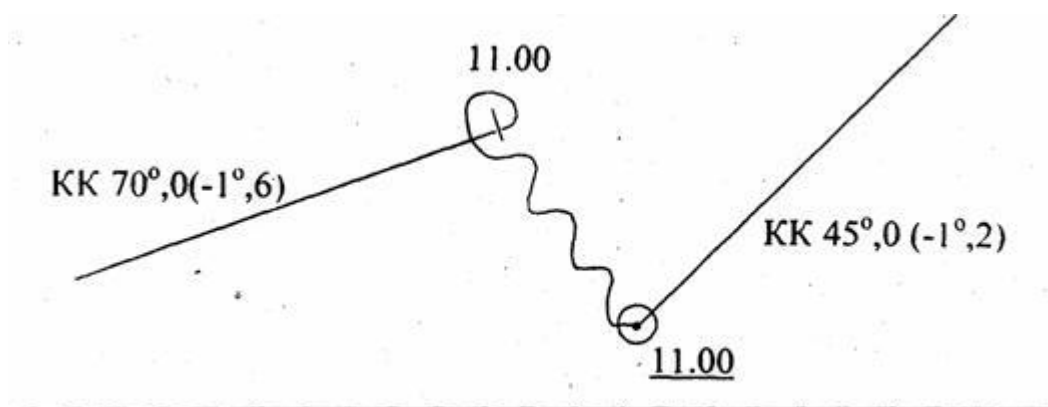


Рис. 246. Изображение obserванного места и невязки на карте.

На большой скорости при определении места по двум ориентирам пеленг первого ориентира берется дважды (до и после пеленгования второго ориентира), затем полученные значения осредняются:

$$ОКП = \frac{ОКП_1 + ОКП_2}{2}$$

Если место определяется по трем ориентирам, то следует взять 5 пеленгов и привести их к одному моменту. С этой целью в намеченной заранее последовательности берутся подряд пеленги всех трех ориентиров, замечается

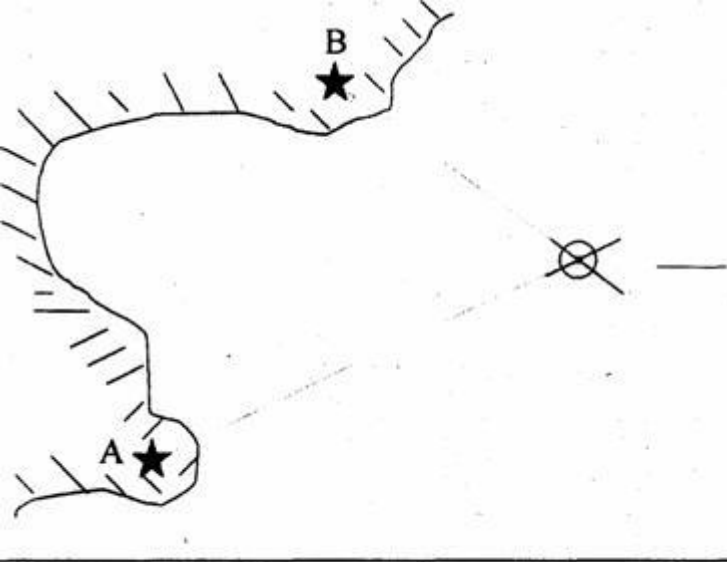


Рис. 247. Определение места судна по двум пеленгам.

время и отсчет лага (если он есть), а затем повторно пеленгуются второй и первый ориентиры. Значения этих двух пеленгов осредняются.

После приведения пеленгов к одному моменту, рассчитываются истинные пеленги и на карте проводятся линии положений.

Если место судна определяется по расстоянию до ориентиров, то первым измеряется расстояние близкое к траверзу (курсовому углу близкому к  $90^\circ$ ), т.к.

расстояние до него изменяется медленнее.

Точность определения места судна зависит также от быстроты выполнения операций (пеленгование, измерение углов, определение расстояний).

#### Определение места судна по двум пеленгам

Этот способ прост и наиболее широко применяется в практике.

Соблюдая правила выбора ориентиров и порядок их пеленгования, судоводитель берет по компасу с помощью пеленгатора два пеленга, рассчитывает истинные пеленги и проводит на карте две линии положения. Полученная точка пересечения и есть обсервованное место (рис. 247), которое обозначается известным способом, а рядом записывается время обсервации (в числителе) с точностью до минуты и отсчет лага (если он есть на судне) с точностью до 0,1 (в знаменателе).

Недостатком этого способа является отсутствие контроля полученной обсервации. Поэтому, при возможности рекомендуется повторить наблюдения несколько раз. Если расстояния между обсервованными точками на карте будут пропорциональны расстояниям, которые прошло судно между обсервациями, а точки пересечений линий пеленгов (положений) располагаются близко к линии курса, то полученные обсервации можно считать достоверными. Если же указанные расстояния не пропорциональны, или точки расположены по кривой линии, то вероятнее всего, что принятая поправка компаса (ДК) ошибочная.

#### Определение места судна по трем пеленгам

Если в пределах видимости находится три ориентира (рис. 248), то взяв пеленги на эти ориентиры и проложив рассчитанные линии положений на карте, определяется место судна с достаточной точностью.

При этом способе наличие трех линий положения (пеленгов) дает более надежную (точную) обсервацию, т.к. третья контрольная линия всегда укажет на допущенные ошибки.

Если ошибки отсутствуют и три пеленга взяты одновременно (приведены к одному моменту), то все линии положения пересекутся в одной точке

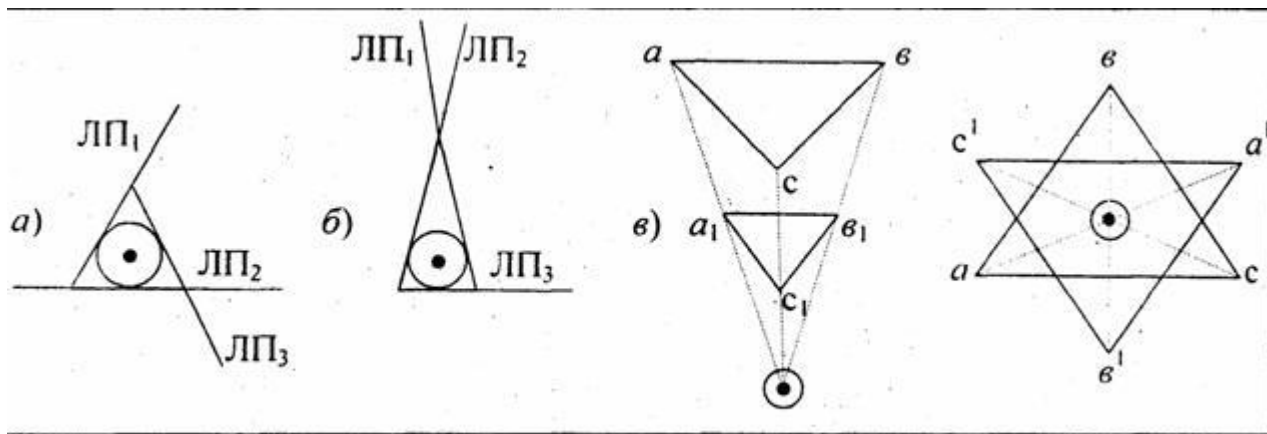


Рис. 249. Треугольник погрешности.

Однако, из-за неизбежности воздействия случайных и систематических ошибок, а также промахов, рассчитанные линии положения, как правило, в одной точке не пересекаются, а образуют так называемый треугольник погрешностей (рис. 249).

Если в пересечении трех линий положений (ЛП) образуется треугольник погрешности со сторонами не более 0,5 мили (в масштабе карты), то место судна принимается: для равностороннего треугольника (рис. 249, а) - в центре, для треугольника вытянутой формы (рис. 249, б) - ближе к его короткой стороне.

Если стороны треугольника больше 0,5 мили (рис. 251, в), необходимо повторить пеленгование. Но если и при повторном пеленговании стороны треугольника не уменьшатся, то следует считать, что поправка компаса не верна. В этом случае судоводитель изменяет значение  $\Delta K$  на 2 - 4" в ту или иную сторону и, проложив на карте вновь исправленные пеленги, получает новый треугольник погрешности подобный первому. Соединив сходные вершины двух треугольников прямыми линиями, в точке их пересечения получится обсервованное место судна. Получив таким образом место судна, определяется действительная поправка компаса. Для этого полученное место судна поочередно соединяется с ориентирами на карте и снимаются истинные пеленги. Определив ИГЬ, ИПо и ИПо и сравнив их с полученными при пеленговании КП 1, КП 2 и КП 3, находятся три значения поправок компаса  $\Delta K_1$ ,  $\Delta K_2$  и  $\Delta K_3$ . Осреднив эти значения, находится действительная поправка компаса:

$$\Delta K = \frac{\Delta K_1 + \Delta K_2 + \Delta K_3}{3}$$

## Определение места судна по расстояниям

**Определение расстояния.** Расстояние до ориентира определяется с помощью дальномера, бинокля с сеткой, либо по вертикальному углу, измеренному с помощью секстана. На судах, оборудованных радиолокационными станциями, расстояния определяются с помощью этих РЛС.



Расстояние по вертикальному углу определяется при известной высоте (  $h$  ) ориентира либо над уровнем моря, либо над основанием. В первом случае угол измеряется между вершиной ориентира и урезом воды у берега (рис. 250), во втором - между вершиной и основанием ориентира. Второй метод практически не применяется, т.к. высота маяков указывается на навигационных картах и в пособиях, как правило, над уровнем моря.

Измерив вертикальный угол  $\alpha$  и зная высоту ориентира  $h$ , расстояние  $D$  до ориентира с достаточной точностью (в милях) рассчитывается по приближенной формуле:

$$D = 1,86 \frac{h}{\alpha}$$

**Пример:** Высота маяка над уровнем моря  $h = 60$  м. Измеренный секстаном вертикальный угол  $\alpha = 0^{\circ} 14' 2''$ . Поправка индекса у секстана  $i = + 0'5$ , а его инструментальная поправка  $S = + 0'3$ . Требуется определить расстояние до маяка.

*Решение:*

$$\alpha = \alpha_{с} + (i + S) = 0^{\circ} 14' 2'' + (0'5 + 0'3) = 0^{\circ} 15' 0''$$

$$D = 1,86 \frac{h}{\alpha} = 1,86 \frac{60}{15,0} = 7,4 \text{ м}$$

**Определение места судна по двум расстояниям.** Принцип этого способа состоит в том, чтобы с помощью РЛС или дальномера одновременно измерить расстояния до двух нанесенных на карту ориентиров, либо с использованием секстана измерить вертикальные углы этих ориентиров и рассчитать расстояния. Место судна получается в пересечении двух линий положения, которые в данном случае являются окружностями. Центрами окружностей служат ориентиры, а радиусами - измеренные (рассчитанные) расстояния до этих ориентиров.

**Пример:** Измеренное (рассчитанное) расстояние до маяка А (рис. 251) составило  $D_A = 5,2$  мили, а до маяка В -  $D_B = 3,5$  м: Нанести на карте obserвованное место судна.

*Решение:* Циркулем на карте (в районе широты плавания) снимается расстояние, равное 5,2 м, затем ножка (иголка) циркуля устанавливается в место обозначения маяка А и на карте проводится дуга окружности  $aa'$ . Аналогично проводится дуга  $bb'$  радиусом равным 3,5 м. Точка пересечения этих дуг даст obserвованное место - О.

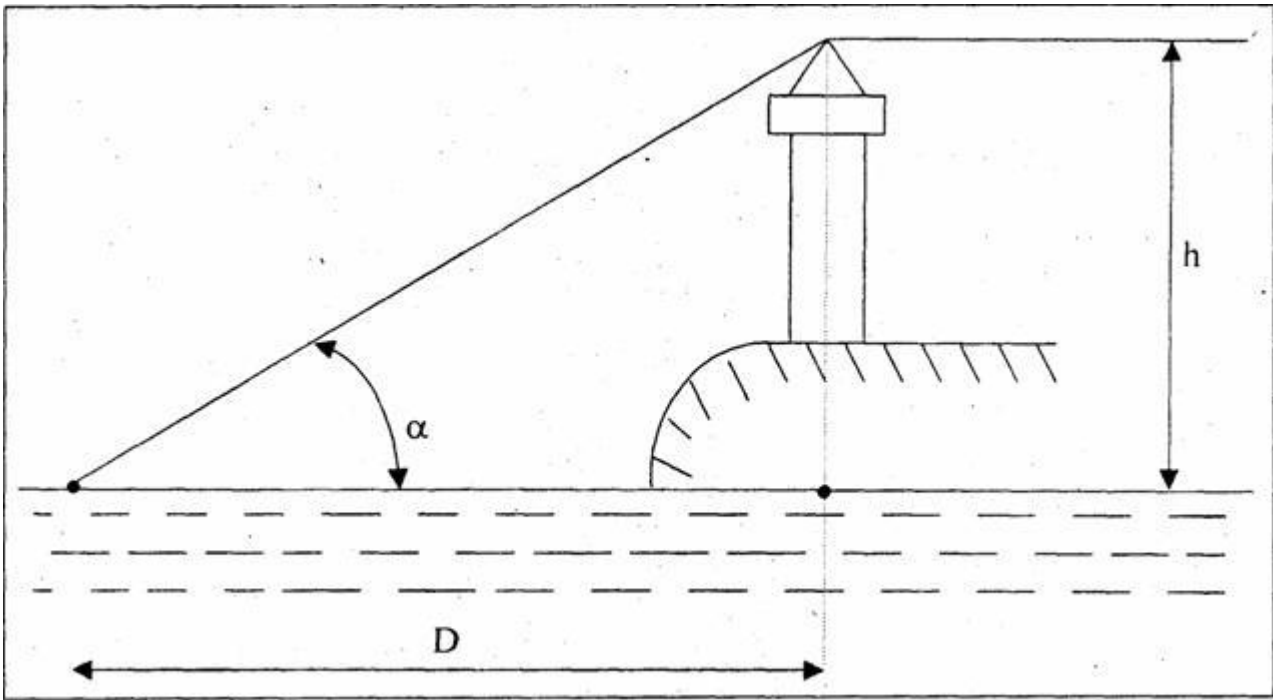


Рис. 250. Определение расстояния до маяка по вертикальному углу.

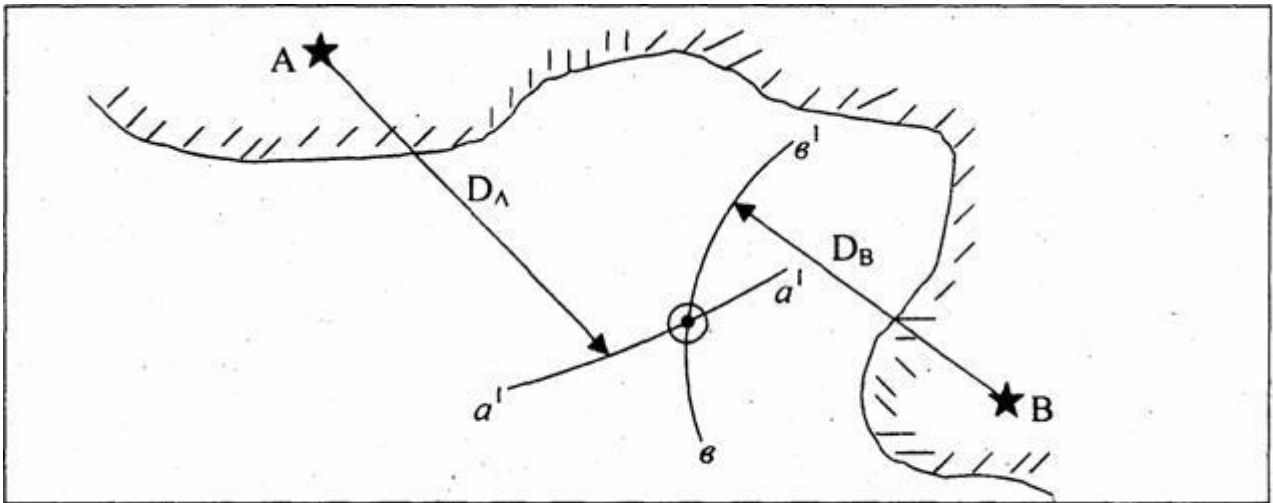


Рис. 251. Определение места судна по двум расстояниям.

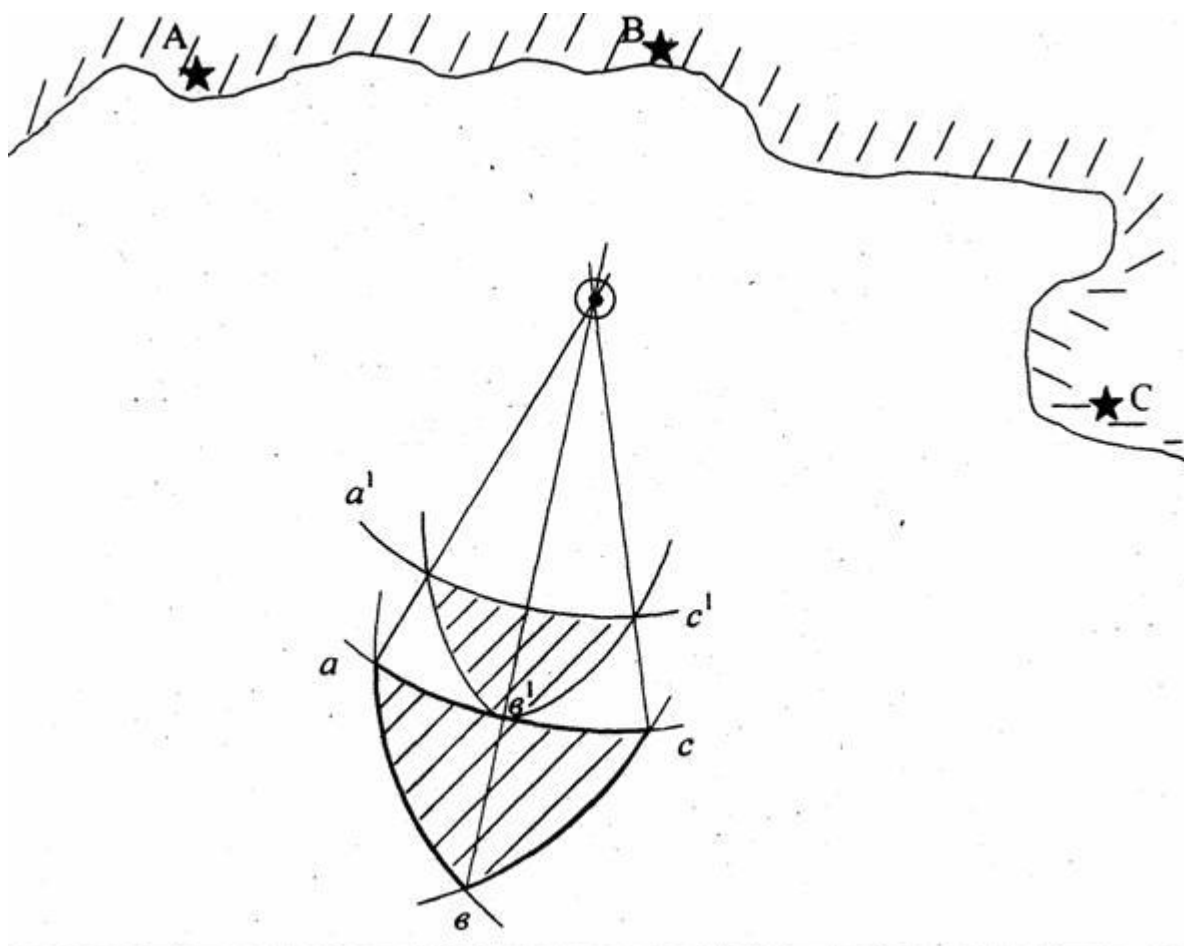


Рис. 252. Сферический треугольник погрешности.

При этом способе место судна получается тем точнее, чем ближе углы между дугами окружности к  $90^\circ$ . Достоинством является то, что для определения места судна по расстояниям не требуется компас.

Недостатком является отсутствие контроля. Поэтому при использовании этого метода рекомендуется проводить повторные наблюдения, чтобы проконтролировать точность обсервации.

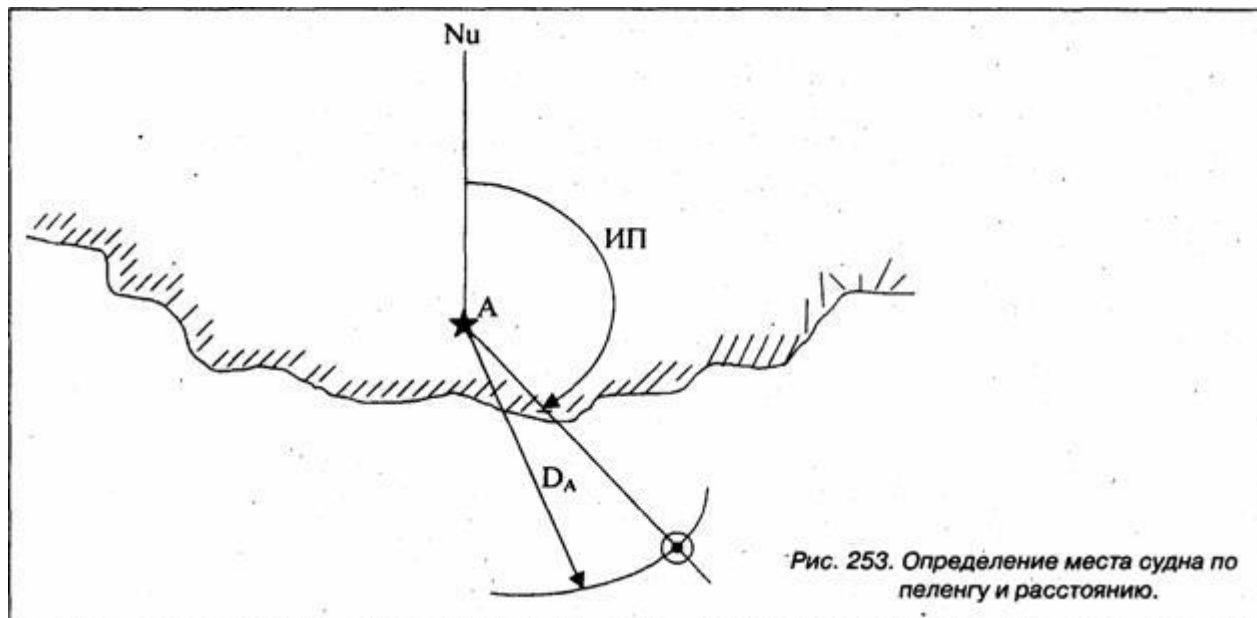
Определение места судна по трем расстояниям

: Этот способ определения места судна является одним из наиболее точных, т.к. наличие третьей линии положения (дуги) позволяет осуществить контроль. Место судна на карте определяется точкой пересечения трех дуг окружностей, проведенных радиусами, соответствующими измеренным (рассчитанным) расстояниям до ориентиров. На практике, из-за наличия случайных и систематических ошибок, при графическом построении линий положения получается сферический треугольник. Если стороны этого треугольника не превышают 0,5 мили (в масштабе карты), то обсервованное место принимается в центре треугольника.

В противном случае, следует увеличить или уменьшить расстояния на величину предполагаемой ошибки измерения и вновь построить линии положения. Получив новый треугольник погрешностей, соответствующие вершины треугольников соединяются линиями, пересечение которых даст обсервованное место (рис. 252).

## Комбинированные способы определения места судна

**По пеленгу и расстоянию.** Этот способ применяется в тех случаях, когда в пределах видимости находится только один ориентир, нанесенный на карте. Сущность способа заключается в том, что, измерив расстояние до ориентира и взяв на него пеленг по компасу, obserвованное место получается в точке пересечения двух линий положения - пеленга и дуги окружности (рис. 253).



При применении этого способа следует выполнять следующие рекомендации:

∅ если ориентир находится близко к траверзу (курсовой угол составляет около  $90^\circ$ ), то сначала следует измерить расстояние, а затем взять пеленг;

∅ если ориентир находится на остром (тупом) курсовом угле, то сначала берется пеленг, а затем измеряется расстояние

∅ если расстояние рассчитывается по вертикальному углу, измеренному секстаном, то сначала следует измерить угол, а затем брать пеленг, т.к. измерения секстаном требуют большого времени;

∅ если измерения производятся одним наблюдателем, то результаты необходимо приводить к одному моменту.

**По горизонтальному углу и расстоянию.** Этот способ применяется, если на судне отсутствует или неисправен компас. Сущность определения места судна заключается в том, что при помощи секстана измеряется горизонтальный угол между двумя хорошо видимыми ориентирами и определяется расстояние до одного из этих ориентиров. Расстояние может быть определено по РЛС или дальномеру, либо рассчитывается по вертикальному углу, измеренному секстаном.

Место судна определяется совмещением угла  $\alpha$  с дугой окружности, проведенной радиусом, равным расстоянию  $D$  (рис. 254).

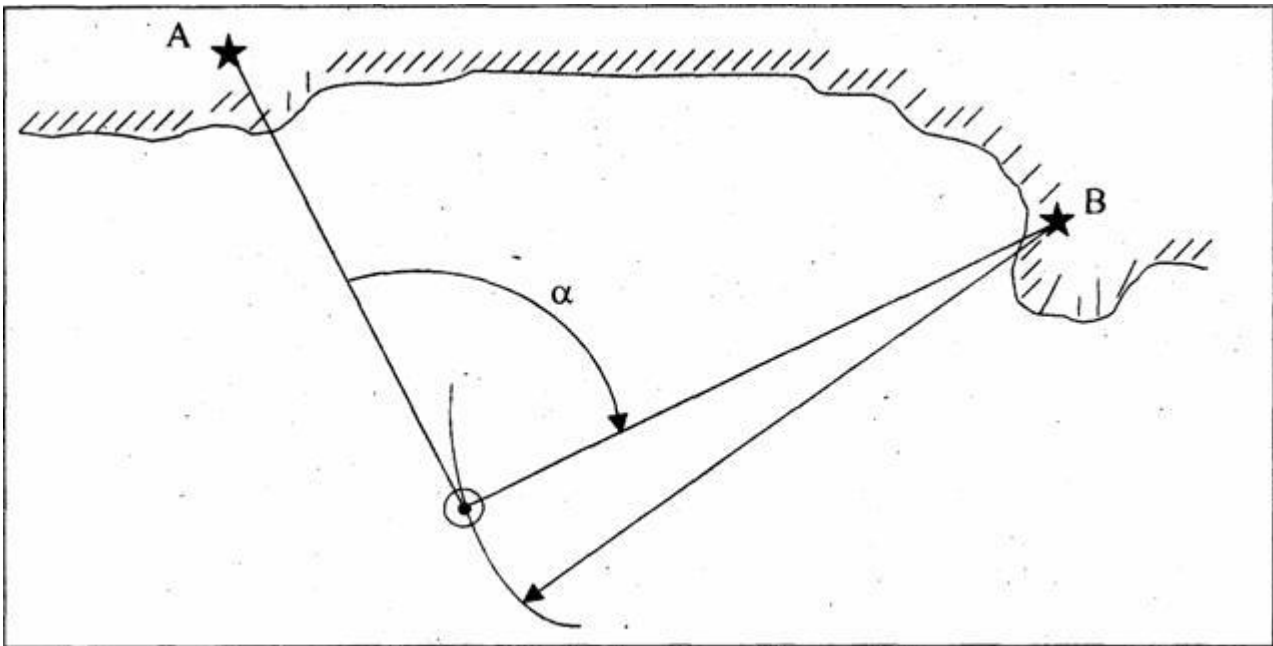


Рис. 254. Определение места судна по горизонтальному углу и расстоянию.

### Определение места судна по крюйс-пеленгу

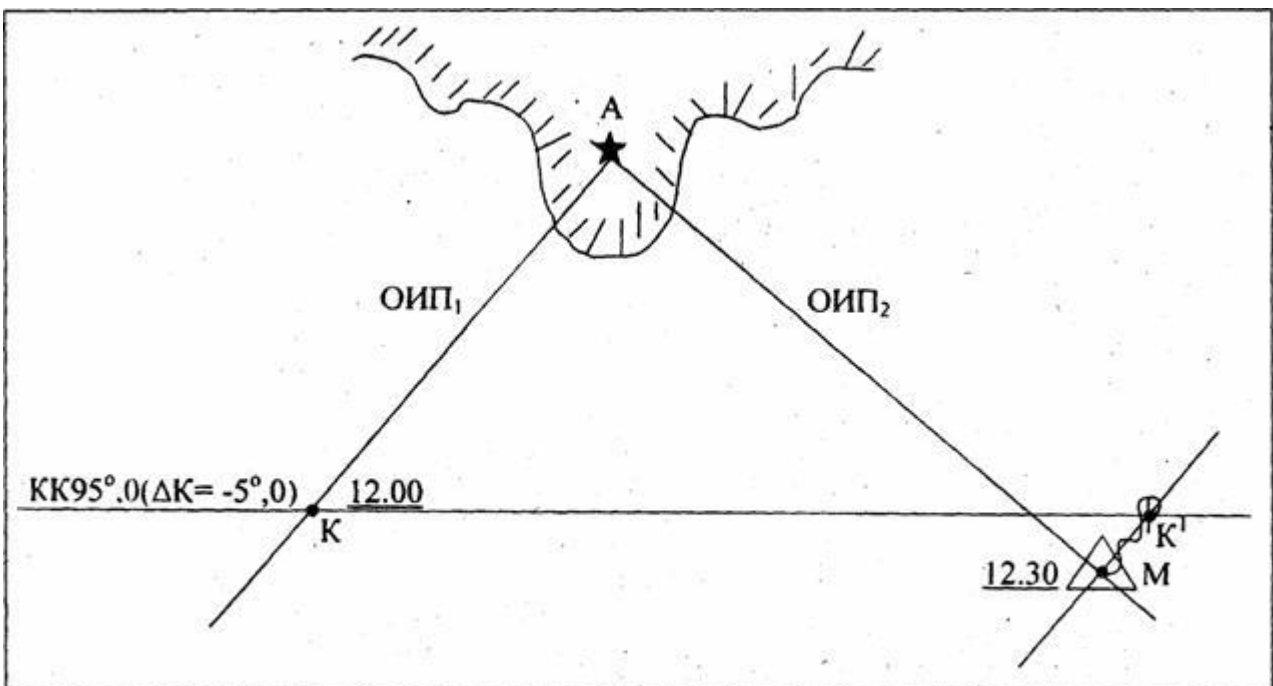


Рис. 255. Определение по крюйс-пеленгу.

Этот способ применяется в случаях, когда виден только один ориентир, расстояние до которого измерить не представляется возможным. Сущность состоит в том, что ориентир пеленгуется дважды в различные моменты времени и место судна определяется на момент взятия второго пеленга. При этом определение производится с учетом курса и пройденного расстояния за время между пеленгованиями. Полученное место судна называется *счислимо-обсервованным* и обозначается на карте треугольником в месте пересечения линий положения



Предположим, что в 12 час 00 мин по магнитному компасу был взят на обозначенный на карте маяк А компасный пеленг равный  $50^{\circ},0$  ( $ОК.П 1 = 230^{\circ},0$ ) при поправке компаса

$DK = -5^{\circ},0$  ( $d = -3,2^{\circ}, d = -1^{\circ},8$ ). При этом судно следовало  $КК = 95^{\circ},0$  со скоростью 24 узла. Ветер и течение в районе плавания отсутствуют. В 12 час 30 мин второй компасный пеленг на этот маяк составил  $320^{\circ},0$  ( $ОКП = 140^{\circ},0$ ).

Определение места производится в следующем порядке (*рис. 255*).

На момент взятия первого пеленга на карте проводится линия ОИП 2 с маяка А до пересечения с линией истинного курса - точка К.

При этом  $ОИП 1 = ОКП 1 + DK = 230^{\circ},0 + (-5^{\circ},0) = 225^{\circ},0$ . Аналогично рассчитываем

$ОИП = 140^{\circ},0 - 5^{\circ},0 = 135^{\circ},0$  и проводим его на карте. За время между пеленгами. (0,5 часа) судно прошло 12 миль. Откладываем это расстояние по линии ИК от точки К. Из полученной точки К 1 проводим ОИП 1 до пересечения с линией второго пеленга. Полученная точка М является счислимо-обсервованным местом судна на 12 час. 30 мин.

**Примечание;** если судно оборудовано лагом, то расстояние между первым и вторым пеленгованием берется по отсчету лага и после учета поправки лага, откладывается на линии курса.

Рассмотренный пример является общим случаем и характерен для определения места судна по крьюс-пеленгу без учета ветра и течения.

### **Опознание места судна по глубинам**

**По линии положения и изобате.** В районах плавания с равномерно изменяющимися глубинами, несенные на карте (плане) изобаты можно использовать в качестве дополнительной линии положен» изолиния. В этом случае, когда в поле зрения находится только один ориентир, на него берется пел» или измеряется (рассчитывается) расстояние и на карте прокладывается соответствующая линия положения. Точка пересечения этой линии с изолинией дает так называемое опознанное (приближенное) место судна, которое обозначается значком ГП .

Предположим, что на ориентир А взят пеленг по компасу и измерена лотом глубина - 5 метров. Т( ка пересечения линии положения (ОИП) с нанесенной на карте пятиметровой изобатой даст опознанное место судна точка Мц (*рис. 256*).

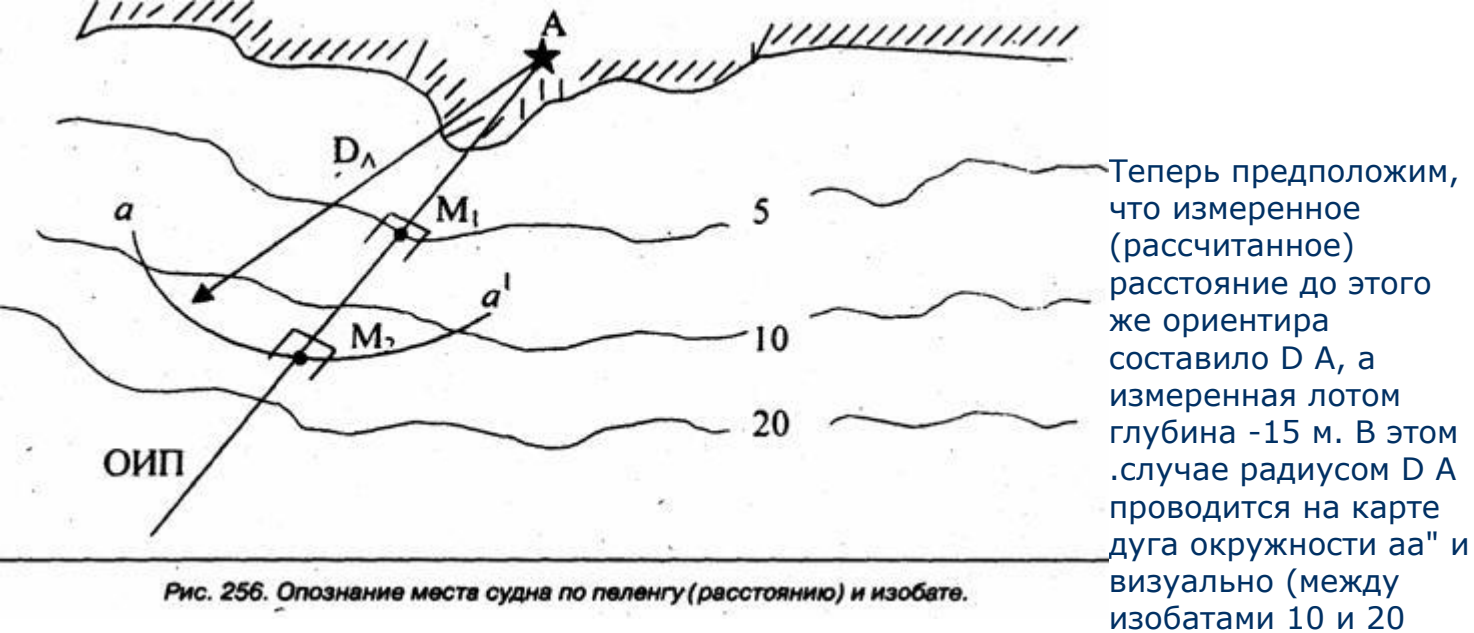


Рис. 256. Опознание места судна по пеленгу (расстоянию) и изобате.

метров) отмечается изолиния, соответствующая измеренной глубине 15 м. Пересечение этой изолинии с линией положения  $aa''$  даст опознанное место - точка  $M_2$ ;

При использовании лота рекомендуется учитывать и характер грунта в месте измерения.

**По курсу и глубинам.** При отсутствии береговых ориентиров или в условиях плохой видимости когда место судна определить невозможно, место можно опознать по курсу и глубинам. Для этого на карте измеряются расстояния между отметками глубин и рассчитываются промежутки времени, необходимые судну, при известной скорости, для прохождения этих расстояний. Затем, через рассчитанные промежутки времени делается 8 - 10 измерений глубин с отметками времени (если есть лаг, то отмечаются и его показания). После этого берется калька и на ней произвольно проводится линия истинной курса, вдоль которой наносятся счислимые точки в момент измерения глубин, а также значения этих глубин (рис. 257). Калька накладывается на карту так, чтобы линии ИК на карте и кальке были параллельными, а отметки глубин совпадали. Когда совпадение глубин достигнуто, предполагаемое место судна будет соответствовать точке  $M$ , т.е. точке измерения последней глубины

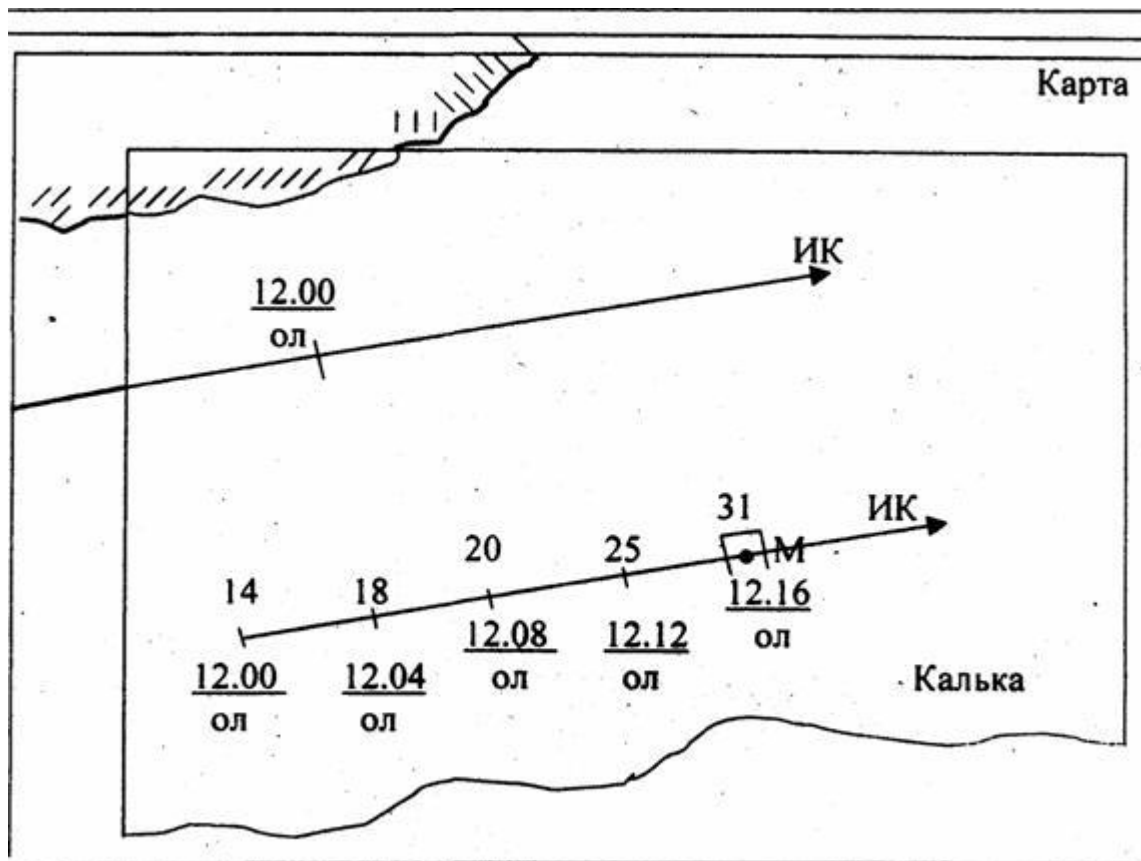


Рис. 257. Опознание места судна по истинному курсу и глубинам.

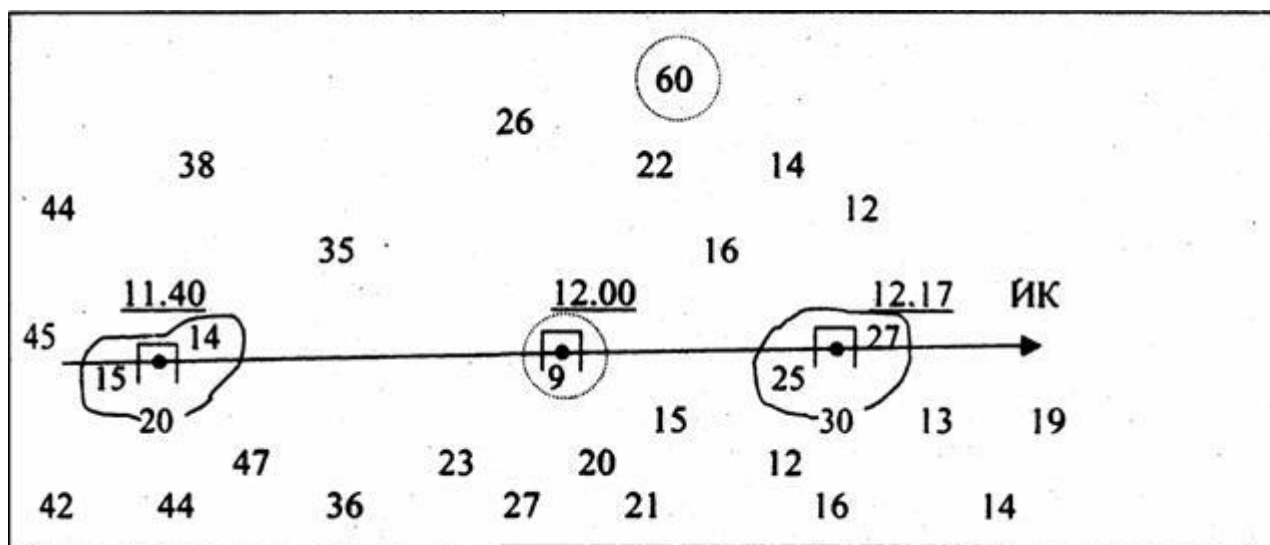


Рис. 258. Опознание места судна по отличительным глубинам.

**По отличительным глубинам.** Отличительной глубиной называются глубины, резко отличаются (в большую или меньшую, сторону) от окружающих глубин. Если на пути судна имеются отличительные глубины, нанесенные на карту, и их удастся определить с помощью лота (эхолота), то есть основание считать, что судно находится в месте определенной отличительной глубины (рис. 258).

Отличительными глубинами могут быть отдельные банки, отмели, впадины.

Судоводитель должен знать, что опознание места судна по глубинам, является вынужденным и сомнительным и не может гарантировать точное

местонахождение судна. Поэтому при первой же возможности проконтролировать точность ведения прокладки, необходимо использовать способы определения, гарантирующие точность обсервации.

Рассмотренные методы определения и опознания места судна в море наиболее просты и доступны они не являются исчерпывающими. Существует еще ряд различных способов, позволяющих определить, место судна, и при желании могут быть изучены с помощью учебных пособий, предназначенных для судоводителей морского флота.

### **Навигационная прокладка**

На судах морского флота ведение навигационной прокладки на картах является обязательным требованием для судоводителей.

На многих маломерных катерах и моторных лодках, к сожалению, условия для выполнения прокладки отсутствуют. Однако, каждое маломерное судно, осуществляющее плавание в прибрежных районах, должно иметь крупномасштабную карту этого района, штурманские инструменты, компас, а также другое установленное для данного судна навигационное оборудование и имущество. Кроме того, судоводитель маломерного судна должен уметь определять место судна, осуществлять графическое счисление и прокладывают на карте. В последние годы в стране появилось большое количество современных прогулочных судов прибрежного (морского) плавания, которые оборудованы необходимыми навигационными приборами и оборудованием, а также имеют все условия, обеспечивающие в полной мере штурманскую работу

**Навигационная (исполнительная) прокладка** ведется на картах самого крупного масштаба, откорректированных по последним Извещениям мореплавателям на дату выхода в море.

Прокладка ведется непрерывно в течение всего плавания, с момента выхода судна в море, съёмки с якоря и заканчивается при постановке судна, на якорь или возвращении (заходе) его к месту базирования (аванпорт, порт).

***При ведении прокладки следует руководствоваться следующими основными требованиями и правилами:***

- 1) в прокладке должны соблюдаться неразрывность и последовательность в счислении пути судна одной обсервованной точки к другой;
- 2) надписи и обозначения при прокладке выполняются условными обозначениями, применяемых в судовождении;
- 3) счислимое и обсервованное место судна при плавании вблизи берегов отмечается не реже одно раза в час, если не требуется более частого контроля;
- 4) при плавании в узкостях и опасных районах обсервацию рекомендуется производить каждые 10-15 минут;
- 5) в открытом море (при отсутствии возможности обсервации) счислимое место отмечается на карте через 2-4 часа;

6) счислимое место судна обозначается на карте небольшой черточкой, пересекающей линию ИК (пути);

7) вдоль линии ИК (при отсутствии учета дрейфа и течения) мягким остро отточенным карандашом пишутся значения КК и в скобках величина поправки компаса с соответствующим знаком.

При ведении прокладки с учетом дрейфа или (и) течения надписи производятся вдоль линии пути судна с указанием кроме КК и ДК, значений угла дрейфа  $a$  или угла сноса от течения  $b$ , либо угла суммарного сноса  $C$  ( $a + b$ );

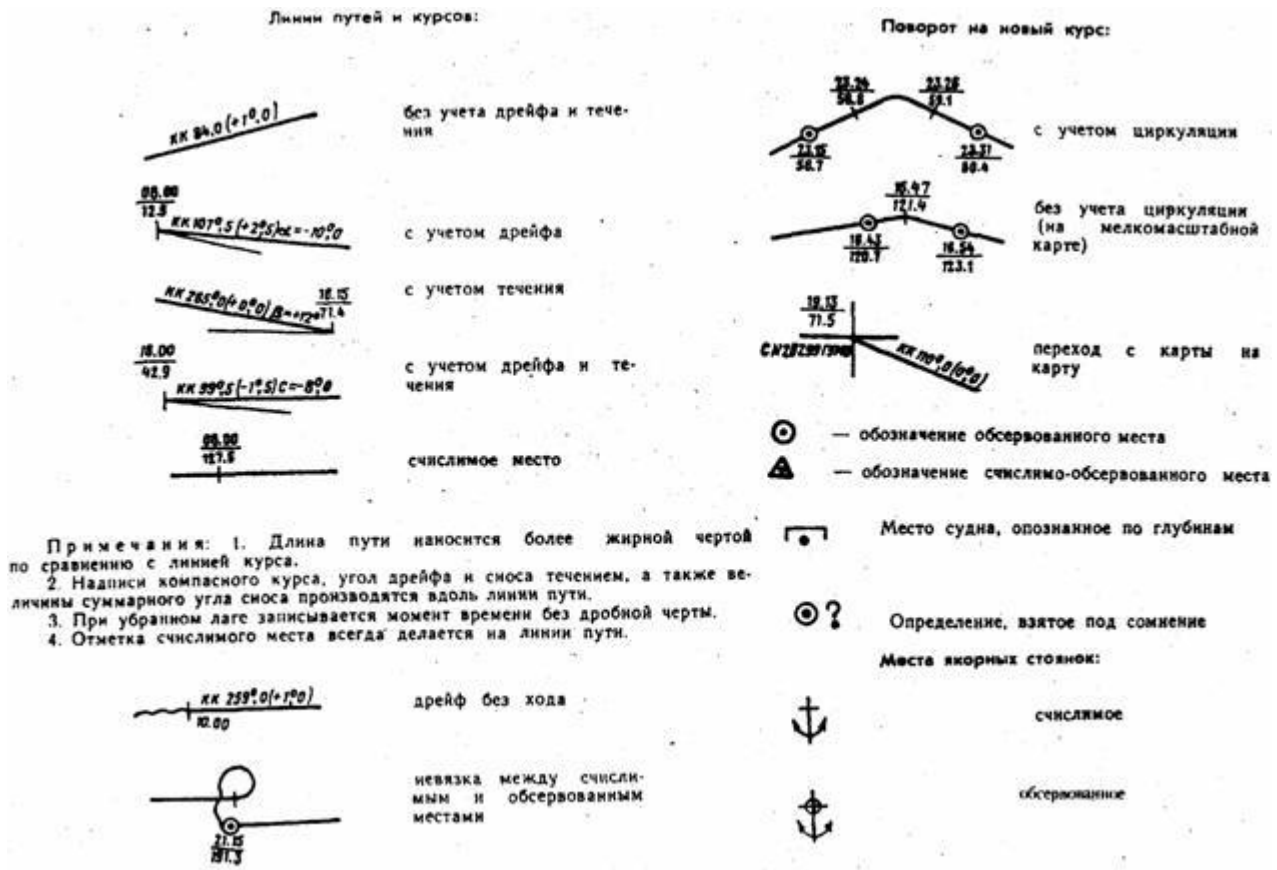


Рис. 259. Условные обозначения при ведении прокладки.

8) возле каждой счислимой и obserвованной точки в виде дроби записывается: в числителе - время в часах и минутах с точкой между ними, в знаменателе - отсчет лага (при его наличии) с запятой между целыми и десятыми долями. Дробная черта проводится с помощью линейки горизонтально;

9) невязка (несовпадение obserвованной или счислимо-obserвованной точки со счислимой) обозначается волнистой линией, а ее направление, снятое с карты от счислимой точки к obserвованной, и величина в милях и десятых долях записываются в судовой журнал;

10) obserвованные места обозначаются принятыми символами;

11) при получении obserвованного места прокладка в дальнейшем ведется от полученной точки. Основные условные обозначения и сокращения, которые



применяются при ведении навигационной прокладки на карте, показаны на *рис. 259*.

## **Судовой журнал**

На судах морского флота судовой журнал является единственным официальным документом, (отражающим непрерывную деятельность судна как во время плавания, так и на стоянке (в порту, в доке и т.д.).

Форма и правила ведения журнала утверждаются федеральным органом исполнительной власти осуществляющим полномочия в области мореплавания.

В судовом журнале записываются в обязательном порядке компасные курсы с указанием времени изменения и поправок компаса, отсчеты лага, обсервованные координаты, взятые пеленги и измеренные расстояния, полученные невязки, направление и сила ветра, направление и скорость течения, углы сноса от ветра и течения, состояние погоды и моря, видимость, время включения и выключения судовых о ней, атмосферное давление, температура воздуха и воды, другие имеющие отношение к судовождению сведения. Кроме того, в журнале отражаются все случаи из судовой жизни, имеющие отношение к обе печению безопасности плавания и деятельности судна. Перечень важнейших сведений, которые должны обязательно заноситься на журнальных листах, изложен в Правилах ведения журнала. Прокладка на картах сохраняется до окончания плавания (следующего выхода в море).

На маломерных судах, поднадзорных ГИМС России, обязательное ведение судового журнала не предусмотрено. Несмотря на это, судоводителям современных прогулочных катеров и яхт, такие журналы целесообразно иметь и вести во время плавания. Наличие оформленного судового журнала даст возможность восстановить все, обстоятельства плавания и снять возможные претензии или разрешить возникшие недоразумения, связанные с выходом этого судна в море. При этом прошнурованный журнал рекомендуется скрепить печатью государственного органа, в котором зарегистрировано судно.

### **Рекомендации судоводителям маломерных судов, выходящим в прибрежное плавание**

Эти рекомендации предназначены судоводителям, чьи катера и моторные лодки не имеют современных навигационных и технических средств, обеспечивающих точный контроль за движением судна в море. Следует иметь ввиду, что изложенные далее советы направлены на то, чтобы помочь судоводителю маломерного судна, потерявшему ориентацию в море, хотя бы приблизительно определиться с местом нахождения судна и принять соответствующее решение по правильному выбору дальнейшего курса.

1. Если маломерное судно не имеет навигационных приборов для измерения расстояния до известного ориентира, то это расстояние приблизительно можно определить:

а) с помощью бинокля с сеткой (метод рассмотрен ранее);

б) с помощью прозрачной миллиметровой линейки: на вытянутой руке по линейке замечается количество делений, соответствующих высоте ориентира (маяка). Расстояние до ориентира определяется по формуле:

$$S = 0,39 \frac{H}{n}$$

где:  $S$  - расстояние, мили;

$H$  - высота ориентира над уровнем моря (дана в пособиях и на карте, метры);

$n$  - число миллиметровых делений линейки.

2. Если на судне отсутствует пеленгатор, то направления на ориентиры (маяки) можно определить следующими способами:

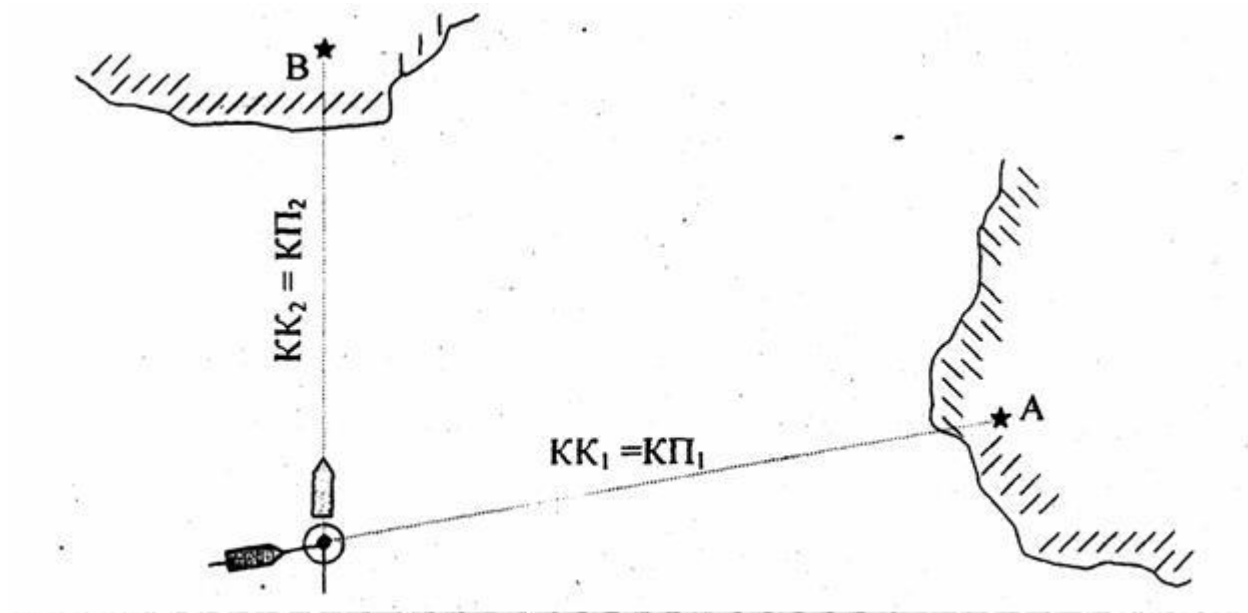


Рис. 260. Пеленгование способом двух последовательных курсов.

а) Способ двух последовательных курсов (рис. 260). На малом ходу судно ложится на первый ориентир (маяк) и замечается  $КК_1$ , который соответствует  $КП_1$  на этот ориентир. Затем судно ложится на второй ориентир и по компасу снимается  $КК_2$ , соответствующий второму компасному пеленгу.

Компасные пеленги исправляются поправкой компаса и прокладываются на карте, как две линии положения. Пересечение линий дает обсервованное место.

б) Способ прямого угла. В этом случае судно следует курсом на один из ориентиров, пока второй ориентир не окажется на траверзе (рис. 261).

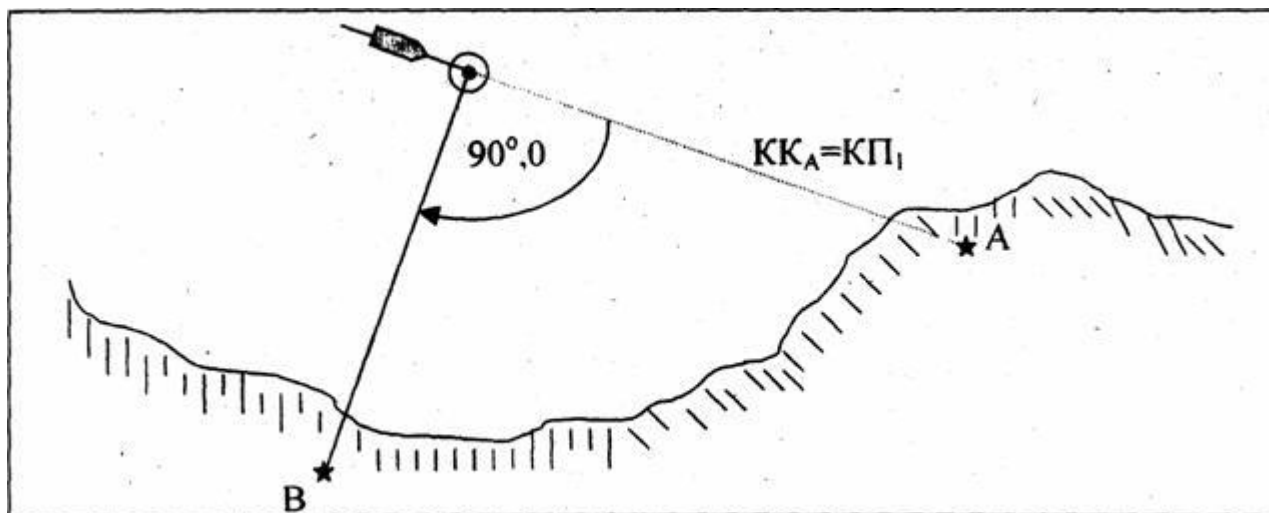


Рис. 261. Определение места судна способом прямого угла.

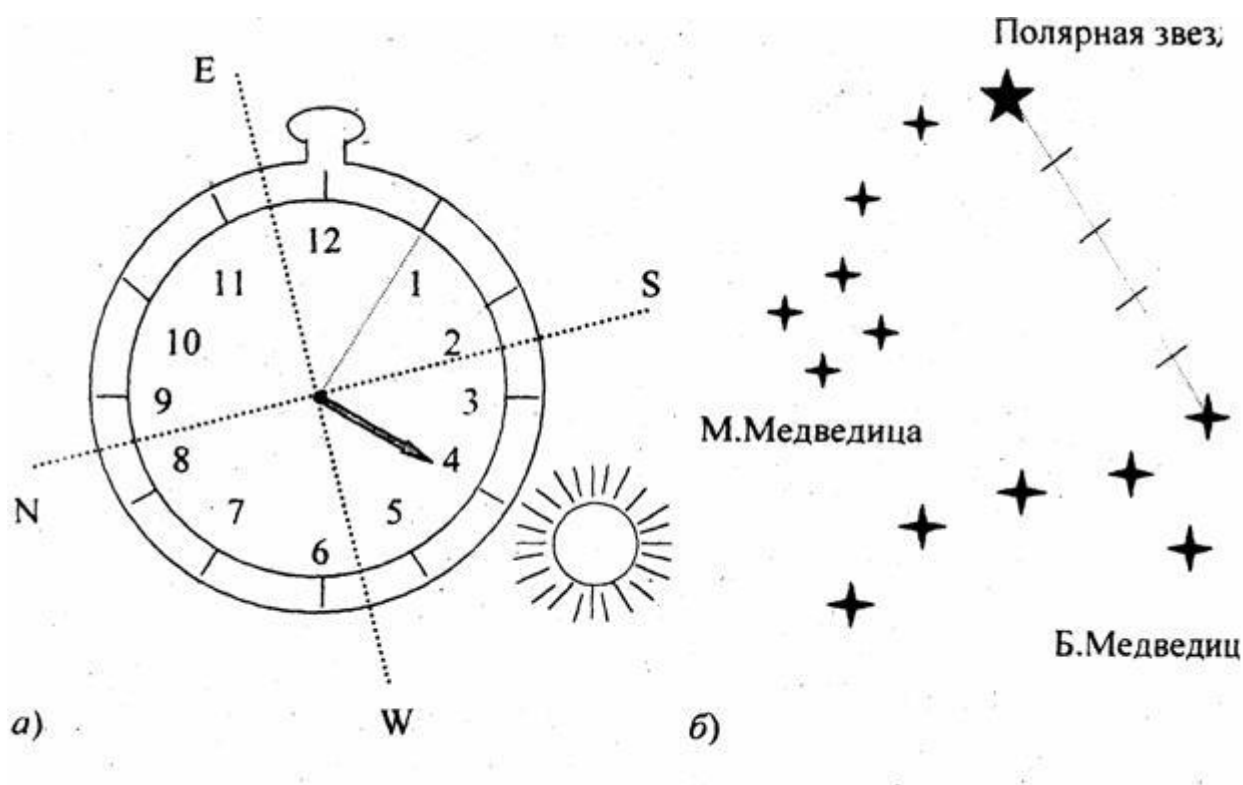


Рис. 262. Определение направлений в море: а) по Солнцу, б) по Полярной звезде.

В этот момент замечается точный КК А, который будет соответствовать первому компасному пеленгу. Затем рассчитывается второй компасный пеленг по формуле:

$КП\ 2 = КК\ А + 90^{\circ},0$ . Пересечение истинного курса с траверзным пеленгом даст место судна на карте.

3. Если судоводитель потерял ориентировку в море и на судне нет компаса, то определить направление можно следующим образом:

а) *По Солнцу*. В средних широтах Солнце за 1 час проходит примерно 15" видимого пути. Оно восходит точно на востоке, а заходит на западе только в дни равноденствия - 21 марта и 23 сентября. Обычно на востоке Солнце находится в 7

часов, на юге - в 13 час., на западе - в 19 часов. Учитывая эти сведения с помощью часов возможно определить стороны горизонта в любой момент солнечного дня. Для этого часы располагаются горизонтально так, чтобы часовая стрелка была направлена на Солнце (*рис. 262, а*). Угол между часовой стрелкой и цифрой 1 условной линией делится пополам. Направление этой линии приближенно указывает на юг. Определив это направление, не составляет труда найти остальные стороны горизонта.

До полудня делится на циферблате угол, который часовая стрелка должна пройти до 13 часов, а после полудня - угол, который стрелка прошла после 13 часов. Следует иметь в виду, что этот способ является приближенным и ошибка может составлять от нескольких градусов до десятков градусов.

б) *По Полярной звезде.* Полярная звезда входит в созвездие Малой Медведицы и находится почти точно на севере.

Полярную звезду на небесной сфере легко найти с помощью созвездия Большой Медведицы, которое состоит из семи звезд (*рис. 262, б*), образующих фигуру в виде ковша с ручкой. Створ двух внешних звезд указывает на Полярную звезду. Мысленно отложив по этому направлению пять расстояний, равных между внешними звездами Б.Медведицы створная линия даст Полярную звезду. Определив направление на N, судоводитель легко определит остальные направления.

в) *По полной Луне.* Полная Луна всегда находится точно против Солнца, поэтому в 1 час ночи она указывает на юг, в 7 часов - на запад, а в 19 часов - на восток. Учитывая указанные обстоятельства, а также то, что часовая стрелка в 12 часов и 24 часа находится на одном и том же месте, стороны горизонта по полной Луне и часам определяются точно также как и по Солнцу.

г) *По транзисторному радиоприемнику.* В условиях плохой видимости или вне видимости береговой черты, имея на судне навигационную карту и транзисторный радиоприемник, можно опознать приближенное место нахождения судна.

Береговые радиомаяки обычно работают на волнах 900-1000 м. Настроившись на волну работы известного радиомаяка (определяется по позывным радиостанции) производится радиопеленгование с помощью плавного вращения приемника вокруг оси. При этом, опуская теорию зависимости диаграммы направленности антенны и силы звукового сигнала, следует запомнить, что наибольшая громкость приема сигнала будет тогда, когда радиоприемник обращен к радиостанции своей лицевой или тыльной стороной, а минимальная слышимость (или потеря слышимости) - при приеме сигнала с торца приемника,

Пеленгование осуществляется по минимуму слышимости в следующем порядке. Берется планшет с нанесенной азимутальной сеткой и размерами несколько больше длины приемника. Расположив планшет линией N - S (0° - 180°) вдоль или параллельно диаметральной плоскости судна, настроенный на волну работы известного радиомаяка приемник плавно вращается судоводителем на планшете для определения курсового угла на радиостанцию (РКУ). Как только будет получена минимальная слышимость получаемого сигнала, замечается компасный курс. С планшета снимается РКУ и рассчитывается

Обратный радиопеленг (ОРП).

;  $ОРП - КК + DK + PKУ \pm 180 0$

Полученное значение ОРП прокладывается с радиомаяка на карте в качестве линии положения. Запеленговав два или три радиомаяка аналогичным способом и проложив линии положения на карте, можно получить приближенное место судна.

## **§ 10. Международные правила предупреждения столкновения судов в море (МППСС-72).**

### **(Извлечения из Правил, достаточные только для сдачи экзамена)**

МППСС - 72 представляют из себя систему взаимосвязанных признанных международных правил, устанавливающих порядок действий судоводителей по предупреждению столкновений при встрече судов в море.

МППСС-72 содержат 5 частей (38 Правил) и 4 приложения. Правилами определены требования к Организации наблюдения на судне, безопасной скорости, действиям судна для предупреждения столкновения, плаванию в узкостях, плаваний по системам разделения движения. Предписаны правила безопасного расхождения в ситуациях сближения судов, идущих навстречу друг другу и пересечения курсов обгона, а также определены взаимные обязанности судов разных категорий при встрече, порядок хождения парусных судов. В Правилах определены действия судна при плавании с использованием радиолокатора, порядок расхождения в этих случаях, даны характеристики судовых навигационных огней и навигационных знаков, звуковых сигнальных средств, описаны сигналы маневроуказания и предупреждения, сигналы при ограниченной видимости и т.д. МППСС-72 распространяются на все суда крытых морях и соединенных с ними водах, по которым могут плавать морские суда и являются *но международного права* при расследовании обстоятельств и установлении ответственности за столкновение судов в море. Ничто в МППСС-72 не освобождает ни судно, ни его владельца, ни капитана, ни паж от ответственности за последствия, могущие произойти от их невыполнения или от пренебрежения какой-либо предосторожностью, соблюдение которой требуется обычной морской практикой или особыми обстоятельствами данного случая.

### **Основные определения, принятые в МППСС-72:**

*"судно"* - все виды плавучих средств, включая неводоизмещающие суда и гидросамолеты, используемые или могущие быть использованными в качестве средств передвижения по воде;

*"судно с механическим двигателем."* - любое судно, приводимое в движение механической установкой;

*"парусное судно"* - любое судно под парусом, включая имеющее механическую установку, при условии, если она не используется;

*"судно, занятое ловом рыбы"* - любое судно, производящее лов рыбы сетями, которые ограничивают его маневренность, но не относится к судну,



производящему лов рыбы буксируемыми крючковыми снастями или другими орудиями лова, не ограничивающими маневренность судна.

*"судно, лишенное возможности управляться"* - означает, судно, которое в силу каких-либо *исключительных* обстоятельств не способно маневрировать так, как требуется этими Правилами, и поэтому может уступить дорогу другому судну;

*"судно, ограниченное в возможности маневрировать"* - судно, которое по характеру выполняемой работы ограничено в возможности маневрировать так, как требуется Правилами, и поэтому не может уступить дорогу другому судну. К ним Правила относят: суда, занятые постановкой, обслуживанием или снятием навигационных знаков, прокладкой, осмотром или поднятием подводного кабеля (трубопровода) суда, занятые дноуглубительными или иными подобными работами; суда, занятые тралением мин; с занятые такой буксировочной операцией, которая лишает его возможности отклониться от своего курса

*"на ходу "* означает, что судно не стоит на якоре, не ошвартовано к берегу и не стоит на мели;

*"длина"* и *"ширина"* судна означают его наибольшую длину и ширину;

*"ограниченная видимость"* - любые условия, при которых видимость ограничена из-за тумана, снегопада, сильного ливня, песчаной бури или по каким-либо другим подобным причинам.

*"свисток"* - любое звукосигнальное устройство, могущее подавать предписанные звуки и соответствующее требованиям Приложения III к настоящим Правилам.

*"короткий звук"* - звук продолжительностью около 1 сек. *"продолжительный звук"* - звук продолжительностью от 4 до 6 сек.

*"тоновый огонь"* - белый огонь, расположенный в диаметральной плоскости судна, освещающий непрерывным светом дугу горизонта в 225° позади траверза каждого борта;-

*"бортовые огни "* - зеленый огонь на правом борту и красный огонь на левом борту; каждый из этих огней освещает непрерывным светом дугу горизонта в 112,5° и установлен таким образом, чтобы светить от направления прямо по носу до 22,5° позади траверза соответствующего борта. На судне длиной менее 20 м бортовые огни могут быть скомбинированы в одном фонаре, выставляемом в диаметральной плоскости судна;

*"кормовой огонь"* - белый огонь, расположенный ближе к корме судна, освещающий непрерывным светом дугу горизонта в 135° и установленный таким образом, чтобы светить от направления прямо по корме до 67,5° в сторону каждого борта.

*"буксировочный огонь"* - желтый огонь, имеющий такие же характеристики, как и *"кормовой огонь"*;

*"круговой огонь "* - огонь, освещающий непрерывным светом дугу горизонта в 360°;

"проблесковый огонь" - огонь, дающий проблески через регулярные интервалы с частотой 120 и более проблесков в минуту.

Каждое судно должно постоянно вести надлежащее визуальное и слуховое наблюдение, так же как и наблюдение с помощью всех имеющихся средств, применительно к преобладающим обстоятельствам и условиям, с тем чтобы полностью оценить ситуацию и опасность столкновения.

Каждое судно должно всегда следовать с безопасной скоростью, с тем чтобы оно могло предпринять надлежащее и эффективное действие для предупреждения столкновения и могло быть остановлено в пределах расстояния, требуемого при существующих обстоятельствах и условиях.

При выборе безопасной скорости судоводители должны учитывать состояние видимости, плотность движения, маневренные возможности своего и встречного судна, расстояние, необходимое для полной остановки судна, а также состояние ветра, моря, течения и близость навигационных опасностей.

При определении наличия опасности столкновения необходимо учитывать два основных фактора:

> такая опасность считается существующей, если пеленг на приближающееся судно заметно не изменяется (постоянен);

> опасность столкновения может существовать даже при заметном изменении пеленга, но при сближении с очень большим судном (буксиром) или при сближении судов на малое расстояние.

Любое действие, предпринимаемое для предупреждения столкновения, должно быть уверенным, своевременным и соответствовать хорошей морской практике. Изменение курса и (или) скорости, предпринимаемое для предупреждения столкновения, должно быть достаточно большим, чтобы оно легко обнаруживалось встречным судном. Маневр расхождения должен тщательно контролироваться до тех пор, пока другое судно не будет окончательно пройдено и оставлено позади.

Судно, следующее вдоль узкого прохода или фарватера, должно держаться его внешней границы, которая находится с его правого борта, при этом судно длиной менее 20 м или парусное судно не должны затруднять его движение. Любое судно, если позволяют обстоятельства, должно избегать постановки на якорь в узком проходе.

### **Основные требования Правил по расхождению судов :**

Когда два парусных судна сближаются так, что возникает опасность столкновения, то одно из них должно уступить дорогу другому следующим образом:

> если суда идут разными галсами, то судно, идущее левым галсом, должно уступить дорогу другому судну;

> если суда идут одним и тем же галсом, то судно, находящееся на ветре, должно уступить дорогу судну, находящемуся под ветром;

> если судно, идущее левым галсом, видит другое судно с наветренной стороны и не может точно определить, левым или правым галсом идет это другое судно, то оно должно уступить ему дорогу, причем наветренной стороной считается сторона, противоположная той, на которой находится грот, а при прямом вооружении - сторона, противоположная той, на которой находится самый большой косой парус.

Когда *два судна с механическими двигателями* сближаются на противоположных или почти противоположных курсах так, что возникает опасность столкновения, каждое из них должно изменить свой курс вправо, с тем чтобы каждое судно прошло у другого по левому борту. Когда они же идут пересекающимися курсами так, что возникает опасность столкновения, то судно, которое имеет другое на своей правой стороне, должно уступить дорогу другому судну и при этом оно должно, если позволяют обстоятельства, избегать пересечения курса другого судна у него по носу.

**В общем случае судно с механическим двигателем на ходу должно уступать дорогу:**

- > судну, лишенному возможности управляться;
- > судну, ограниченному в возможности маневрировать;
- > судну, занятому ловом рыбы;
- > парусному судну;

***парусное судно на ходу* должно уступать дорогу:**

- > судну, лишенному возможности управляться;
- > судну, ограниченному в возможности маневрировать;
- > судну, занятому ловом рыбы.

Каждое судно в условиях ограниченной видимости должно следовать с безопасной скоростью, установленной применительно к этим обстоятельствам, а судно с механическими двигателями должно держать свои машины готовыми к немедленному маневру. Каждое судно, которое услышит впереди своего траверза туманный сигнал другого судна или которое не может предотвратить чрезмерного сближения с другим судном, находящимся впереди траверза, должно уменьшить ход до минимального, достаточного для удержания судна на курсе или остановить свое движение и в любом случае следовать с крайней осторожностью до тех пор, пока не минует опасность столкновения.

Правила в части несения судами огней (знаков) должны соблюдаться при любой погоде, по огням -от захода до восхода солнца, по знакам, соответственно, днем.

**Огни** должны иметь интенсивность, указанную в разделе 8 Приложения I к Правилам., с тем чтобы они были видимы на следующих минимальных расстояниях:

> на судах длиной 12 м и более, но менее 50 м: топовый огонь - 5 миль, при длине судна менее 20 м - 3 мили, бортовые и кормовой огонь - 2 мили; белый, красный, зеленый, желтый круговые огни - 2 мили;

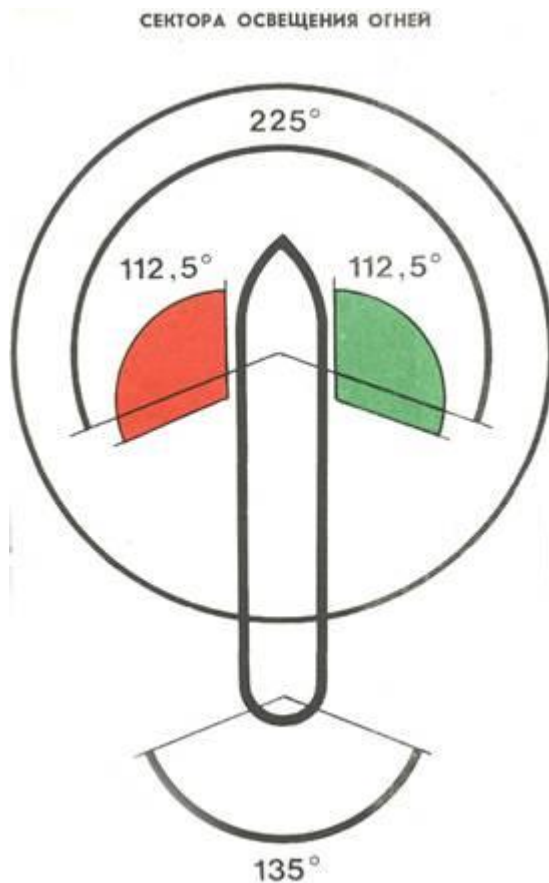
> на судах длиной менее 12м: топовый огонь - 2 мили, бортовой огонь - 1 миля, кормовой огонь - 2 мили; буксировочный огонь, белый, красный, зеленый, желтый круговые огни - 2 мили. *Топовый огонь* судна с механическим двигателем длиной 12 м и более, но не менее 20 м, должен быть расположен на высоте не менее 2.5 м над планширем, суда длиной менее 12м могут нести самый верхний огонь на высоте менее 2.5 м над планширем. Однако если оно несет топовый огонь дополнительно к бортовому или кормовому, то такой топовый огонь должен быть расположен по меньшей мере на 1 м выше бортовых огней. При всех обстоятельствах топовый огонь или огни должны быть расположены таким образом, чтобы они были отчетливо видны над всеми другими огнями и конструкциями.

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:





**Бортовые** огни судна с механическим двигателем должны быть расположены на высоте над корпусом не более чем три высоты переднего топового огня. Они не должны располагаться настолько низко, чтобы их видимости мешали палубные огни. Бортовые огни, если они в комбинированном фонаре, и когда их несет судно с механическим двигателем длиной менее 20 м, должны быть расположены не менее чем на 1 м ниже топового огня.



**Знаки** должны быть черного цвета и следующих размеров: шар - диаметром - не менее 0.6 м, конус - диаметр в основании не менее 0.6 м и высоту, равную диаметру, ромб должен состоять из двух конусов с общим основанием, (размеры конусов см. выше). Вертикальное расстояние между знаками должно быть по меньшей мере 1.5 м. На судне длиной менее 20 м могут использоваться знаки меньших размеров применительно к размерениям судна и расстояние между знаками может быть соответственно уменьшено. Конструкция фонарей, знаков, звукооповещательных устройств, их характеристики и установка на судне должны отвечать требованиям соответствующего компетентного органа того государства, где зарегистрировано данное судно.

**Суда с механическим двигателем на ходу должны выставлять:**

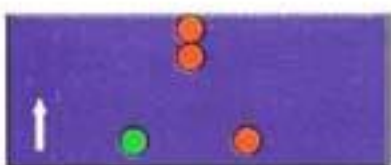
## ОГНИ И ЗНАКИ НЕКОТОРЫХ СУДОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ МОРЕПЛАВАНИЕ ( МППСС 72)



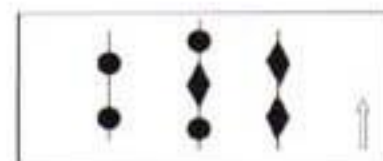
Судно с механическим двигателем, длиной менее 50 м., на ходу. Идет на нас.



Рыболовное судно на ходу с тралом. Идет на нас.



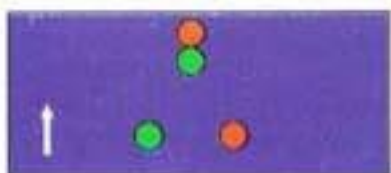
Судно, лишенное возможности управляться. Идет на нас.



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.



топовый огонь (второй топовый огонь - позади и выше переднего огня, однако судно длиной менее 50 м не обязано, но может выставлять такой огонь), бортовые и кормовой огни.

**Суда на воздушной подушке**, находящиеся в не водоизмещающем состоянии, в дополнение к огням, предписанным выше, должны выставлять круговой проблесковый желтый огонь.

**Суда с механическим двигателем длиной менее 7 м**, имеющие максимальную скорость не более 7 узлов, могут вместо огней, указанных выше, выставлять белый круговой огонь. Такие суда, при возможности, выставляют также бортовые огни.

**Парусное судно на ходу** должно выставлять бортовые и кормовой огни. На парусном судне длиной менее 12 м огни могут быть скомбинированы в одном фонаре, выставляемом на топе (возле топа) мачты на наиболее видном месте. Судно может, в дополнение к указанным выше огням, выставлять на топе (возле топа) мачты на наиболее видном месте два круговых огня, расположенные по вертикальной линии, верхний из которых должен быть красным, а нижний - зеленым, но эти огни не должны выставляться вместе с комбинированным фонарем. Судно, идущее под парусом и в то же время приводимое в движение механической установкой, днем должно выставлять впереди на наиболее видном месте знак в виде конуса вершиной вниз.

**Парусное судно длиной менее 7 м**, при возможности, должно выставлять огни, указанные выше, при невозможности - должно иметь наготове фонарь с белым огнем, который должен заблаговременно выставляться для предупреждения столкновения.

**Судно, идущее на веслах**, может выставлять огни, предписанные этим Правилom для парусных судов, но, если оно их не выставляет, оно должно иметь наготове зажженный фонарь с белым огнем, который должен заблаговременно выставляться для предупреждения столкновения.

**Судно, лишенное возможности управляться**, должно выставлять на наиболее видном месте: ночью - два красных круговых огня, расположенные по вертикальной линии и, если судно имеет ход относительно воды - бортовые и кормовой огни. Днем - два шара или подобных знака, расположенные по вертикальной линии.

**Судно, ограниченное в возможности маневрировать**, за исключением судна, занятого тралением мин, должно выставлять на наиболее видном месте ночью - три круговых огня, расположенные по вертикальной линии, верхний и нижний из этих огней должны быть красными, а средний - белым, причем, если судно имеет ход относительно воды, то указанные огни дополняются тоновыми, бортовыми и кормовыми огнями. Днем такие суда несут три знака, расположенные по вертикальной линии, верхний и нижний из этих знаков должны быть шарами, а средний - ромбом.

**Судно, занятое дноуглубительными работами или подводными операциями**, когда оно ограничено в возможности маневрировать, должно выставлять огни и знаки, предписанные таким судам (см. выше) и, если существует препятствие для прохода другого судна, должно дополнительно выставлять:

> два красных круговых огня (днем - два шара), расположенные по вертикальной линии, со стороны, на которой существует препятствие;

> два зеленых круговых огня (днем - два ромба), расположенные по вертикальной линии, со стороны, свободной для прохода другого судна

Если размеры судна, занятого водолазными работами, практически не позволяют выставлять положенные Правилами знаки, то должен выставляться флаг "А" по Международному своду сигналов, изготовленный в виде жесткого щита высотой не

менее 1 м., при этом, должны быть приняты меры к тому, чтобы обеспечить круговую видимость этого флага.

**Судно, стоящее на якоре должно выставлять на наиболее видном месте:**

> в носовой части судна - белый круговой огонь (днем - шар);

> на корме или вблизи от нее и ниже огня в носовой части судна - белый круговой огонь. Судно длиной менее 50 м вместо вышеуказанных огней может выставлять на наиболее видном месте белый круговой огонь.

**Судно на мели** должно выставлять огни, предписанные для судов, стоящих на якоре и, кроме того, на наиболее видном месте - два красных круговых огня (днем - три шара), расположенные по вертикальной линии.

**Судно длиной менее 7 м** на якоре или на мели, когда оно не находится в узком проходе, на фарватере, месте якорной стоянки или вблизи от них, а также в районах, где обычно плавают другие суда, не обязано выставлять вышеуказанные огни.

**Судно длиной 12 м или более** должно быть снабжено свистком и колоколом, а судно длиной 100 м или более должно, кроме того, быть снабжено гонгом, тон и звучание которого не могли бы быть приняты за звук колокола. Свисток, колокол и гонг должны соответствовать требованиям Приложения III к МППСС - 72.

**Судно длиной менее 12 м** не обязано иметь такие звукосигнальные устройства, но если такое судно не имеет их, то оно должно быть снабжено другими средствами подачи эффективного звукового сигнала.

**Когда суда находятся на виду друг у друга**, то судно с механическим двигателем на ходу, маневрируя так, как это разрешается или требуется настоящими Правилами, должно показать свой маневр сигналами, подаваемыми свистком, следующим образом:

> один короткий звук означает "Я изменяю свой курс вправо";

> два коротких звука означают "Я изменяю свой курс влево";

> три коротких звука означают "Мои движители работают на задний ход".

Судно может сопровождать подаваемые звуковые сигналы дополнительно и световыми сигналами, повторяемыми в течение всего маневра:

> один проблеск означает "Я изменяю свой курс вправо";

> два проблеска означают "Я изменяю свой курс влево";

> три проблеска означают "Мои движители работают на задний ход".

При этом продолжительность каждого проблеска должна быть около 1 сек, интервал между ними - около 1 сек, а интервал между последовательными сигналами - не менее 10 сек. Огонь, для подачи такого сигнала должен быть

белым круговым огнем, видимым на расстоянии не менее 5 миль, и должен соответствовать требованиям Приложения I к настоящим Правилам.

**Когда суда, находящиеся на виду друг у друга, сближаются** и по какой-либо причине одно из них не может понять намерений или действий другого судна или сомневается в том, предпримет ли это судно достаточное действие для предупреждения столкновения, оно должно немедленно сообщить об этом подачей по меньшей мере пяти коротких и частых звуков свистком. Такой сигнал может сопровождаться световым сигналом, состоящим по меньшей мере из пяти коротких и частых проблесков.

Любое судно при необходимости **привлечь внимание другого судна** может подавать световые или звуковые сигналы, но такие, которые не могли бы быть по ошибке приняты за сигналы, установленные Правилами, или может направлять луч прожектора в сторону опасности, но так, чтобы это не мешало другим судам.

**В районах ограниченной видимости или вблизи таких районов, днем или ночью, сигналы, предписанные Правилами, должны подаваться следующим образом:**

> **судно с механическим двигателем**, имеющее ход относительно воды, должно подавать через промежутки не менее 2 мин один продолжительный звук, не имеющее хода относительно воды, должно подавать через промежутки не более 2 мин два продолжительных звука с промежутком между ними около 2 сек;

> **судно, лишенное возможности управляться** или ограниченное в возможности маневрировать, судно, стесненное свое осадкой, парусное судно, судно, занятое ловом рыбы, и судно, буксирующее или толкающее другое судно, должны вместо вышеуказанных сигналов, подавать через промежутки не более 2 мин три последовательных звука, а именно - один продолжительный и вслед за ним два коротких;

> **буксируемое судно**, а если буксируется больше одного судна, то последнее из них (если на нем находится команда) должно через промежутки не более 2 мин подавать четыре последовательных звука, а именно - один продолжительный и вслед за ним три коротких. По возможности, этот сигнал должен быть подан немедленно после сигнала буксирующего судна. Если толкающее судно и судно, толкаемое вперед, жестко соединены в сочлененное судно, они должны рассматриваться как судно с механическим двигателем;

> **судно на якоре** должно через промежутки не более 1 мин учащенно звонить в колокол в течение приблизительно 5 сек. На судне длиной 100 м и более этот сигнал колоколом должен подаваться на носовой части и немедленно вслед за ним на кормовой части - учащенный сигнал гонгом в течение приблизительно 5 сек. Судно на якоре может для предупреждения приближающихся судов о своем местонахождении дополнительно подавать три последовательных звука свистком, а именно - один короткий, один продолжительный и один короткий;

> **судно на мели** должно подавать сигнал колоколом и, если требуется, гонгом, как; это предписано для судов, стоящих на якоре, и дополнительно подавать три отдельных отчетливых удара в колокол непосредственно перед каждым учащенным звоном в колокол и после него. Судно на мели может дополнительно



подавать соответствующий сигнал свистком. Судно длиной менее 12 м не обязано подавать вышеупомянутые сигналы, но если оно их не подает, то оно должно подавать другой эффективный звуковой сигнал через промежутки не более 2 мин.

Каждый судоводитель должен себе четко представлять, что на практике дальность, на которой можно услышать звуковой сигнал, чрезвычайно изменчива и в зависимости от условий погоды, уровня шума в местах прослушивания она может как увеличиваться, так и значительно уменьшаться.

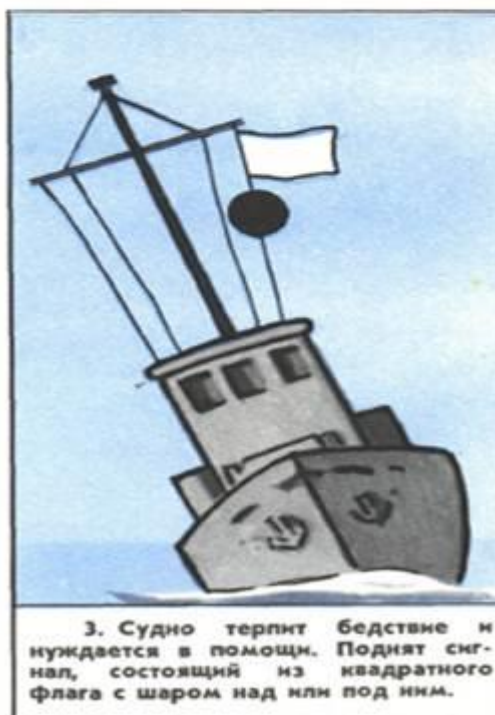
**Сигналы о различной степени опасности для судов и людей сведены с систему, называющуюся *сигналами опасности*.** К ним относятся: сигналы бедствия, сигнал тревоги, сигнал срочности, сигнал безопасности. Указанные сигналы опасности и порядок действий по ним судоводителей их получивших, изложен в Правилах о сигналах бедствия в Извещениях об опасности для мореплавания.

***Сигналы бедствия*** - световые, звуковые, визуальные, радиотелефонные и радиотелеграфные сигналы, означающие, что посылающие их суда и люди на них подвергаются опасности гибели и нуждаются в помощи. Сигналы бедствия предусматриваемые как ППВВП, так и МППСС-72, являются международными. Сигналы, перечисленные ниже, используемые или выставляемые вместе либо отдельно, указывают, что судно терпит бедствие и нуждается в помощи:

а) пушечные выстрелы или другие производимые путем взрыва сигналы с промежутками около 1 мин;

(b) непрерывный звук любым аппаратом, предназначенным для подачи туманных сигналов;

## СИГНАЛЫ БЕДСТВИЯ



- (с) ракеты или гранаты, выбрасывающие красные звезды, выпускаемые поодиночке через короткие промежутки времени;
- (d) сигнал, переданный по радиотелеграфу или с помощью любой другой сигнальной системы, состоящий из сочетания звуков • • • - - - • • • (SOS) по азбуке Морзе;
- (e) сигнал, переданный по радиотелефону, состоящий из произносимого вслух слова «Мэйдэй»;
- (f) сигнал бедствия по Международному своду сигналов — NC;
- (g) сигнал, состоящий из квадратного флага с находящимся над ним или под ним шаром или чем-либо похожим на шар;
- (h) пламя на судне (например, от горячей смоляной или мазутной бочки и т. п.);
- (i) красный свет ракеты с парашютом или фальшфейер красного цвета;
- (j) дымовой сигнал — выпуск клубов дыма оранжевого цвета;

### СИГНАЛЫ БЕДСТВИЯ



1. Судно терпит бедствие и нуждается в помощи — сигнал пламенем (например, от горящей смоляной или масляной бочки и т. п.).



2. Судно терпит бедствие и нуждается в помощи — сигнал красным светом ракеты с парашютом или фальшфейером красного цвета.



3. Судно терпит бедствие и нуждается в помощи — дымовой сигнал (выпуск клубов дыма оранжевого цвета).

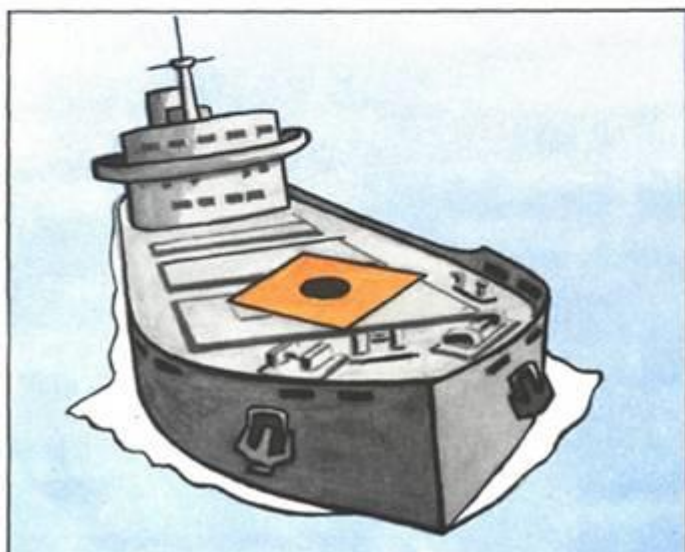
### СИГНАЛЫ БЕДСТВИЯ



1. Судно терпит бедствие и нуждается в помощи — медленное и повторное поднятие и опускание рук, вытянутых в стороны.



2. Место аварии или гибели судна (цветное пятно на воде).



3. Судно терпит бедствие и нуждается в помощи. Для опознания с воздуха на палубе разостлано полотнище оранжевого цвета с черным кругом посередине.

- (к) медленное и повторяемое поднятие и опускание рук, вытянутых в стороны;
- (1) радиотелеграфный сигнал тревоги;
- (т) радиотелефонный сигнал тревоги;
- (п) сигналы, передаваемые аварийными радиобуями указания положения.

Запрещается применение или выставление любого из вышеуказанных сигналов в иных целях, кроме указания о бедствии и необходимости помощи; не допускается также использование сигналов, которые могут быть спутаны с любым из вышеперечисленных сигналов.

Кроме ППВВП и МППСС-72 существуют правила, регламентирующие действия судоводителей с целью обеспечения безопасности плавания судов при входе в порт, движении по гаваням и рейдам и т.п. Это Обязательное постановление по морскому (торговому или рыбному) порту, конкретное краткое содержание которого, как правило, излагается в лоции, а экземпляр указанного документа капитан (судоводитель) может получить по прибытии в порт. Обязательное постановление содержит, как правило, несколько разделов (глав), где подробно изложены важные предупреждения капитанам судов с учетом специфики порта, расписан порядок входа судов в порт и выхода из него, организация движения судов в порту и портовых водах и т.п. Обязательные постановления постоянно корректируются и переиздаются, поэтому судоводитель не должен полагаться на имеемое у него постановление более, чем годовой давности.

#### **§ 11. Методы вождения маломерных судов в различных условиях обстановки.**

Маломерные суда имеют различные конструктивные формы, обводы и размеры корпуса, виды и количество двигателей, винтов, формы и площади рулей и другие элементы. В связи с этим судоводителю при управлении и маневрировании на конкретном судне необходимы знания маневренных элементов этого судна, а также достаточный опыт плавания и умение практически применять полученные знания. Только при этих условиях обеспечивается безопасность эксплуатации катера, мотолодки или другого типа маломерного судна.

#### **Судоводителю следует опытным путем установить:**

1. Скорости судна при различных режимах работы двигателя (малый, средний и полный ход).
2. Диаметры циркуляции при различных углах перекладки руля и скорости.
3. Расстояния, которые судно проходит:
  - а) до полной остановки после остановки двигателя с полного хода (среднего хода, малого хода);
  - б) до полной остановки, если с полного (среднего, малого) хода вперед дать задний ход;



в) до полной остановки, если с заднего хода дать передний ход (полный, средний, малый). 4. В какую сторону покатится нос (корма), если:

а) стоящему судну дать передний (задний) ход при различных положениях руля (прямо, право на борт, лево на борт); -

б) с переднего хода дать задний ход при различных положениях руля (прямо, право на борт, лево на борт);

в) с заднего хода дать передний ход при различных положениях руля (прямо, право на борт, лево на борт).

Эти сведения рекомендуется (особенно начинающему судоводителю) оформить в табличной форме и использовать их до приобретения достаточного практического опыта, когда маневрирование судном будет производиться уверенно с четким пониманием как поведет себя судно в том или ином случае и какие действия необходимо предпринять, чтобы получить желаемый результат от маневра.

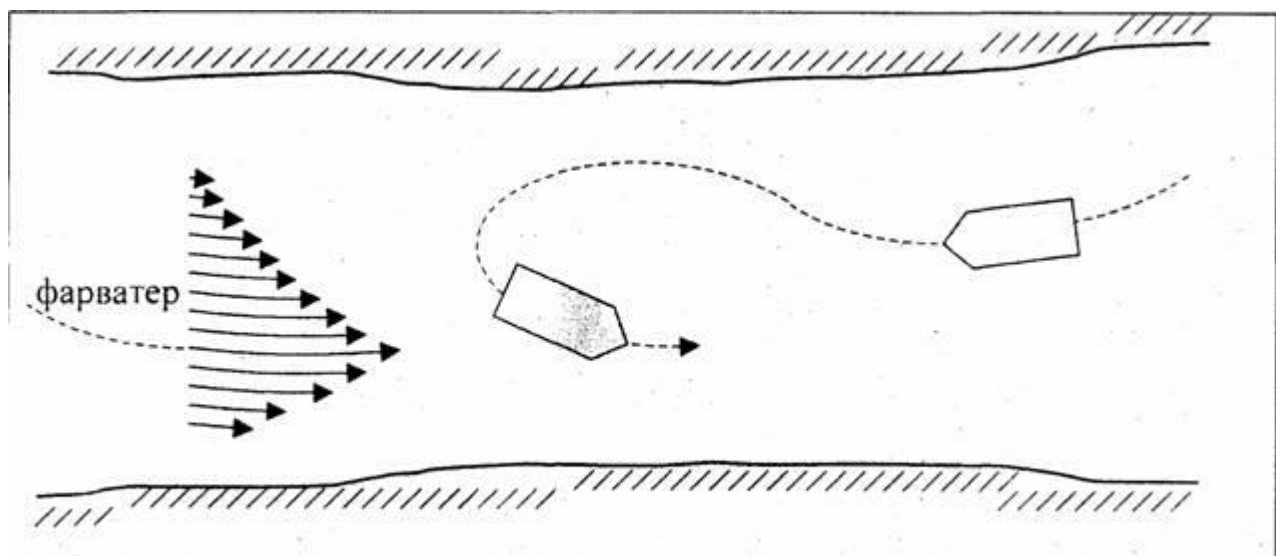


Рис. 263. Поворот против течения.

### **Некоторые общие особенности управления маломерным судном, которые полезно знать и учитывать:**

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. 263), в этом случае более сильное течение быстро забрасывает нос в сторону обратного курса.



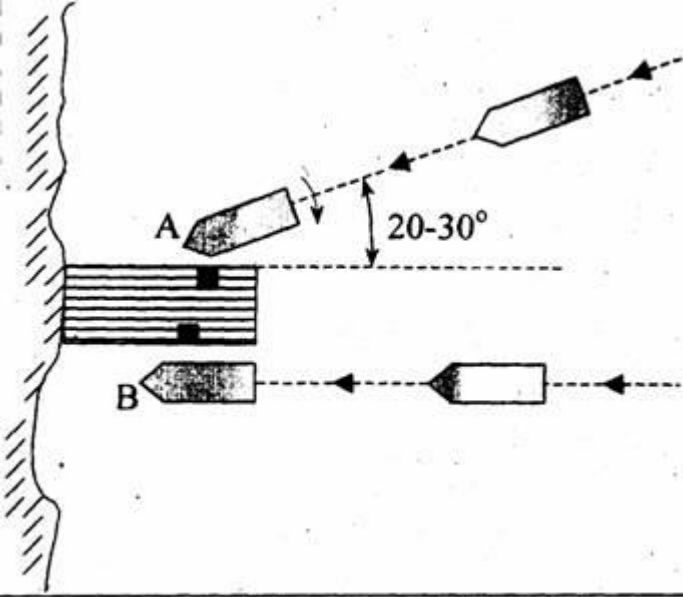


Рис. 266. Подход к причалу без ветра и течения.

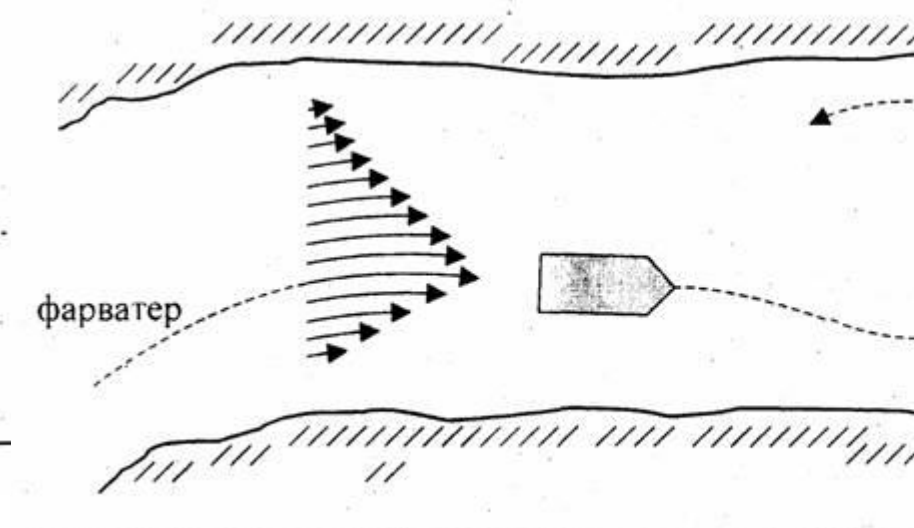


Рис. 264. Поворот по течению.

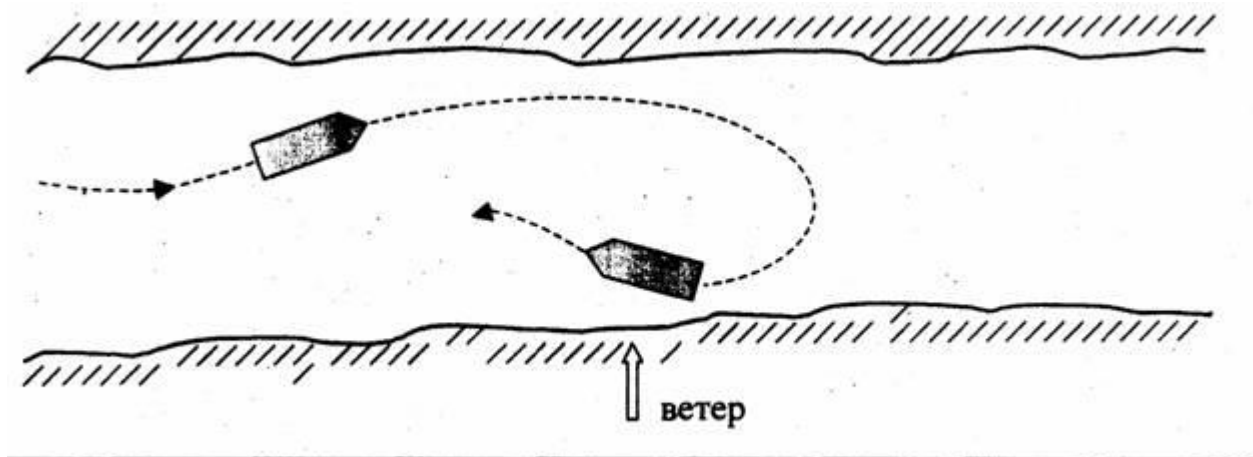


Рис. 265. Поворот при боковом ветре.

4. При следовании по течению поворот на обратный курс следует производить "из быстрого течения" в сторону "тихого течения" (рис. 264).

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 является 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 бакенам 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", чтобы избежать навала судна на берег. Это правило особенно необходимо соблюдать при поворотах в узких участках (рис. 26 J).

9. Выводить судно из толчеи следует на малом ходу.

10. Проходить небольшие суводи и майданы следует на полном ходу.

При попадании 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° 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 мелководе. 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. На рис. 266 схематично изображен подход судна с винтом правого вращения.

При подходе левым бортом судно с винтом правого вращения направляется к пирсу (причалу) под углом 20-30° и не доходя до намеченного места швартовки (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.

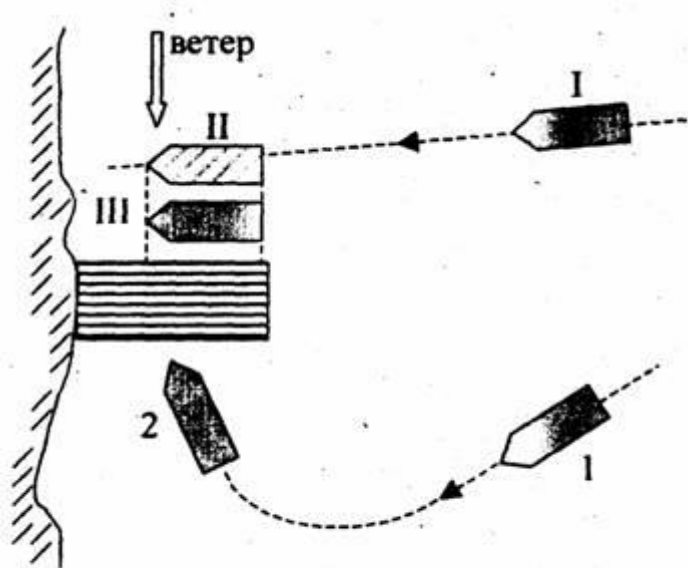


Рис. 267. Подход к причалу с учетом ветра.

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 (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 корму не отбросит.

При подходе к причалу, с винтом левого вращения левым бортом судно удерживается параллельно причалу, если возникает необходимость погасить инерцию дается задний ход и руль переключается "лево", что обеспечит остановку судна параллельно причалу. Подходя на этом же судне правым бортом, курсовой угол на точку швартовки составляет 20-30° 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.

**Техника подхода судна к причалу с наветренной стороны** изображена на рис. 267.

Из положения I судоводитель рассчитывает скорость и курс движения к причалу с учетом сноса (дрейфа) под действием ветра таким образом, чтобы судно остановилось параллельно причалу в положении II на расстоянии 2-3 ширины корпуса судна. При этом в наиболее сложных условиях нередко приходится подрабатывать двигателем "вперед", "назад" и переключать 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 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

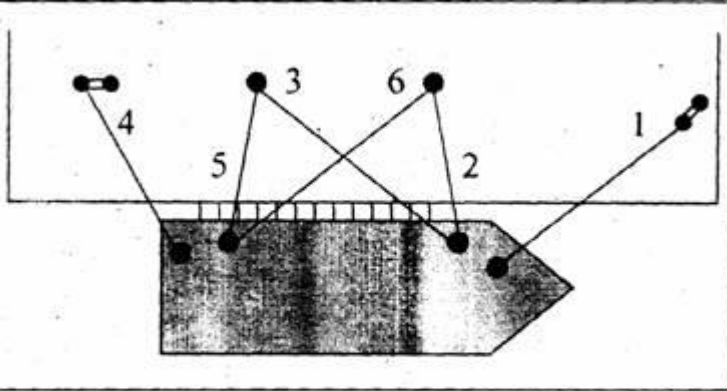


Рис. 268. Схема расположения швартовных концов:  
 1 - носовой продольный; 2 - носовой прижимной; 3 - носовой шпринг; 4 - кормовой продольный; 5 - кормовой прижимной; 6 - кормовой шпринг.

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 швартовных операциях на разных типах маломерных судов имеет свои особенности.

Поэтому управляя незнакомым 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 швартовных канатов и наличием на причале швартовных 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.

На рис. 268 приведены названия швартовных концов в зависимости от их расположения при стоянке у причала лагом. В зависимости от условий судоводитель самостоятельно решает сколько и какие швартовы должны быть поданы с судна на причал.

**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:

*Отход носом (рис. 269):*

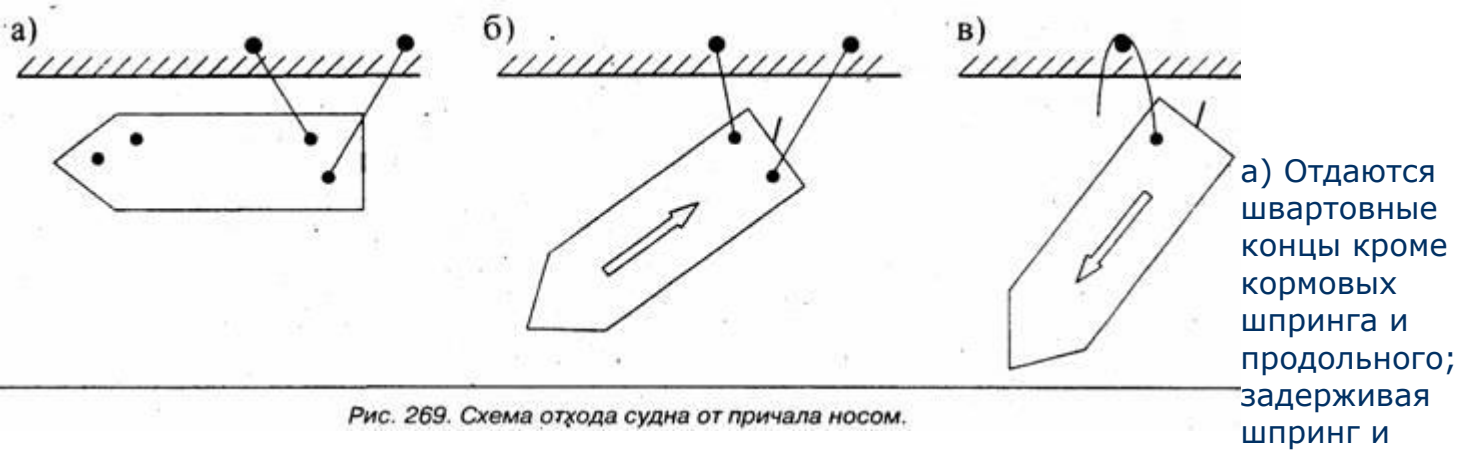


Рис. 269. Схема отхода судна от причала носом.

выбирая кормовой продольный, нос судна отводится от причала.

б) Руль переключается в сторону причала, обтягивается шпринг и дается малый ход назад; Нос катится влево; "Стоп машина".

в) Отдаются кормовые швартовы; дается передний ход; переключка руля в зависимости от вида вращения винта, ветра, течения и других условий.

Отход кормой (рис. 270):

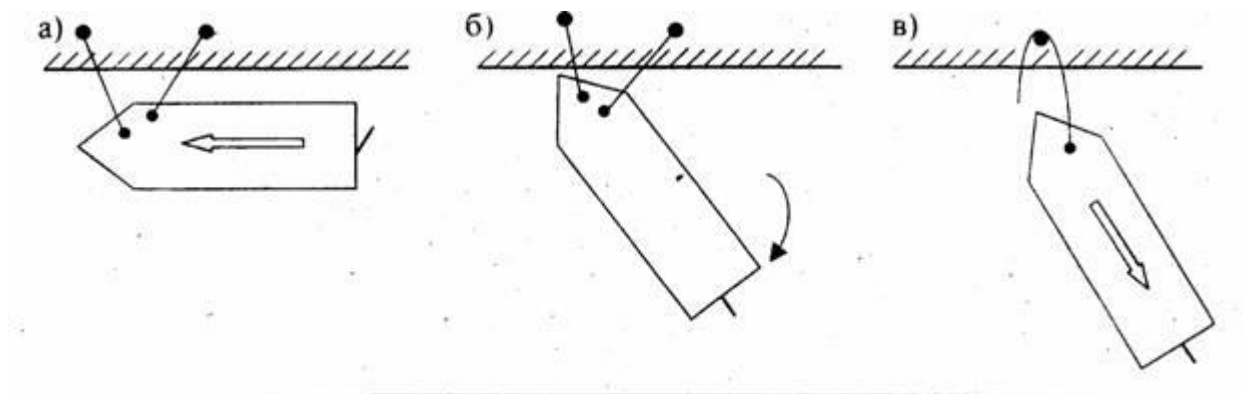


Рис. 270. Схема отхода судна от причала кормой.

а) Отдаются швартовные концы кроме носовых продольного и шпринга; руль переключается 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 песчаным. 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



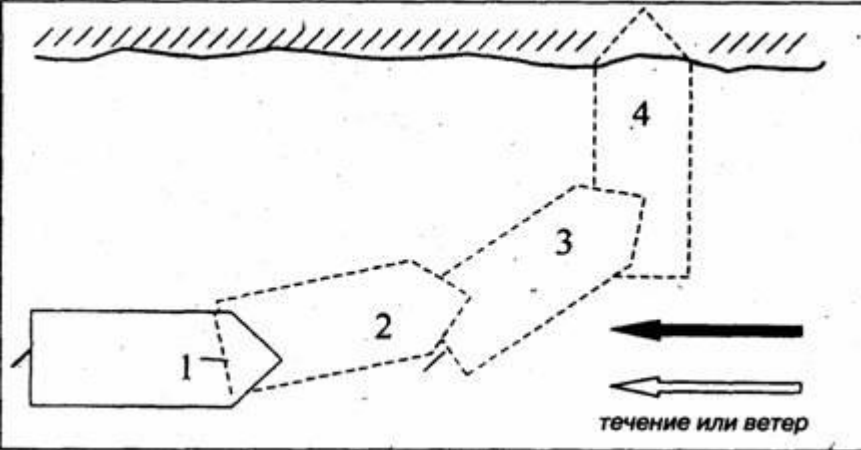


Рис. 271. Подход к берегу.

1 - малый ход ; 2 - руль лево; 3 - "стоп машина"; 4 - "толчок в берег".

против течения и затем маневрировать так, чтобы нос коснулся грунта под углом к берегу близким к 90°, на водохранилище и на озере - против ветра. На мелководье при подходе к берегу на мотолодке мотор должен быть поднят.

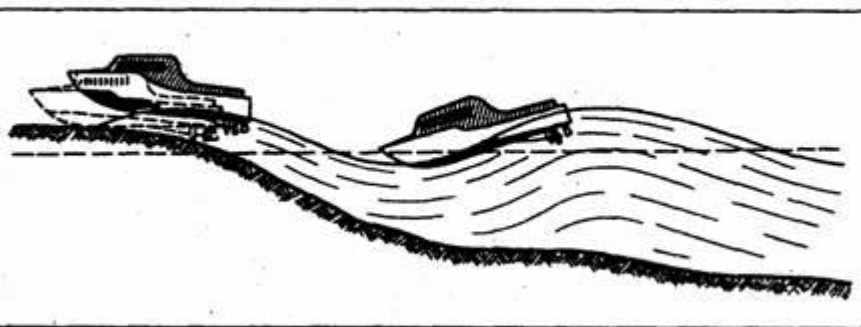


Рис. 272. Подход к берегу на волне.

Примерная схема подхода катера к необорудованному берегу изображена на рис. 271, а на рис. 272 показан подход к берегу при волнении.

При подходе к берегу на сильном прибое (как правило это вынужденный маневр) груз и пассажиров следует переместить ближе к корме, с кормы отдать

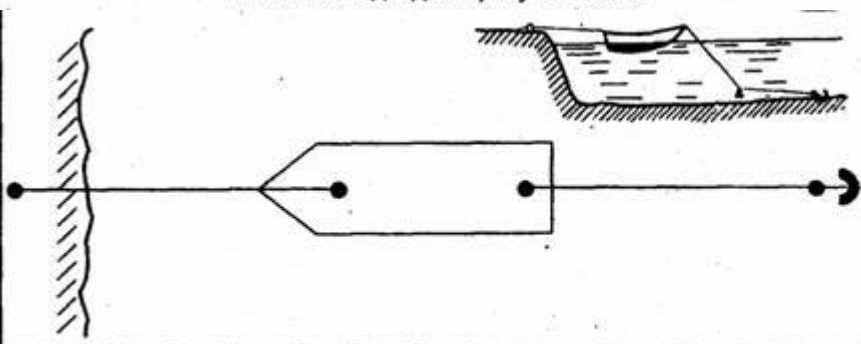


Рис. 273 - 275. Схемы постановки судна на растяжки.

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 жиле-

тах, 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 (рис.273 - 275). 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 перекладки 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.

**Снятие судна с мели.** В случае посадки судна на мель, следует учитывать то обстоятельство, что за судном движется придонная волна, которая обгоняя остановившееся судно, приподнимает его и при своем обратном ходе назад может способствовать снятию судна с мели. В том случае, если судно не сошло с мели, делаются промеры глубины вокруг судна. По результатам промеров определяется большая глубина, в сторону которой и снимается судно с мели.

При посадке на мель носовой частью попеременно дается передний и задний ход с одновременной перекладкой руля с борта на борт. После раскачки судна дается полный ход назад с прямым положением руля. При этом целесообразно создать дифферент на корму, путем перемещения груза и пассажиров.

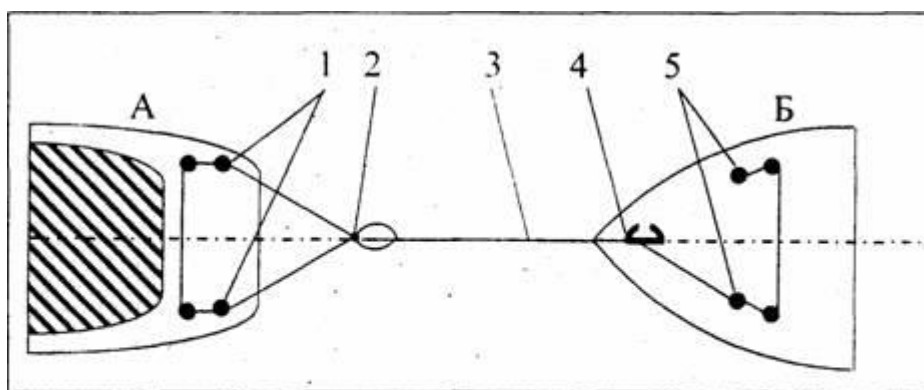


Рис. 276. Схема крепления буксирного троса.  
А - буксирующее судно; Б - буксируемое судно.  
1 - кормовые кнехты; 2 - петля (огон); 3 - буксирный трос; 4 - киповая планка; 5 - носовые кнехты.

При посадке на мель одним бортом создается крен на противоположный борт.

В зависимости от степени посадки на мель и условий (температура воды, сила ветра, волнение, течение, глубина, тип судна) используются шесты, багры, весла, надувные резиновые катки для

подкладки под киль, завозные якоря для отдачи на глубине, троса для крепления на берегу, разгрузка судна для уменьшения осадки, другие мелкоосидающие маломерные катера и мотолодки в качестве буксира.

После снятия с мели необходимо тщательно осмотреть корпус судна, установить и по возможности устранить полученные повреждения, убедиться в отсутствии поступления воды внутрь.

**Буксировка.** Буксировка одним маломерным судном другого осуществляется в вынужденных случаях, 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 киповой планки не предусмотрено, поэтому трос следует пропустить через петлю (рис. 276).

В зависимости от наличия на буксировщике швартовых устройств, способы крепления на нем буксирного троса могут быть различными (рис. 277).

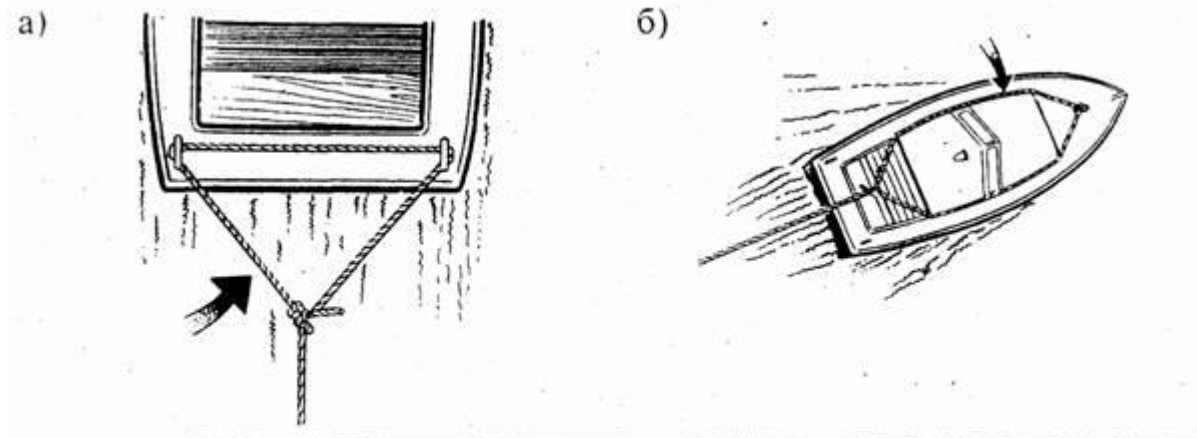


Рис. 277. Способы крепления буксирного троса на буксировщике:  
а) за кормовые утки; б) с расположением троса вдоль бортов.

Движение на буксирующем судне нужно начинать медленно и плавно, чтобы избежать резкого рывка. Когда слабины троса остается 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 или порвать его.

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 буксировщику. На поворотах судоводитель буксируемого судна перекладывает руль на  $10-20^\circ$  (на циркуляции до  $30^\circ$ ) 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 обязательно 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. Суда крепятся друг к другу (счаливаются) так, чтобы корма буксируемого судна была смещена вперед вдоль буксировщика на треть его корпуса (рис. 278). Это повышает управляемость во время буксировки. Во избежание повреждения корпусов между ними закладываются мягкие кранцы.



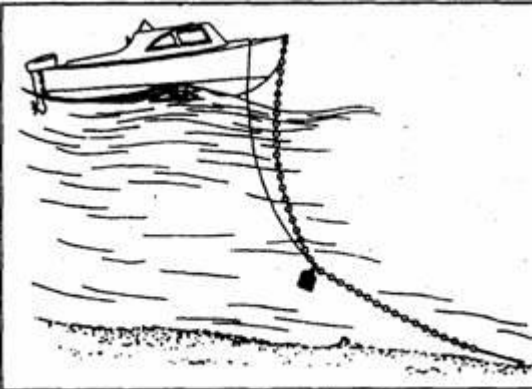


Рис. 279. Использование дополнительного груза на якорной цепи.

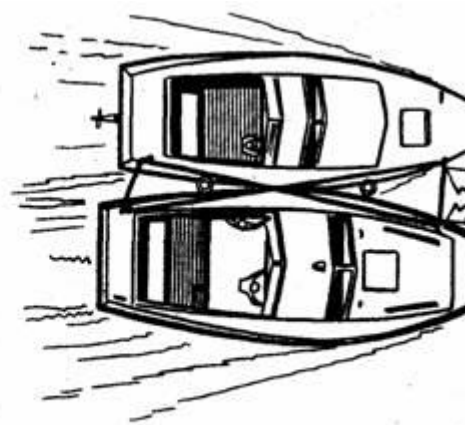
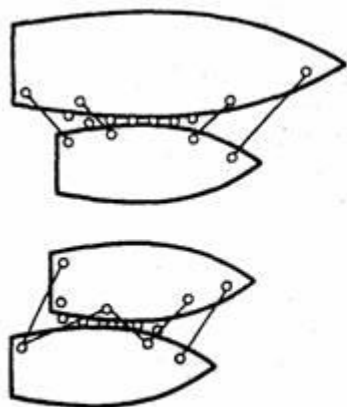


Рис. 278. Схема крепления судов при буксировке лагом.

Буксируемое судно во время движения будет стремиться повернуть буксировщик в свою сторону, т.к. сопротивление встречного потока воды с этой стороны увеличивается более, 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 перекладки руля буксировщика на борт, с которого находится буксируемое судно. Диаметр циркуляции при этом будет минимальным.

**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 слабина, 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 вытравленного каната (рис. 279).

Длина якорного каната зависит от скорости течения, направления ветра, близости берегов и отмелей. При сильном течении длина вытравленного 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.



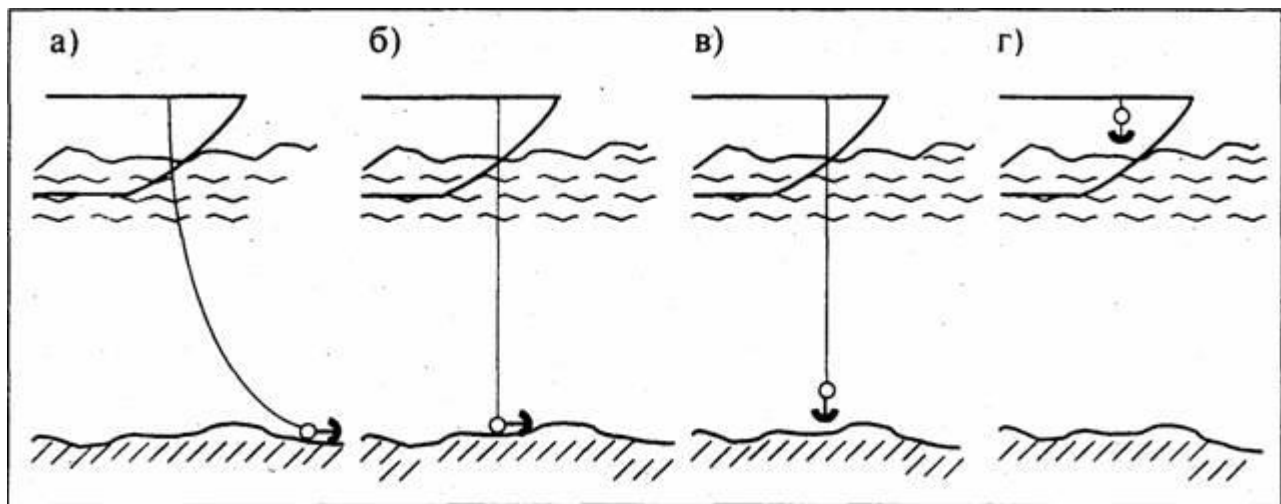


Рис. 280. Схема съёмки с якоря :  
а) на якорю; б) "Панер"; в) "Якорь встал"; г) "Якорь чист".

**Съёмка с якоря** (рис. 280). 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.

Если якорь засел в грунте, его вырывают, маневрируя на малом ходу.

**Шлюзование** Процесс шлюзования является одной из сложных и опасных операций, выполняемых судоводителем маломерного судна. Судоводителю без достаточного опыта проходить шлюзы самостоятельно не рекомендуется.

Порядок шлюзования установлен Правилами пропуска судов, составов и плотов через шлюзы внутренних водных путей. На основании Правил в бассейнах разрабатываются и утверждаются в установленном порядке конкретные требования по пропуску через шлюзы маломерных судов. Эти требования, как правило, дублируются в правилах пользования водными объектами для плавания на маломерных плавательных средствах в субъектах Российской Федерации.

Маломерным судам разрешается шлюзоваться только в светлое время суток. К пропуску допускаются суда, прошедшие техническое освидетельствование на годность к плаванию и имеющие бортовые номера. У судоводителя должно быть действующее удостоверение на право управления соответствующим типом судна.

Гребные и парусные суда, не имеющие двигателей могут быть прошлюзованы только с буксирующим их судном.

Для маломерных судов также регламентируется минимальное расстояние от кормы впереди стоящего транспортного судна (от 20 до 40 м). Вход в шлюз и выход из него должны осуществляться только по команде начальника вахты, с минимальной скоростью и на разрешающие сигналы светофоров. Обгон судов в подходных каналах и в камере шлюза запрещается.

На маломерном судне во время шлюзования не должно быть пассажиров и особенно детей.

Техника шлюзования заключается в следующем.

Подойдя к указанному начальником вахты месту в шлюзе, судоводитель закладывает швартовый конец за плавучий рым (как правило "серьгой", чтобы обеспечить возможность подбирать его либо потравливать), предварительно опустив за борт кранцы.

Двигатель должен быть готов к немедленному пуску либо работать на холостых оборотах (по согласованию с начальником вахты на судне может находиться еще один человек, который обеспечивает шлюзование либо на швартовых, либо обслуживает двигатель). Во время наполнения (опорожнения) камеры особое внимание уделяется швартовому концу, слабины которого необходимо своевременно выбирать, а при натяжении потравливать. На случай зависания судна у судоводителя под рукой должен находиться острый нож (топорик) для перерезания при необходимости швартового конца. Также необходимо следить за тем, чтобы судно не зацепилось за облицовку камеры. Нельзя забывать о том, что плавучий рым может заклинить, а затем либо резко выскочить из воды (при наполнении камеры), либо опуститься вниз (при опорожнении камеры). Поэтому для предотвращения рывков, сильного крена или повисания судна работа со швартовым концом требует сноровки и опыта.

На шлюзах, которые не оборудованы плавучими рымами, на стенках установлены стационарные крюки. На них одевается огон швартова, пропущенного восьмеркой через кнехт. По мере наполнения (опорожнения) камеры и подъема (опускания) судна, швартовый конец подбирается (травится), а когда борт судна подходит к крюку, огон снимается и переносится на следующий крюк. При этом особое внимание уделяется технике безопасности, чтобы исключить попадание руки между бортом и стенкой шлюза.

Наиболее безопасный способ для маломерного судна шлюзование под бортом транспортного судна. В этом случае процесс шлюзования обеспечивает команда транспортного судна. Разрешение на швартовку, к транспортному судну может дать только начальник вахты..

Перед открытием ворот, после опорожнения камеры, образуется течение, вызванное выравниванием горизонтов воды нижнего бьефа и камеры. Это течение довольно сильное и вызывает хаотичное движение судов, стоящих на швартовых со слабиной. Судоводитель должен учитывать это явление, оценить ситуацию и заранее спрогнозировать свои действия для предотвращения возможных повреждений судна.

## **§ 12. Особенности управления при плавании в сложных гидрометеорологических условиях.**

***Рекомендуемые действия судоводителей при плавании в условиях ограниченной видимости и ночью.*** Понятие ограниченная видимость в судовождении означает любые метеорологические условия, при которых видимость ограничена из-за тумана, мглы, снегопада, сильного ливня, дыма и т.п. На практике, при плавании в море, судоводители называют ограниченную видимость в 30 и менее кабельтовых, ППВВП-84 при плавании на внутренних водных путях прямо устанавливает предел, называя ограниченную 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 выпадающие 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, горячей 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 применение осветительных парашютных и иных сигнальных ракет.

**Рекомендуемые действия судоводителей при плавании в узкостях и в условиях ледостава (ледохода).** Понятие узкость в судовождении означает район акватории, ограниченный берегами или различного рода навигационными опасностями (отмелями, камнями, банками, сваями и т.п.), расположенными в непосредственной близости от фарватера, судового хода или рекомендованного курса, где плавание судов затруднено из-за отсутствия свободы маневрирования. Под проходом узкости подразумевается также движение судна в каналах, шхерах, фьордах, гаванях, на рейдах, при входе (выходе) в порт (из порта) и т.п. Плавая в

узкостях или приближаясь к ним судоводитель обязан принять все меры предосторожности, выработанные практикой судовождения к тому, чтобы избежать аварий и катастроф.

Хорошая практика судовождения говорит, что в подобной ситуации судоводитель (капитан) обязан:

- > заблаговременно изучить район предстоящего плавания по лоциям и иным пособиям, местные правила плавания в нем и навигационную обстановку;
- > на пост управления судном, управления двигателем и для наблюдения за обстановкой поставить самых опытных специалистов, предусмотреть возможность запасного управления рулем;
- > уменьшить скорость судна до безопасной, предусмотренной ППСС, при движении держаться правой стороны;
- > избегать обгона, быть особо осторожным при расхождении, помня о явлении "присасывания" судов;
- > быть готовым к немедленным действиям при ошибках судоводителей встречных судов;
- > при необходимости вести постоянный промер глубин (эхолотом, лотом, футштоком), держать в готовности к отдаче якорь или стравить его до опасной глубины.

Как правило, маломерные суда открывают навигацию после схода льда и заканчивают ее до появления на воде "сала", "заберегов" и "шуги", тем более до ледостава. Тем не менее, несколько рекомендаций судоводителям, которым в силу каких-то, веских причин (спасательные операции и т.п.) придется осуществлять плавание в условиях ледостава или весеннего ледохода.

Судно должно быть укомплектовано спасательными средствами, положенным оборудованием и имуществом, иметь дополнительно шнур (линь или трос) достаточной длины. На судне должно быть несколько человек, вооруженных баграми (отпорными крюками) или шестами, с надетыми на себя средствами индивидуального спасения (спас-жилеты, нагрудники). Судоводитель должен знать, что шугаи т.н. донный лед сильно затрудняют движение судна и делают практически невозможным применение двигателей (как стационарных, так и подвесных) из-за опасности повредить винты (шпонки) и, кроме того, проблемным становится вопрос охлаждения двигателей из-за постоянного забивания приемных забортных отверстий системы охлаждения. Плывущие льдины, даже небольшие, но всегда крепкие, имеющие подводные острые края, особо опасны для судов с деревянным корпусом, но легко могут пробить и металлический. Особенно опасны они на реках с достаточно быстрым течением; Для своевременного отвода таких льдин от корпуса выставляются в носовой части судна люди с баграми и шестами. При необходимости форсирования доступного льда судоводитель должен быть особо осторожен, оценить возможность такой операции, входить в лед под прямым углом к его кромке предельно малым ходом, предварительно погасив инерцию судна. В дальнейшем скорость можно увеличить

до допустимой в данной обстановке. Следует вести постоянное наблюдение, использовать при движении разводья, полыньи, промоины.

**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 переключать 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° - 30°), перекладывая руль на небольшой угол.

**Для предупреждения судоводителей в любое время суток об ожидаемых штормах и усилении ветра существует унифицированная система знаков и огней, носящая название штормовые сигналы.**

При ожидаемом усилении ветра или с получением штормового предупреждения на специальных сигнальных мачтах в портах, на маяках, на штормовых (сигнальных) станциях (иногда - на больших пляжах) поднимаются специальные международные штормовые сигналы, вид и значение которых приводится в лоциях и других навигационных пособиях (см. рисунки на цветной вставке 12).

*Первая группа* дневных знаков в виде черных конусов, шаров, цилиндров, крестов и ночных - в виде красных, белых и зеленого (сигнал № 8) огня указывает на возможность шторма от одного из четвертных румбов, на ожидаемый сильный ветер, шквал или ураган, на поворот ветра вправо или влево.

*Вторая группа* знаков в виде Т-образных черных фигур и красных огней указывает направление ветра от одного из четвертных румбов. Третья группа знаков в виде черных горизонтальных полос, расположенных одна над другой, указывает на срок наступления ожидаемой погоды (3 полосы - ожидаемая погода наступит послезавтра, две - завтра, одна - сегодня).

**Организация безопасной посадки (высадки) пассажиров, погрузки (выгрузки) грузов** является обязанностью капитана маломерного судна (судоводителя). Пассажиры не знают правил поведения на судне, правил пользования спасательными средствами и т.д., поэтому не лишним будет короткий, остроумный, но достаточно полный инструктаж по указанным вопросам. Посадка, как и высадка, пассажиров с пирса, стенки, берега должна производиться, как правило, по оборудованным соответствующим образом (см. требования ГИМС) сходням, на водоеме - с подветренного борта. Порядок посадки пассажиров (погрузки грузов) должен быть обратным планируемой высадке (выгрузке). При содержании судна на базе (стоянке), посадка пассажиров (погрузка грузов) осуществляется в соответствии с правилами, утвержденными руководством базы (стоянки). Подход к берегу для высадки (выгрузки) должен осуществляться под прямым углом с разумной скоростью, обеспечивающей безопасность судна с учетом метеоусловий, грунта, опасностей и т.д. При наличии сильного прибоя при навальном ветре, с кормы следует отдать якорь, который будет препятствовать развороту судна, позволит держать корму постоянно против волны и облегчит, в ряде случаев, маневр отхода. На шлюпках при сильном волнении груз и пассажиров рекомендуется размещать под банками. Подход к берегу для высадки пассажиров (выгрузки) на гребном судне можно осуществлять как носом, так и кормой. При сильной прибойной волне удерживая шлюпку руками, необходимо помнить о возможности получения травм, если шлюпку бросит волной.

**Транспортирование взрывопожароопасных и пожароопасных веществ и материалов** на маломерных судах.

При организации перевозок легковоспламеняющихся жидкостей (далее "ЛВЖ"), горючих жидкостей (далее - "ГЖ"), сжиженных углеводородных газов, легкого углеводородного сырья и углеводородов группы пентанов на маломерных судах следует выполнять требования существующих нормативных документов, утвержденных в установленном порядке. Несколько общих и основных требований. Опасные грузы в стеклянной таре должны быть упакованы в прочные ящики или обрешетки (деревянные, пластмассовые, металлические) с заполнением свободного пространства соответствующими негорючими прокладочными и впитывающими материалами. Стенки ящиков и обрешеток должны быть выше закупоренных бутылей и банок на 5 см. При перевозке мелкими отправлениями опасные грузы в стеклянной таре должны быть упакованы в плотные деревянные ящики с крышками. Опасные грузы в металлических или пластмассовых банках, бидонах и канистрах должны быть дополнительно упакованы в деревянные ящики или обрешетки. При предъявлении к перевозке жидких опасных грузов тара должна наполняться до нормы, установленной стандартами или техническими условиями на данную продукцию. Баллоны с горючими и ядовитыми газами грузятся в горизонтальном положении предохранительными колпаками в одну сторону. В вертикальном положении газовые баллоны можно грузить лишь при наличии на всех баллонах защитных колец и при условии плотной загрузки, исключающей возможность перемещения или падения баллонов. Дверные проемы должны быть ограждены досками толщиной не менее 40 мм с целью исключения навала груза на двери. В виде исключения при перевозке допускается погрузка баллонов без защитных колец. В этом случае между каждым рядом, баллонов должны быть прокладки из досок с вырезами гнезд для баллонов. Не разрешается использовать в качестве прокладок между баллонами (сосудами) сено, солому и другие легковоспламеняющиеся материалы. ЛВЖ и ГЖ должны предъявляться к перевозке в стандартных герметичных и опломбированных бочках (в редакции приказа МВД России от 25 июля 1995 года N 282). Стеклянную тару с ЛВЖ и ГЖ емкостью 10 л и более следует устанавливать в плетеные корзины или деревянные обрешетки, а стеклянную тару емкостью до 10 л - в плотные деревянные ящики с прокладочными материалами. Эти материалы, служащие для смягчения толчков, должны обладать способностью впитывать вытекающую при бое тары жидкость. При перевозке взрывопожароопасных веществ на самом транспортном средстве, а также на каждом грузовом месте, содержащем эти вещества, должны быть знаки безопасности. При перевозке взрывопожароопасных веществ запрещается оставлять транспортное средство без присмотра.

Места погрузки и разгрузки взрывопожароопасных и пожароопасных веществ и материалов должны быть оборудованы:

- > специальными приспособлениями, обеспечивающими безопасные в пожарном отношении условия проведения работ (козлы, стойки, щиты, трапы, носилки и т. п.). При этом для стеклянной тары должны быть предусмотрены тележки или специальные носилки, имеющие гнезда. Допускается переносить стеклянную тару в исправных корзинах с ручками, обеспечивающими возможность перемещения их двумя работающими;
- > средствами пожаротушения и ликвидации аварийных ситуаций;
- > исправным стационарным или временным освещением.

В местах погрузочно-разгрузочных работ с взрывоопасными и пожароопасными грузами не разрешается пользоваться открытым огнем. Трюма, другие места и палуба судов предназначенные под погрузку взрывопожароопасных и пожароопасных веществ и материалов, должны быть очищены от посторонних веществ. При обнаружении повреждений тары (упаковки), рассыпанных или разлитых веществ следует немедленно удалить поврежденную тару (упаковку), очистить пол и убрать рассыпанные или разлитые взрывопожароопасные и пожароопасные вещества. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ с взрывопожароопасными и пожароопасными грузами работающие должны соблюдать требования маркировочных знаков и предупреждающих надписей на упаковках. Не разрешается производить погрузочно-разгрузочные работы с взрывопожароопасными и пожароопасными веществами и материалами при работающих двигателях на судах, а также во время дождя, если вещества и материалы склонны к самовозгоранию при взаимодействии с водой. Взрывопожароопасные и пожароопасные грузы в трюмах и на палубе судна следует надежно закреплять с целью исключения их перемещения при движении. Люки и крышки следует открывать плавно, без рывков и ударов, с применением искробезопасных инструментов. Не разрешается производить погрузочно-разгрузочные работы с емкостями, облитыми ЛВЖ и ГЖ; По окончании разгрузки взрывопожароопасных или пожароопасных грузов необходимо осмотреть трюм, кокпит, палубу, тщательно собрать и удалить остатки веществ и мусор.

#### **4. Обеспечение безопасности плавания, правопорядка и охраны окружающей среды на водоемах**

##### **§ 1. Организация охраны жизни людей на водоемах Российской Федерации. Основные причины гибели людей на воде.**

В ноябре 1995 года введен в действие Водный кодекс Российской Федерации, в котором законодательно установлены отношения собственности на воды и разрешительный порядок на водопользование, узаконены правила по регулированию, использованию, восстановлению и охране водных объектов.

В Кодексе есть статьи, которые либо напрямую, либо косвенно отражают интересы граждан, отдыхающих на водных объектах, в том числе с использованием маломерных судов.

Так в статье 86 Кодекса, устанавливающей порядок общего и специального водопользования, имеется запись: *"Использование водных объектов с применением сооружений, технических средств и устройств (специальное водопользование) осуществляется гражданами и юридическими лицами только при наличии лицензии на водопользование, за исключением случаев использования водных объектов **для плавания на маломерных плавательных средствах и для разовых посадок (взлетов) воздушных судов**".*

Таким образом закон разрешает гражданам выходить в плавание на маломерных судах без получения лицензии на водопользование. В то же время Водный кодекс Российской Федерации устанавливает, что общее водопользование должно осуществляться в соответствии с правилами охраны жизни людей на водных объектах, которые утверждаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Ниже приведен макет этих правил, который был взят за основу практически во всех субъектах Российской Федерации, где имеются государственные инспекции по маломерным судам.

## **ПРАВИЛА**

### **ОХРАНЫ ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ НА ВОДЕ В СУБЪЕКТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

#### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Настоящие Правила разработаны на основании Водного кодекса Российской Федерации (Федеральный закон от 16 ноября 1995 г. № 167-ФЗ), Положения о Государственной инспекции по маломерным судам Российской Федерации, утвержденного постановлением Совета Министров РСФСР от 13 февраля 1985 г. № 65 (с изменениями и дополнениями, внесенными постановлениями Правительства Российской Федерации от 30 декабря 1993 г. № 1354, от 25 мая 1994 г. № 540 и от 18 января 1995 г. № 63), и других нормативных правовых актов Российской Федерации, регламентирующих обеспечение безопасности населения на водоемах.

1.2. Правила устанавливают условия и требования, предъявляемые к обеспечению безопасности людей на пляжах, в купальнях, плавательных бассейнах и других организованных местах купания (далее именуются - пляжи), местах массового отдыха населения, туризма и спорта на водных объектах (далее именуются - места массового отдыха), на переправах и наплавных мостах, и обязательны для выполнения всеми водопользователями, предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами на территории субъекта Российской Федерации.

1.3. Водные объекты используются для массового отдыха, купания, туризма и спорта в местах, устанавливаемых органами местного самоуправления по согласованию с территориальным специально уполномоченным государственным органом управления использованием и охраной водного фонда, Государственной инспекцией по маломерным судам субъекта Российской Федерации и государственным органом санитарно-эпидемиологического надзора, с соблюдением требований настоящих Правил.

1.4. Ограничение, приостановление или запрещение использования водных объектов для купания, массового отдыха, плавания на маломерных плавательных средствах (далее именуются - маломерные суда) или других рекреационных целей осуществляется в строгом соответствии со статьями 88 и 89 Водного кодекса Российской Федерации с обязательным оповещением населения через средства массовой информации, специальными информационными знаками или иными способами.

1.5. Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации ежегодно рассматривает состояние охраны жизни людей на воде и утверждает годовые планы обеспечения безопасности людей на водоемах по представлению Государственной инспекции по маломерным судам субъекта Российской Федерации соответствующих материалов и предложений, согласованных с заинтересованными государственными органами и организациями.

1.6. При оформлении лицензий на водопользование и договоров пользования водными объектами, на которых расположены пляжи, места массового отдыха, базы (сооружения) для стоянок маломерных судов, переправы или наплавные мосты, условия и требования по обеспечению безопасности людей на воде должны быть согласованы с Государственной инспекцией по маломерным судам субъекта Российской Федерации.

Несоблюдение водопользователем указанных в лицензии и договоре условий и требований либо грубое нарушение требований настоящих Правил, влекут прекращение права пользования водным объектом в установленном водным законодательством порядке.

1.7. Проведение на водоемах соревнований, праздников и других массовых мероприятий республиканского, краевого, областного значения разрешается в местах, установленных органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации либо по его поручению органом местного самоуправления по согласованию с Государственной инспекцией по маломерным судам субъекта Российской Федерации и соответствующими органами, осуществляющими санитарно-эпидемиологический надзор и охрану рыбных запасов.

1.8. Предприятия, учреждения, организации при проведении экскурсий, коллективных выездов на отдых или других массовых мероприятий на водоемах выделяют лиц, ответственных за безопасность людей на воде, общественный порядок и охрану окружающей среды.

1.9. Техническое освидетельствование и надзор за пляжами, другими местами массового отдыха населения на водоемах, переправами и наплавными мостами, в части касающейся обеспечения безопасности людей на воде и окружающей среды, осуществляют должностные лица Государственной инспекции по маломерным судам субъекта Российской Федерации в соответствии с действующими нормативно-правовыми актам.

1.10. Контроль за санитарным состоянием пляжей и пригодностью поверхностных вод для купания осуществляет государственный орган санитарно-эпидемиологического надзора.

1.11. Дежурство медицинского персонала (санитарных машин) для оказания медицинской помощи пострадавшим на воде и сотрудников милиции для охраны общественного порядка на пляжах и в местах массового отдыха на водных объектах осуществляется на основании утвержденного органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации Плана обеспечения безопасности населения на водоемах.

1.12. Поисковые и аварийно-спасательные работы при чрезвычайных ситуациях на водоемах (паводки, наводнения, аварии судов и др.) осуществляются в соответствии с законодательством, регламентирующим организацию и порядок проведения этих работ.

1.13. Контроль за соблюдением настоящих Правил осуществляет Государственная инспекция по маломерным судам субъекта Российской Федерации.



1.14. Лица, нарушившие требования настоящих Правил, несут ответственность в соответствии с действующим законодательством.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К ПЛЯЖАМ**

2.1. До начала купального сезона каждый пляж должен быть осмотрен государственным органом санитарно-эпидемиологического надзора с выдачей письменного заключения о санитарном состоянии территории пляжа и пригодности поверхностных вод для купания, а также должны быть проведены водолазное обследование, очистка дна акватории пляжа на глубинах до 2 метров в границах заплыва и его ежегодное техническое освидетельствование на годность к эксплуатации.

2.2. Открытие и эксплуатация пляжа без положительного заключения о его годности, выданного уполномоченным должностным лицом Государственной инспекции по маломерным судам субъекта Российской Федерации, запрещается.

2.3. На период купального сезона водопользователи (владельцы пляжей) организуют развертывание на пляжах спасательных постов с необходимыми плавсредствами, оборудованием, снаряжением и обеспечивают дежурство спасателей для предупреждения несчастных случаев с людьми и оказания помощи терпящим бедствие на воде.

Спасатели этих постов должны иметь допуск к спасательным работам на пляжах, выдаваемый органами Государственной инспекции по маломерным судам субъекта Российской Федерации по результатам проверки выполнения нормативов и приемов оказания помощи людям, терпящим бедствие на воде во время купания.

Расписание работы спасательного поста (дежурства спасателей) устанавливается владельцем пляжа по согласованию с органом местного самоуправления.

Контроль за работой спасательных постов возлагается на владельцев пляжей» органы местного самоуправления и органы Государственной инспекции по маломерным судам субъекта Российской Федерации

2.4. Пляжи располагаются на расстоянии не менее 500 метров выше по течению от мест спуска сточных вод, не ближе 250 метров выше и 1000 метров ниже портовых, гидротехнических сооружений, пристаней причалов, пирсов, дебаркадеров, нефтеналивных приспособлений.

В местах, отведенных для купания, и выше их по течению до 500 метров запрещается стирка белья и купание животных.

2.5. Береговая территория пляжа должна иметь ограждение и стоки для дождевых вод, а дно его акватории - постепенный скат без уступов до глубины 2 метров при ширине полосы от берега не менее 15 метров и очищено от водных растений, коряг, стекла, камней и других предметов.

2.6. Площадь водного зеркала в месте купания на проточном водоеме должна обеспечивать не менее 3 кв.м на одного купающегося, а на непроточном водоеме в 2-3 раза больше. На каждого человека должно приходиться не менее 2 кв.м площади береговой части пляжа, в купальнях - не менее 3 кв.м.

2.7. В местах, отведенных для купания, не должно быть выхода грунтовых вод, водоворота, воронок и течения, превышающего 0,5 метра в секунду. Купальни должны соединяться с берегом мостками или трапами, быть надежно закреплены, сходы в воду должны быть удобными и иметь перила.

2.8. Границы плавания в местах купания обозначаются буйками оранжевого цвета, расположенными на расстоянии 20-30 метров один от другого и до 25 метров от места с глубиной 1,3 метра. Границы заплыва не должны выходить в зоны судового хода.

2.9. На пляжах отводятся участки акватории для купания детей и для не умеющих плавать с глубинами не более 1,2 метра. Эти участки обозначаются линией поплавков или ограждаются штакетным забором.

2.10. Оборудованные на пляжах места для прыжков в воду, как правило, должны находиться в естественных участках акватории с приглубными берегами. При отсутствии таких участков устанавливаются деревянные мостки или плоты до мест с глубинами, обеспечивающими безопасность при нырянии. Могут также устанавливаться вышки для прыжков в воду в местах с глубинами, обеспечивающими безопасность при выполнении прыжков.

2.11. Мостки, тралы, плоты и вышки должны иметь сплошной настил и быть испытаны на рабочую нагрузку

2.12. Пляжи оборудуются стендами с извлечениями из настоящих Правил, материалами по профилактике несчастных случаев с людьми на воде, данными о температуре воды и воздуха, обеспечиваются в достаточном количестве лежаками, тентами, зонтами для защиты от солнечных лучей, душами с естественным подогревом воды, баками с кипяченой водой, а при наличии водопроводов - фонтанчиками с питьевой водой.

2.13. На выступающей за береговую черту в сторону судового хода части купальни с наступлением темноты должен зажигаться белый огонь кругового освещения на высоте не менее 2 метров, ясно видимый со стороны судового хода.

2.14. На береговой части пляжа не далее 5 метров от воды выставляются через каждые 50 метров стойки (щиты) с навешенными на них спасательными кругами и концами Александрова. На кругах должно быть нанесено название пляжа и надпись "Бросай утопающему".

На пляже устанавливаются мачты голубого цвета высотой 8-10 метров для подъема сигналов: желтый флаг 70x100 см (или 50x70 см), обозначающий "купание разрешено" и черный шар диаметром 1 метр, обозначающий "купание запрещено".

2.15. Пляжи, как правило, должны быть радиофицированы, иметь телефонную связь в помещении для оказания пострадавшим первой медицинской помощи.

2.16. Продажа спиртных напитков на пляжах запрещается.

### **3. МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА ПЛЯЖАХ И В ДРУГИХ МЕСТАХ МАССОВОГО ОТДЫХА НА ВОДОЕМАХ**

3.1. Работники спасательных станций и постов, водопользователи, дружинники и общественные активисты проводят на пляжах и в других местах массового отдыха разъяснительную работу по предупреждению несчастных случаев с людьми на воде с использованием радиотрансляционных установок, магнитофонов, мегафонов, стендов, фотовитрин с профилактическим материалом и др.

3.2. Указания работников Государственной инспекции по маломерным судам субъекта Российской Федерации, спасателей, сотрудников милиции в дружинников в части обеспечения безопасности людей и поддержания правопорядка на пляжах и в других местах массового отдыха являются обязательными для водопользователей (владельцев пляжей) и граждан.

3.3. Каждый гражданин обязан оказывать посильную помощь людям, терпящим бедствие на воде.

3.4. На пляжах и в других местах массового отдыха запрещается:

- 1) купаться в местах, где выставлены щиты (аншлаги) с предупреждающими и запрещающими знаками и надписями;
- 2) заплывать за буйки, обозначающие границы плавания;
- 3) подплывать к моторным, парусным судам, весельным лодкам и другим плавсредствам, прыгать с не приспособленных для этих целей сооружений в воду;
- 4) загрязнять и засорять водоемы и берега;
- 5) купаться в состоянии алкогольного опьянения;
- 6) приводить с собой собак и других животных;
- 7) играть с мячом и в спортивные игры в не отведенных для этих целей местах, а также допускать шалости в воде, связанные с нырянием и захватом купающихся и др., подавать крики ложной тревоги;
- 8) плавать на досках, бревнах, лежаках, автомобильных камерах, надувных матрацах и др.

3.5. Обучение людей плаванию должно проводиться в специально отведенных местах пляжа. Ответственность за безопасность обучаемых несет преподаватель (инструктор, тренер, воспитатель), проводящий обучение или тренировку.

3.6. Взрослые обязаны не допускать купания детей в не установленных местах, их шалостей на воде, плавания на не приспособленных для этого средствах (предметах) и других нарушений на воде.

3.7. Пляжи лагерей для отдыха детей и иных детских оздоровительных учреждений (далее именуются - лагеря отдыха детей) кроме соответствия общим требованиям к пляжам должны быть ограждены штакетным забором со стороны суши. На этих пляжах спасательные круги и концы Александра навешиваются на стойках (щитах), установленных на расстоянии 3 метров от уреза воды через каждые 25 метров, оборудуются участки для купания и обучения плаванию детей

дошкольного и младшего школьного возраста с глубинами не более 0,7 метра, а также для детей старшего возраста с глубинами не более 1,2 метра.

В местах с глубинами до 2 метров разрешается купаться хорошо умеющим плавать детям в возрасте 12 лет и более.

3.8. Эксплуатация пляжей в лагерях отдыха детей запрещается без инструкторов по плаванию, на которых возлагается ответственность за безопасность детей и методическое руководство обучением их плаванию.

3.9. Для проведения уроков по плаванию оборудуется примыкающая к воде площадка, на которой должны быть плавательные доски, резиновые круги, шесты для поддержки не умеющих плавать, плавательные поддерживающие пояса, электромегафоны и другие обеспечивающие обучение средства. Контроль за правильной организацией и проведением купания детей в лагерях отдыха осуществляют руководители этих лагерей.

3.10. Для купания детей во время походов, прогулок и экскурсий выбирается неглубокое место на водоеме с пологим дном без свай, коряг, острых камней, стекла, водорослей и ила. Обследование места купания проводится взрослыми людьми, умеющими хорошо плавать и нырять. Купание детей проводится под контролем взрослых.

#### **4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ ПАРОМНЫМИ ПЕРЕПРАВАМИ И НАПЛАВНЫМИ МОСТАМИ**

4.1. Переправы должны иметь установленные законодательством разрешения на их создание и эксплуатацию, утвержденные правила пользования (эксплуатации) ими, находиться в исправном рабочем состоянии, обеспечивать безопасность людей и предотвращение загрязнения окружающей среды.

4.2. Режим работы паромных переправ и наплавных мостов (далее именуются - переправы) определяется эксплуатирующими их организациями (владельцами переправ) по согласованию с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или органами местного самоуправления (в зависимости от статуса переправы), а также с органами, обеспечивающими безопасность судоходства.

4.3. Техническое состояние береговых сооружений, помещений и павильонов для ожидания пассажиров, водоотводов, причальных и швартовых устройств, леерных ограждений, аппарелей, разводных устройств наплавных мостов, переходных пролетов и трапов должно соответствовать предъявляемым к ним требованиям.

4.4. На видных местах переправ устанавливаются стенды (щиты) с материалами по профилактике несчастных случаев с людьми и с извлечениями из правил пользования (эксплуатации) переправами, включая порядок посадки и высадки пассажиров, погрузки и выгрузки автотранспорта и грузов.

4.5. На внутренних судоходных путях переправы должны обеспечивать беспрепятственный и безопасный пропуск судов, обозначаться навигационными знаками и огнями в соответствии с установленными требованиями. В темное время

суток переправы должны быть освещены, иметь средства для светофорной и звуковой сигнализации.

4.6. Переправы должны иметь спасательные и противопожарные средства в соответствии с установленными нормами, а наплавные мосты - спасательные круги из расчета 1 круг на 5 метров моста с каждой его стороны.

4.7. Используемые на переправах плавсредства должны иметь установленную для них документацию, проходить регистрацию и техническое освидетельствование на годность к плаванию и эксплуатироваться в соответствии с требованиями, устанавливаемыми органами, обеспечивающими безопасность мореплавания, речного судоходства, или Государственной инспекцией по маломерным судам Российской Федерации в зависимости от поднадзорности этих плавсредств.

Плавсредства должны нести соответствующие огни (знаки) и подавать установленные звуковые сигналы.

## **5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ ЛЕДОВЫМИ ПЕРЕПРАВАМИ**

5.1. Организации, эксплуатирующие ледовые переправы (владельцы переправ), должны иметь разрешение на их оборудование и эксплуатацию.

5.2. Режим работы ледовых переправ определяется эксплуатирующими их организациями по согласованию с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или органами местного самоуправления (в зависимости от статуса переправы), органами Госавтоинспекции Министерства внутренних дел Российской Федерации и Государственной инспекции по маломерным судам Российской Федерации.

Порядок движения транспорта и нормы перевозки груза и пассажиров устанавливаются администрацией переправы с учетом ледового прогноза и максимальной безопасной нагрузки на лед.

5.3. Места, отведенные для переправ, должны удовлетворять следующим условиям:

> дороги и спуски, ведущие к переправам, благоустроены;

> в районе переправы отсутствуют (слева и справа от нее на расстоянии 100 метров) сброс теплых вод и выход грунтовых вод, а также промоины, майны и площадки для выколки льда;

> трассы автогужевых переправ имеют одностороннее движение. Для встречного движения прокладывается самостоятельная трасса параллельно первой, удаленная от нее на расстояние не менее 40-50 метров.

5.4. Границы переправы обозначаются через каждые 25-30 метров ограничительными маркировочными вехами, в опасных для движения местах выставляются предупредительные знаки.

5.5. На обоих берегах водоема у спуска на автогужевую переправу оборудуются площадки для стоянки транспортных средств с забетонированной вокруг нее



канавой с уклоном в сторону съемной сточной цистерны, устанавливаются отдельные ящики для сбора мусора, выставляются щиты с надписью "Подать утопающему" и с навешенными на них спасательными кругами, страховочным канатом длиной 10-12 метров. Рядом со щитами должны быть спасательные доски, багор, шест, лестница, бревно длиной 5-6 метров и диаметром 10-12 см, используемые для оказания помощи людям при проломе льда.

В период интенсивного движения автотранспорта на переправах должны быть развернуты передвижные пункты обогрева людей и дежурить тягачи с такелажем для возможной эвакуации с рабочей полосы неисправных транспортных средств.

5.6. Для обеспечения безопасности людей на переправе выставляется ведомственный спасательный пост, укомплектованный спасателями, владеющими приемами оказания помощи терпящим бедствие на льду. У автогужевых переправ в период интенсивного движения автотранспорта дополнительно выставляется пост с сотрудниками ГИБДД МВД России или дружинниками.

5.7. У подъезда к переправе устанавливается специальный щит, на котором помещается информация о том, какому виду транспорта и с каким максимальным грузом разрешается проезд по данной переправе, какой интервал движения и какую скорость необходимо соблюдать, другие требования, обеспечивающие безопасность на переправе.

5.8. Ежедневно утром и вечером, а в оттепель и днем производится замер толщины льда и определяется его структура. Замер льда производится по всей трассе и особенно в местах, где больше скорость течения и глубина водоема. Во избежание утепления льда и уменьшения его грузоподъемности регулярно производится расчистка проезжей части переправы от снега.

5.9. На переправах запрещается:

- > пробивать лунки для рыбной ловли и других целей;
- > переезжать в не огражденных и неохраняемых местах.

5.10. Должностные лица Государственной инспекции по маломерным судам субъекта Российской Федерации производят техническое освидетельствование ледовых переправ в части касающейся обеспечения безопасности людей и охраны окружающей среды и дают разрешение на их эксплуатацию.

## **6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЛЬДУ**

6.1. При переходе водоема по льду следует пользоваться оборудованными ледовыми переправами или проложенными тропами, а при их отсутствии - убедиться в прочности льда с помощью пешни. Проверять прочность льда ударами ноги опасно.

6.2. Во время движения по льду следует обходить опасные места и участки, покрытые толстым слоем снега. Особую осторожность необходимо проявлять в местах, где быстрое течение, родники, выступают на поверхность кусты, трава, впадают в водоем ручьи и вливаются теплые сточные воды промышленных предприятий, ведется заготовка льда и т.п.

Безопасным для перехода является лед с зеленоватым оттенком и толщиной не менее 7 см.

6.3. При переходе по льду группами необходимо следовать друг за другом на расстоянии 5-6 метров и быть готовым оказать немедленную помощь впереди идущему.

Перевозка грузов производится на санях или других приспособлениях с возможно большей площадью опоры на поверхность льда.

6.4. Пользоваться на водоемах площадками для катания на коньках разрешается после тщательной проверки прочности льда, толщина которого должна быть не менее 12 см, а при массовом катании не менее 25 см

6.5. При переходе водоема по льду на лыжах рекомендуется пользоваться проложенной лыжней, а при ее отсутствии, прежде чем двигаться по целине, следует отстегнуть крепления лыж и снять петли лыжни палок с кистей рук. Рюкзак или ранец необходимо взять на одно плечо.

Расстояние между лыжниками должно быть 5-6 метров.

Во время движения лыжник, идущий первым, ударами палок проверяет прочность льда и следит за его состоянием.

6.6. Во время рыбной ловли нельзя пробивать много лунок на ограниченной площади и собираться большими группами.

Каждому рыболову рекомендуется иметь спасательное средство в виде шнура длиной 12-15 метров, на одном конце которого должен быть закреплен груз весом 400-500 граммов, а на другом - изготовлена петля.

6.7. В местах с большим количеством рыболовов на значительной площади льда в периоды интенсивного подледного лова рыбы должны выставляться спасательные посты, укомплектованные подготовленными спасателями, оснащенные спасательными средствами, злектромегафонами, средствами связи и владеющие постоянно информацией о гидрометеорологической обстановке в этом районе.

При угрозе отрыва льда от берега спасатели немедленно информируют об этом рыболовов и принимают меры по удалению их со льда.

## **7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ ПО ВЫЕМКЕ ГРУНТА И ВЫКОЛКЕ ЛЬДА**

7.1. Работы по выемке грунта вблизи берегов рек, озер и других водоемов, особенно в местах массового купания людей, производятся с разрешения органов местного самоуправления по согласованию с территориальными специально уполномоченными государственными органами управления использованием и охраной водного фонда и органами Государственной инспекции по маломерным судам Российской Федерации.

7.2. Предприятия, учреждения и организации при производстве работ по выемке грунта, торфа и сапропеля, углублению дна водоемов на пляжах, в других местах

массового отдыха населения и вблизи них обязаны ограждать опасные для купания участки, а по окончании этих работ - выравнивать дно.

7.3. Ответственность за несчастные случаи с людьми в котлованах и карьерах, заполненных водой, до окончания в них работ несут организации, производящие выемку грунта.

7.4. По окончании выемки грунта в котлованах и карьерах, заполненных водой, организации, выполнявшие эти работы, обязаны произвести выравнивание дна от береговой черты до глубины 1,7-2,0 метра, а в местах массового отдыха населения - засыпать котлованы.

7.5. Предприятия, учреждения и организации при производстве работ по выколке льда должны ограждать опасные для людей участки.

## 8. ЗНАКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ВОДЕ

8.1. Знаки безопасности на воде устанавливаются владельцами пляжей, переправ, баз (сооружений) для стоянок судов и другими водопользователями в целях предотвращения несчастных случаев с людьми на воде.

8.2. Знаки безопасности имеют форму прямоугольника с размерами сторон не менее 50x60 см и изготавливаются из досок, толстой фанеры, металлических листов или из другого прочного материала.

Знаки устанавливаются на видных местах по предписаниям уполномоченных на то органов государственного надзора и укрепляются на столбах (деревянных, металлических, железобетонных и др.) высотой не менее 2,5 метра.

8.3. Характеристика знаков безопасности на воде (таблица).

<i>Надпись на знаке</i>	<i>Описание знака</i>
1. Место купания (с указанием границ в метрах)	В зеленой рамке. Надпись сверху. Ниже изображен плывущий человек. Знак укрепляется на столбе белого цвета
2. Место купания детей (с указанием границ в метрах)	В зеленой рамке. Надпись сверху. Ниже изображены двое детей, стоящих в воде. Знак укрепляется на столбе белого цвета
3. Место купания животных (с указанием границ в м)	В зеленой рамке. Надпись сверху. Ниже изображена плывущая собака. Знак укрепляется на столбе белого цвета

4. Купаться запрещено (с указанием границ в метрах)	В красной рамке, перечеркнутой красной чертой по диагонали с верхнего левого угла. Надпись сверху. Ниже изображен плывущий человек. Знак укреплен на столбе красного цвета
5. Переход (переезд) по льду разрешен	Весь покрашен в зеленый цвет. Надпись посередине. Знак укрепляется на столбе белого цвета
6. Переход (переезд) по льду запрещен	Весь покрашен в красный цвет. Надпись посередине. Знак укрепляется на столбе красного цвета.
7. Не создавать волнение!	Внутри красной окружности на белом фоне две волны черного цвета, перечеркнутые красной линией
8. Движение маломерных плавсредств запрещено	Внутри красной окружности на белом фоне лодка с подвесным мотором черного цвета, перечеркнутая красной линией
9. Якоря не бросать!	Внутри красной окружности на белом фоне якорь черного цвета, перечеркнутый красной линией

В субъектах Российской Федерации в Правилах дополнительно учитываются местные особенности конкретные условия, перечисляются организованные места отдыха населения на водоемах, пляжи, дается дислокация спасательных станций и постов, указываются запрещенные для отдыха и купания места.

Контроль за выполнением правил осуществляют органы ГИМС России. Что касается предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, которые довольно часто возникают на водных объектах, в 1992 году постановлением Правительства Российской Федерации была создана Российская система предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях, которая в 1995 году преобразована в единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

РСЧС состоит из подсистем и имеет 5 уровней: федеральный, региональный, территориальный, местный и объектовый. В каждом из этих уровней для

руководства силами и средствами аварийно-спасательных формирований (АСФ) созданы комиссии по ЧС. Координация действий при проведении спасательных работ возложена на МЧС России и его органы.

На водоемах аварийно-спасательные операции осуществляют специальные формирования целого ряда министерств, ведомств и организаций, в том числе и ГИМС России. В 1995 году 11 министерств и ведомств утвердили Положение о взаимодействии аварийно-спасательных служб на море и водных бассейнах России, в котором определены задачи, функции и порядок действий этих служб и формирований, время ликвидации последствий ЧС на воде.

### **Основные причины гибели людей на воде**

Ежегодно на водных объектах России тонут тысячи людей. В некоторые годы гибель людей, связанная с водой, составляла до 20 тысяч человек.

Основные обстоятельства гибели людей на воде приведены на *рисунке 281*.

Многолетние данные свидетельствуют, что практически каждый второй из утонувших при купании находился в состоянии алкогольного опьянения, а при гибели в болотах, канавах, лужах, карьерах нетрезвое состояние является главной причиной трагедий.

В последние годы ежегодно на водоемах тонет до 2 тысяч детей. Основными причинами детского травматизма на воде являются неумение детей плавать и оставление их возле воды без присмотра взрослых, в первую очередь, родителей.

Особенно опасно купание в необорудованных для этого местах. Поэтому судоводителям маломерных судов во время остановки у берега необходимо проявлять предельную осторожность при выборе места для купания.

### **Основные причины аварийности маломерных судов**

Ежегодно в органах ГИМС России фиксируются сотни аварийных происшествий с маломерными судами. Зачастую эти происшествия связаны с гибелью и увечьем людей. Анализом аварийности маломерных судов за многие годы установлено, что 60-70% аварийных судов не представлялись на техническое освидетельствование, около 40% всех аварий совершается в состоянии алкогольного опьянения, у половины лиц, совершивших аварии на катерах и моторных лодках, отсутствуют удостоверения на право управления маломерным судном.

Большинство аварийных случаев с маломерными судами происходит во время рыбной ловли и охоты (более 60%). Нередки случаи групповой гибели людей на моторных и гребных лодках из-за превышения норм пассажироместимости и при плавании в штормовую погоду.

Основными причинами аварийности являются: нарушение судоводителями правил пользования водными объектами для плавания на маломерных плавательных средствах; неправильное размещение людей и груза; превышение установленных норм пассажироместимости и грузоподъемности; плавание в сложных гидрометеоусловиях и в темное время суток.



В последние годы участились случаи гибели людей во время запуска подвесных моторов при включенном реверсе. Судоводителям следует обратить внимание и на необходимость непрерывного наблюдения за окружающей обстановкой во время движения, т.к. до 10% аварийных случаев происходит из-за отсутствия такого наблюдения.

Чаще всего аварии совершаются на моторных и гребных лодках (до 90%). Аварийность на катерах составляет 3-5% от общего числа случаев. Доля аварийности на внутренних водных путях - более 50%, на несудоходных водоемах - до 40%, в прибрежных участках морей - 5-7%.

Основными видами аварийных происшествий являются: опрокидывание (около 55%) и затопление (порядка 15%). До 25% случаев гибели людей с маломерных судов происходит при падении людей за борт во время плавания и при купании (нырянии) с плавсредств. Несмотря на то, что доля столкновений судов не превышает 10% от всех аварийных случаев, судоводитель должен помнить, что нередко, принимаемые в самый последний момент действия для избежания столкновения с другим плавсредством, приводят к опрокидыванию судна с человеческими жертвами. Поэтому судоводитель обязан внимательно следить за окружающей обстановкой и заблаговременно совершать маневры, обеспечивающие безопасное расхождение судов.

## **§ 2. Правила пользования водными объектами для плавания на маломерных плавсредствах. Административная ответственность судоводителей.**

### **Правила пользования.**

*Порядок эксплуатации маломерных судов, баз (сооружений) для их стоянок и обязанности судоводителей определены Правилами пользования водными объектами для плавания на маломерных плавательных средствах, разработанными и утвержденными органами исполнительной или законодательной власти в каждом субъекте Российской Федерации, как этого требует Водный Кодекс Российской Федерации (Федеральный закон от 16 ноября 1995 г. № 167-ФЗ). Эти Правила являются обязательными для исполнения как гражданами, так и юридическими лицами, эксплуатирующими маломерные суда и обустривающими базы для их стоянок. С конкретными требованиями указанных Правил в каждом субъекте РФ судоводитель обязан ознакомиться в территориальной ГИМС, но, поскольку требования в своей основе однотипны, кратко их рассмотрим. Под маломерными плавательными средствами в указанных Правилах, в большинстве субъектов РФ, понимаются принадлежащие физическим и юридическим лицам суда и другие водные транспортные средства: моторные, парусные, гребные и несамоходные) валовой вместимостью менее 80 регистровых тонн, пассажироместимостью 12 и менее человек, с главными двигателями мощностью менее 55 кВт или подвесными моторами независимо от мощности. В эту категорию судов включены и гидроциклы (водные мотоциклы).*

**Эксплуатация** маломерных судов на водных объектах Правилами разрешается после их регистрации в судовой книге, нанесения бортовых (регистрационных) Номеров и технического освидетельствования органами ГИМС, в исправном техническом состоянии, с соблюдением установленных для них условий, норм и технических требований по пассажироместимости, грузоподъемности, предельной

мощности и количеству двигателей, допустимой площади парусов, району (разряду бассейна) плавания, высоте волны, при которой судно может плавать, осадке, надводному борту, оснащению спасательными и противопожарными средствами, сигнальными огнями, навигационным и другим оборудованием.

На акваториях в границах населенных пунктов, портов, пристаней, баз (сооружений) для стоянок маломерных судов движение моторных судов разрешается со скоростью не более 30 км/час, а вблизи пляжей и в районах массового отдыха населения на воде - не более 15 км/час (предельные скорости движения применительно к местным условиям).

Управлять маломерными моторными, парусно-моторными и парусными (площадью парусов 5 и более кв. метров) судами и другими водными транспортными средствами с механическим двигателем (гидроциклами и др.) разрешается лицам аттестованным экзаменационными комиссиями территориальных ГИМС и имеющим действительные удостоверения на право управления соответствующими плавсредствами. Использование водных объектов для плавания маломерных судов на судоходных водоемах разрешается с открытия до закрытия навигации, а на несудоходных - после спада паводковых вод до ледостава.

***При эксплуатации маломерных судов запрещается:***

- > управлять маломерным судном: не зарегистрированным в установленном порядке; не прошедшим технического освидетельствования (осмотра); не несущим бортовых номеров; переоборудованным без соответствующего разрешения; имеющим неисправности, с которыми запрещена его эксплуатация (перечень таких неисправностей публикуется приложением к Правилам); 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. При этом необходимо иметь в виду, что на несудоходных водных объектах маневрирование маломерных судов при расхождении должно осуществляться с учетом правостороннего движения (левыми бортами).
- > наносить повреждения гидротехническим сооружениям, техническим средствам и 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 водоемах;

- > приближаться на гидроциклах (водных мотоциклах) на расстояние менее 100 метров к купающемуся, а также к границам заплыва на пляжах и других организованных мест купания;
- > перевозить на судне детей без сопровождения взрослых (по одному на каждого ребенка), умеющих плавать и оказывать помощь терпящим бедствие на воде;
- > 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, пересекать курс на расстоянии менее 0,5 км, создавая своими действиями помехи судоходству;
- > сбрасывать за борт отходы, мусор, иные предметы и сливать нефтепродукты;
- > устанавливать моторы на гребные лодки при отсутствии соответствующей записи в судовом билете;
- > использовать или предоставлять суда в целях браконьерства и других противоправных действий;
- > выходить на судовой ход в условиях ограниченной (менее 1 км) видимости или следовать по нему на расстоянии более 10 метров от кромки судового хода;
- > 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 пассажиров при посадке на суда, в пути следования и при высадке их с судов;
- > заправлять судно топливом, перекачивать его с судна на судно при работающем двигателе, пользоваться открытым огнем и курить при этом.

**Лица, управляющие маломерными судами должны иметь при себе и передавать для проверки государственному инспектору по маломерным судам или иному должностному лицу, имеющему на то право, следующие документы:**

- > удостоверение на право управления маломерным судном (моторным, парусно-моторным, парусным, гидроциклом) с талоном к нему;
- > судовой билет маломерного судна с отметкой об ежегодном техническом освидетельствовании и годности к плаванию;
- > оформленную в установленном порядке доверенность (при отсутствии на борту собственника судна или судовладельца);

- > судовую роль (на судах с экипажем не менее 2 человек);
- > лицензию на осуществление предпринимательской деятельности (при использовании судна в этих целях).

**В соответствии с указанными Правилами пользования водными объектами, судоводитель маломерного судна обязан:**

- > выполнять их требования, требования Международных правил предупреждения столкновения судов в море (МППСС), обязательных постановлений капитанов морских и морских рыбных портов, Правил плавания по внутренним водным путям (ППВВП), местных (бассейновых) правил плавания, правил шлюзования 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;
- > лично производить инструктаж пассажиров перед посадкой по правилам поведения на судне при плавании и в случае аварии, обеспечить их безопасность при посадке и на период пребывания на судне;
- > осуществлять плавание в бассейнах (районах), соответствующих разряду судна, знать условия плавания, навигационную и гидрометеобстановку в районе плавания;
- > останавливать движение судна при обнаружении сигнала об остановке (горизонтальное движение флага - отмашки днем или белого огня ночью), поданного государственным инспектором по маломерным судам и передавать ему судовые, судоводительские и грузовые документы для проверки;
- > оказывать помощь терпящим бедствие на воде, доставлять пострадавших в лечебное учреждение, сообщать в государственную инспекцию 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 и освидетельствование на состояние опьянения;
- > выполнять требования должностных лиц ГИМС, других контрольных и надзорных органов по вопросам, относящимся к безопасности плавания, соблюдению правопорядка, охране жизни людей и окружающей среды на водных объектах;
- > сообщать в органы ГИМС и природоохранные органы о случаях загрязнения окружающей среды, выбросах неочищенных сточных вод, массовой гибели рыбы и других биоресурсов, а также браконьерства;
- > уплачивать налоги на имущество физических лиц в сроки, установленные налоговыми органами в соответствии с действующим законодательством.

> выполнять установленные требования и правила при пользовании базами (сооружениями) для стоянок судов, установленные администрацией этих баз.

Требования ГИМС к базам (сооружениям) для стоянок маломерных судов будут рассмотрены ниже, а здесь мы напоминаем руководителям баз, как и владельцам судов к ним (базам) приписанным, что *при эксплуатации баз на них запрещается* стоянка незарегистрированных в установленном порядке маломерных судов, нарушение установленных норм, условий и технических требований для безопасной эксплуатации базы и судов, а также нарушение установленного на базе выпускного режима. Все приписанные к базе маломерные суда вносятся в журнал приписного флота этой базы с указанием бортового номера, типа судна, владельца судна, его адреса и телефона, места стоянки судна на базе, времени прохождения технического освидетельствования на годность к плаванию в текущую навигацию.

*Руководитель базы по согласованию с территориальной ГИМС устанавливает выпускной режим, который должен предусматривать контроль за выходом и возвращением маломерных судов, их исправностью, наличием обязательных судовых и судоводительских документов, за соблюдением норм пассажироместимости и грузоподъемности, а также оповещение судоводителей о прогнозе погоды. При выходе судна в плавание и его возвращении на базу в журнале "Учета выхода (прихода) судов" производится порядковая запись с указанием номера судна, фамилии и инициалов его владельца, времени выхода судна, цели и маршрута его плавания, конечного пункта назначения, ориентировочное и фактическое время возвращения на базу.*

### ***Выпуск маломерных судов с базы запрещается в случаях:***

> не предъявления судоводителем удостоверения на право управления маломерным судном и талона к нему, судового билета с отметкой в нем о прохождении ежегодного технического освидетельствования, документов на перевозимый груз, а водителем судна с экипажем 2 и более человек, дополнительно - судовой роли;

> несоответствия бортового номера судна записям в судовом билете;

> отсутствия у судоводителя или собственника судна доверенности на право управления судном (при отсутствии судовладельца);

> обнаружения на судне неисправностей, с которыми запрещена его эксплуатация;

> отсутствия на судне установленных спасательных, противопожарных и водоотливных средств;

> нарушения норм пассажироместимости и грузоподъемности;

> неправильного размещения грузов (пассажиров), вызывающих крен или дифферент; наличия на судне взрывоопасных и огнеопасных грузов, если оно не предназначено (не приспособлено) для перевозки этих грузов или если их перевозка осуществляется совместно с пассажирами;



> если прогнозируемая и фактическая гидрометеобстановка на водоеме опасна для плавания судов данного типа.

*Суда, прибывшие на базу в неисправном или аварийном состоянии, должны быть осмотрены с последующей краткой, записью об их техническом состоянии в журнале выхода (прихода) судов. Информация об аварийных судах сообщается в орган территориальной ГИМС по месту регистрации базы.*

### **Административная ответственность.**

*Судоводители маломерных судов, иные лица, управляющие этими судами, должностные лица, ответственные за их эксплуатацию, а также лица, ответственные за эксплуатацию баз (сооружений) для стоянок маломерных судов, за нарушение перечисленных правил несут административную ответственность, если эти нарушения по своему характеру не влекут за собой в соответствии с действующим законодательством уголовной ответственности.*

*Рассмотрение дел об административных правонарушениях и наложение административных взысканий на виновных производится органами и должностными лицами ГИМС России в соответствии с законодательством об административных правонарушениях. Законодательство об административных правонарушениях состоит из действующего Кодекса. РСФСР об административных правонарушениях, с внесенными в него изменениями и дополнениями (далее - Кодекс) и законов субъектов Российской Федерации об административных правонарушениях.*

*Административным правонарушением признается, в общем случае, противоправное, виновное действие (бездействие) физического, должностного или юридического лица, за которое Кодексом или законом субъекта Российской Федерации об административных правонарушениях предусмотрена административная ответственность.*

*Административная ответственность за правонарушения, предусмотренная Кодексом, наступает, если эти нарушения по своему характеру не влекут за собой в соответствии с действующим законодательством уголовной ответственности. Административной ответственности подлежат лица, достигшие к моменту совершения административного правонарушения возраста шестнадцати лет, Должностное лицо подлежит административной ответственности в случае совершения им административного правонарушения, связанного с неисполнением либо ненадлежащим исполнением своих служебных обязанностей. За совершение административных правонарушений на судоводителей маломерных судов и должностных лиц, связанных с их эксплуатацией, могут налагаться следующие административные взыскания:*

- 1) предупреждение;
- 2) штраф;
- 3) лишение специального права.

*Предупреждение - мера административного взыскания, выраженная в официальном порицании физического или юридического лица, выносится, как*

правило, в письменной форме. В форме просечки в талоне к удостоверению на право управления маломерным судном предупреждение может быть вынесено только за нарушения, перечень которых указан в талоне. При оформлении предупреждения таким способом составление протокола не обязательно.

*Штраф* - денежное взыскание, налагаемое за административное правонарушение в случаях и пределах, предусмотренных законодательством. Штраф является основным видом административного взыскания. В случаях, предусмотренных законодательством, может налагаться вместе с дополнительными видами взыскания.

*Лишение* физического лица ранее предоставленного ему специального права устанавливается за грубое или систематическое нарушение порядка пользования этим правом.

В Кодексе предусмотрен достаточно большой ряд обстоятельств, смягчающих либо отягчающих административную ответственность. В первом случае - это раскаяние, добровольное возмещение ущерба и во втором - продолжение нарушения, несмотря на требование о его прекращении, совершение нарушения в составе группы, в состоянии опьянения, в условиях стихийного бедствия и т.д.

*При совершении лицом двух и более административных правонарушений административное взыскание налагается за каждое совершенное административное правонарушение в отдельности. Постановление по делу об административном правонарушении не может быть вынесено, в общем случае, по истечении двух месяцев со дня совершения административного правонарушения. При длительном административном правонарушении сроки начинают исчисляться со дня обнаружения административного правонарушения.*

В Кодексе дается понятие *маломерного судна*, под которым в статьях Кодекса следует понимать "солоходные суда с главным двигателем мощностью менее 75 л.с. и несамоходные суда валовой вместимостью менее 80 р. т., принадлежащие гражданам моторные суда (независимо от мощности двигателей), парусные суда, а также несамоходные суда (гребные лодки грузоподъемностью 100 и более кг, байдарки - 150 и более кг и надувные суда 225 и более кг).

В Кодексе дан исчерпывающий перечень административных правонарушений, за которые предусмотрена административная ответственность судоводителей и иных лиц, управляющих маломерными судами а также должностных лиц, ответственных за эксплуатацию этих судов и баз (сооружений) для их стоянок

Управление маломерным судном, не зарегистрированным в установленном порядке, или не прошедшем технического осмотра (освидетельствования), или не несущим бортовых номеров и обозначений, или переоборудованным без соответствующего разрешения, или имеющим неисправности, с которыми запрещена его эксплуатация, или с нарушением правил загрузки, норм пассажироместности, и условиям плавания влечет предупреждение или наложение штрафа. Управление маломерным судном лицом, не имеющим права управления этим судном, или передача управления таким судном лицу, не имеющему права управления, - влечет наложение штрафа.

*Превышение судоводителями маломерных судов установленной скорости, несоблюдение требований навигационных знаков, преднамеренная остановка или стоянка судна в запрещенных местах, повреждение гидротехнических сооружений или технических средств и знаков судоходной и навигационной обстановки, нарушение правил маневрирования, подачи звуковых сигналов, несения бортовых огней и знаков - влекут предупреждение или наложение штрафа, или лишение права управления маломерным судном.*

*Нарушение судоводителями маломерных судов иных правил пользования маломерными судами, а также выбрасывание за борт судна мусора и иных предметов - влечет предупреждение или наложение штрафа.*

*Управление маломерным судном судоводителем в состоянии опьянения, а также передача управления таким судном судоводителю, находящемуся в состоянии опьянения, - влекут, наложение штрафа или лишение судоводителя права управления судном.*

*Управление маломерным судном на внутренних водных путях лицом, не имеющим права управления этим судном, и находящимся в состоянии опьянения, или передача управления судном лицу, находящемуся в состоянии опьянения, - влечет наложение штрафа.*

*Допуск к управлению маломерным судном лиц, находящихся в состоянии опьянения, также влечет наложение штрафа, но уже на должностных лиц, ответственных за эксплуатацию судов.*

*Эксплуатация баз (сооружений) для стоянок маломерных судов без разрешения органов государственной инспекции по маломерным судам или нарушение норм базирования маломерных судов, условий и технических требований для безопасной эксплуатации баз (сооружений), а равно содержание на указанных базах (сооружениях) не зарегистрированных в установленном порядке маломерных судов - влечет наложение штрафа на должностных лиц, ответственных за эксплуатацию баз (сооружений) для стоянок маломерных судов.*

*Выпуск в плавание маломерных судов, не зарегистрированных в установленном порядке, или не прошедших технического осмотра (освидетельствования), или имеющих неисправности, с которыми запрещена их эксплуатация, или не укомплектованных снаряжением, или переоборудованных без соответствующего разрешения, а также допуск к управлению маломерными судами лиц, не имеющих права управления этими судами, влекут наложение штрафа на должностных лиц, ответственных за эксплуатацию маломерных судов.*

## КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЯХ

Принят  
Государственной Думой  
20 декабря 2001 года

Одобрено

Советом Федерации  
26 декабря 2001 года

**(суммы штрафа в скобках рассчитаны на 1.03.2004 года 1 МРОТ составлявшего 100 рублей)**

### **Статья 8.23. Эксплуатация механических транспортных средств с превышением нормативов содержания загрязняющих веществ в выбросах либо нормативов уровня шума**

Эксплуатация гражданами воздушных или морских судов, судов внутреннего водного плавания или маломерных судов либо автомобилей, мотоциклов или других механических транспортных средств, у которых содержание загрязняющих веществ в выбросах либо уровень шума, производимого ими при работе, превышает нормативы, установленные государственными стандартами Российской Федерации, - влечет наложение административного штрафа в размере от одного до трех минимальных размеров оплаты труда (100-500р).

### **Статья 11.7. Нарушение правил плавания**

1. Нарушение судоводителем или иным лицом, управляющим судном (за исключением маломерного) на морском, внутреннем водном транспорте, правил плавания и стоянки судов, входа судов в порт и выхода их из порта, буксировки составов и плотов, подачи звуковых и световых сигналов, несения судовых огней и знаков -

влечет наложение административного штрафа в размере от пяти до десяти минимальных размеров оплаты труда (500-1000р) **или лишение права управления судном на срок до одного года.**

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 минимальных размеров оплаты труда (300-500р), **или лишение права управления маломерным судном на срок до шести месяцев.**

Примечание. Под маломерным судном в статьях 11.7 - 11.13 настоящего Кодекса следует понимать самоходное судно валовой вместимостью менее 80 регистровых тонн с главным двигателем мощностью менее 55 киловатт (75 лошадиных сил) или с подвесными моторами независимо от мощности, парусное несамоходное судно валовой вместимостью менее 80 регистровых тонн, а также иное несамоходное судно (гребную лодку грузоподъемностью 100

и более килограммов, байдарку грузоподъемностью 150 и более килограммов и надувное судно грузоподъемностью 225 и более килограммов).

### **Статья 11.8. Нарушение правил эксплуатации судов, а также управление судном лицом, не имеющим права управления**

1. 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 - влечет наложение административного штрафа в размере от пяти до десяти минимальных размеров оплаты труда (500-1000р).

2. 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 десяти до пятнадцати минимальных размеров оплаты труда (1000-1500).

### **Статья 11.9. Управление судном судоводителем или иным лицом, находящимися в состоянии опьянения**

**1. Управление судном (в том числе маломерным) судоводителем или иным лицом, находящимися в состоянии опьянения, а равно передача управления судном лицу, находящемуся в состоянии опьянения, - влечет наложение административного штрафа в размере от пятнадцати до двадцати минимальных размеров оплаты труда (1500-2000р) или лишение права управления судном на срок от одного года до двух лет.**

2. 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 десяти до пятнадцати минимальных размеров оплаты труда (1500-2000р) **или лишение права управления судном на срок от одного года до двух лет.**

### **Статья 11.10. Нарушение правил обеспечения безопасности пассажиров на судах водного транспорта, а также на маломерных судах**

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 минимальных размеров оплаты труда (300-500р); на должностных лиц - от пяти до десяти минимальных размеров оплаты труда (500-1000р).

### **Статья 11.11. Нарушение правил погрузки и разгрузки судов**

Нарушение судоводителем правил погрузки и разгрузки судов, в том числе



маломерных, -

влечет наложение административного штрафа в размере от пяти до десяти минимальных размеров оплаты труда (500-1000р) или лишение права управления судном на срок до одного года.

### **Статья 11.12. Нарушение правил пользования базами (сооружениями) для стоянок маломерных судов**

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 минимальных размеров оплаты труда (500-1000р).

### **Статья 11.13. Нарушение правил выпуска судна в плавание или допуск к управлению судном лиц, не имеющих соответствующего диплома (свидетельства, удостоверения) либо находящихся в состоянии опьянения**

1. Выпуск (направление) в плавание судна (за исключением маломерного) лицом, ответственным за его эксплуатацию, без документов, удостоверяющих принадлежность судна, годность его к плаванию, либо с неукомплектованным экипажем, либо при несоответствии технического состояния судна имеющимся документам, либо с нарушением установленных правил загрузки, норм пассажироместимости, ограничений по району и условиям плавания, а равно допуск к управлению судном или к его механизмам и оборудованию лиц, не имеющих соответствующего диплома (свидетельства, удостоверения) либо находящихся в состоянии опьянения, -

влечет наложение административного штрафа в размере от десяти до двадцати минимальных размеров оплаты труда (1000 - 2000р)

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 минимальных размеров оплаты труда (500-1000р).

### **Статья 19.4. Неповиновение законному распоряжению должностного лица органа, осуществляющего государственный надзор (контроль)**

1. Неповиновение законному распоряжению или требованию

должностного лица органа, осуществляющего государственный надзор (контроль), а равно воспрепятствование осуществлению этим должностным лицом служебных обязанностей -

влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от пяти до десяти минимальных размеров оплаты труда; на должностных лиц - от десяти до двадцати минимальных размеров оплаты труда ( 1000-2000р).

2. Невыполнение законных требований должностного лица органа охраны континентального шельфа Российской Федерации или органа охраны исключительной экономической зоны Российской Федерации об остановке судна, а равно воспрепятствование осуществлению этим должностным лицом возложенных на него полномочий, в том числе на осмотр судна, -

влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от ста до ста пятидесяти минимальных размеров оплаты труда (10 000-15 000р).

3. Воспрепятствование доступу членов международной инспекционной группы, осуществляющей свою деятельность в соответствии с международным договором Российской Федерации, на объект, подлежащий международному контролю, -

влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от тридцати до сорока минимальных размеров оплаты труда (3000-4000р); на юридических лиц - от трехсот до четырехсот минимальных размеров оплаты труда (30 000-40 000р).

### **Статья 19.5. Невыполнение в срок законного предписания (постановления, представления) органа (должностного лица), осуществляющего государственный надзор (контроль)**

1. Невыполнение в установленный срок законного предписания (постановления, представления) органа (должностного лица), осуществляющего государственный надзор (контроль), об устранении нарушений законодательства -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех до пяти минимальных размеров оплаты труда; на должностных лиц - от пяти до десяти минимальных размеров оплаты труда (500-1000р); на юридических лиц - от пятидесяти до ста минимальных размеров оплаты труда (5 000- 10 000р).

2. Невыполнение в установленный срок законного предписания федерального антимонопольного органа, его территориального органа - влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от сорока до пятидесяти минимальных размеров оплаты труда (4 000-5 000р); на юридических лиц - от двух до пяти тысяч минимальных размеров оплаты труда (20 000- 50 000р).

3. Невыполнение в установленный срок законного предписания органа регулирования естественных монополий, его территориального органа - влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от сорока до пятидесяти минимальных размеров оплаты труда (4 000-5 000р); на юридических лиц - от двух до пяти тысяч минимальных размеров оплаты труда (20 000- 50 000р)..

## **Статья 19.6. Непринятие мер по устранению причин и условий, способствовавших совершению административного правонарушения**

Непринятие по постановлению (представлению) органа (должностного лица), рассмотревшего дело об административном правонарушении, мер по устранению причин и условий, способствовавших совершению административного правонарушения, - влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от трех до пяти минимальных размеров оплаты труда (300-500р).

## **Статья 19.7. Непредставление сведений (информации)**

Непредставление или несвоевременное представление в государственный орган (должностному лицу) сведений (информации), представление которых предусмотрено законом и необходимо для осуществления этим органом (должностным лицом) его законной деятельности, а равно представление в государственный орган (должностному лицу) таких сведений (информации) в неполном объеме или в искаженном виде, за исключением случаев, предусмотренных статьями 19.8, 19.19 настоящего Кодекса, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одного до трех минимальных размеров оплаты труда; на должностных лиц - от трех до пяти минимальных размеров оплаты труда (300-500р).; на юридических лиц - от тридцати до пятидесяти минимальных размеров оплаты труда (3 000- 5 000р)..

## **Статья 19.8. Непредставление ходатайств, заявлений, сведений (информации) в антимонопольный орган, в орган регулирования естественных монополий**

Непредставление в федеральный антимонопольный орган, его территориальные органы или в орган регулирования естественных монополий, его территориальные органы ходатайств, заявлений, сведений (информации), предусмотренных антимонопольным законодательством, либо представление заведомо недостоверных сведений - влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двадцати до пятидесяти минимальных размеров оплаты труда (2 000 - 5 000р); на юридических лиц - от пятисот до пяти тысяч минимальных размеров оплаты труда (50 000 - 500 000р).

## **Статья 23.40. Органы государственной инспекции по маломерным судам**

1. Органы государственной инспекции по маломерным судам рассматривают дела об административных правонарушениях, предусмотренных статьями 8.22, 8.23 (в части выпуска в эксплуатацию и эксплуатации маломерных судов с превышением нормативов содержания загрязняющих веществ в выбросах или нормативов уровня шума), частью 2 статьи 11.7, статьями 11.8 -

11.12, частью 2 статьи 11.13 настоящего Кодекса.

2. Рассматривать дела об административных правонарушениях от имени органов, указанных в части 1 настоящей статьи, вправе:

1) руководитель государственной инспекции по маломерным судам, его заместители;

- 2) руководители территориальных органов государственной инспекции по маломерным судам, их заместители;
- 3) начальники бассейновых государственных инспекций по маломерным судам, их заместители;
- 4) государственные инспектора по маломерным судам.

### **Статья 28.3. Должностные лица, уполномоченные составлять протоколы об административных правонарушениях**

1. Протоколы об административных правонарушениях, предусмотренных настоящим Кодексом, составляются должностными лицами органов, уполномоченных рассматривать дела об административных правонарушениях в соответствии с главой 23 настоящего Кодекса, в пределах компетенции соответствующего органа.

2. Помимо случаев, предусмотренных частью 1 настоящей статьи, протоколы об административных правонарушениях вправе составлять должностные лица федеральных органов исполнительной власти, их учреждений, структурных подразделений и территориальных органов, а также иных государственных органов в соответствии с задачами и функциями, возложенными на них федеральными законами либо нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации или Правительства Российской Федерации:

48) должностные лица органов государственной инспекции по маломерным судам - об административных правонарушениях, предусмотренных частью 1 статьи 19.4, частью 1 статьи 19.5, статьями 19.6, 19.7 настоящего Кодекса.

### ***Рассматривать дела об административных правонарушениях и налагать административные взыскания от имени органов государственной инспекции по маломерным судам РСФСР вправе:***

> начальник Главного управления Государственной инспекции по маломерным судам и его заместители, начальники государственных инспекций по маломерным судам, начальники бассейновых государственных инспекций по маломерным судам и их заместители;

> государственные инспектора по маломерным судам.

Производство по делу об административном правонарушении не может быть начато, а начатое подлежит прекращению при наличии следующих обстоятельств:

- 1) отсутствие события и состава административного правонарушения;
- 2) не достижение лицом на момент совершения административного правонарушения шестнадцатилетнего возраста;
- 3) невменяемость лица, совершившего противоправное действие либо бездействие;

- 4) действие лица в состоянии крайней необходимости или необходимой обороны;
- 5) издание акта амнистии, если он устраняет применение административного взыскания;
- 6) отмена акта, устанавливающего административную ответственность;
- 7) истечение к моменту рассмотрения дела об административном правонарушении сроков, предусмотренных статьей Кодекса;
- 8) наличие по тому же факту в отношении лица, привлекаемого к административной ответственности, постановления компетентного органа (должностного лица) о наложении административного взыскания либо не отмененного решения товарищеского суда, если материалы были переданы в товарищеский суд органом (должностным лицом), имеющим право налагать административное взыскание по данному делу, либо не отмененного постановления о прекращении дела об административном правонарушении, а также наличие по данному факту уголовного дела;
- 9) смерть лица, в отношении которого было начато производство по делу.

Если при рассмотрении дела орган (должностное лицо), придет к выводу, что в нарушении содержатся признаки преступления, он передает материалы прокурору, органу предварительного следствия или дознания.

**О совершении административного правонарушения составляется *протокол (постановление)* уполномоченными на то должностным лицом.**

*В протоколе (постановлении) об административном правонарушении указываются:* дата и место его составления, должность, фамилия, имя, отчество лица, составившего протокол (постановление); сведения о личности нарушителя; место, время совершения и существо административного правонарушения; нормативный акт, предусматривающий ответственность за данное правонарушение; фамилии, адреса свидетелей и потерпевших, если они имеются; объяснение нарушителя; иные сведения, необходимые для разрешения дела. Протокол (постановление) подписывается лицом, его составившим и лицом, совершившим административное правонарушение; при наличии свидетелей и потерпевших протокол (постановление) может быть подписан также и этими лицами. В случае отказа лица, совершившего правонарушение, от подписания протокола (постановления) в нем делается запись об этом. Лицо, совершившее правонарушение, вправе представить прилагаемые к протоколу (постановлению) объяснения и замечания по содержанию протокола (постановления), а также изложить мотивы своего отказа от его подписания. При составлении протокола (постановления) государственный инспектор обязан разъяснить нарушителю его права и обязанности, предусмотренные соответствующей статьей Кодекса, о чем также делается отметка в протоколе (постановлении). Протокол (постановление) направляется органу (должностному лицу), уполномоченному рассматривать дело об административном правонарушении. Копия протокола об административном правонарушении немедленно после составления протокола вручается под расписку лицу, совершившему административное правонарушение, а также потерпевшему по его просьбе.



*Управляющие транспортными средствами водители (судоводители) или иные лица, в отношении которых имеются достаточные основания полагать, что они находятся в состоянии опьянения (см. § 3 этой главы), а равно лица, не имеющие права управления транспортными средствами, или лишенные этого права, или не имеющие при себе документов, подлежат отстранению от управления транспортным средством, а транспортное средство - задержанию до устранения причины задержания. Управляющие транспортными средствами судоводители или иные лица, в отношении которых имеются достаточные основания полагать, что они находятся в состоянии опьянения, подлежат освидетельствованию в установленном порядке на состояние опьянения.*

**Направление указанных лиц на освидетельствование** на состояние опьянения и проведение их освидетельствования производятся в порядке, устанавливаемом Министерством внутренних дел Российской Федерации, Министерством здравоохранения Российской Федерации и Министерством юстиции Российской Федерации.

*Дело об административном правонарушении рассматривается, как правило, по месту его совершения, но могут рассматриваться также по месту учета транспортных средств в пятнадцатидневный срок со дня получения органом (должностным лицом), правомочным рассматривать дело, протокола (постановления) об административном правонарушении и других материалов дела. Рассмотрев дело об административном правонарушении, орган (должностное лицо) выносит одно из следующих постановлений по делу*

- > о наложении административного взыскания;
- > о прекращении дела производством.

В целом, *постановление* должно содержать: наименование органа (должностного лица), вынесшего постановление, дату рассмотрения дела; сведения о лице, в отношении которого рассматривается дело; изложение обстоятельств, установленных при рассмотрении дела; указание на нормативный акт, предусматривающий ответственность за данное административное правонарушение; принятое по делу решение. *Постановление объявляется немедленно* по окончании рассмотрения дела. Копия постановления под расписку *в течение трех дней* вручается или высылается лицу, в отношении которого оно вынесено, а также потерпевшему по его просьбе. Постановления о лишении права управления судном приводятся в исполнение должностными лицами органов, вынесших данные постановления. Постановление по делу об административном правонарушении может быть обжаловано лицом, в отношении которого оно вынесено, а также потерпевшим.

*Жалоба* направляется в орган (должностному лицу), вынесший постановление по делу об административном правонарушении, если иное не установлено законодательством. Поступившая *жалоба в течение трех суток направляется* вместе с делом в орган (должностному лицу), правомочный ее рассматривать и которому она адресована. Жалоба на постановление по делу об административном правонарушении *может быть подана в течение десяти дней со дня вынесения постановления*. В случае пропуска указанного срока по уважительным причинам, этот срок, по заявлению лица, в отношении которого вынесено постановление, может быть восстановлен органом (должностным лицом), правомочным

рассматривать жалобу. *Жалоба и протест* на постановление по делу об административном правонарушении *рассматриваются* правомочными на то органами (должностными лицами) в *десятидневный срок со дня их поступления*, если иное не установлено законодательством. *Орган* (должностное лицо) при рассмотрении жалобы или протеста на постановление по делу об административном правонарушении принимает *одно из следующих решений*:

- > оставляет постановление без изменения, а жалобу или протест без удовлетворения;
- > отменяет постановление и направляет дело на новое рассмотрение;
- > отменяет постановление и прекращает дело;
- > изменяет меру взыскания в пределах, предусмотренных нормативным актом об ответственности за административное правонарушение, с тем, однако, чтобы взыскание не было усилено.

### **§ 3. Государственный и технический надзор. Задачи, функции и права ГИМС России.**

#### **Государственный и технический надзор.**

Отношения, возникающие в процессе деятельности физических и юридических лиц, связанные с использованием морских и речных, а также маломерных судов, регулируются, в общем случае, федеральными законами, указами Президента Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации и нормативно - правовыми (подзаконными) актами, издаваемыми в их развитие и на их основе. В настоящее время основным законом, регламентирующим эти отношения является [Кодекс торгового мореплавания](#) (федеральный закон от 30.04.1999 г. № 81-ФЗ).

*Государственный надзор за спортивными и прогулочными судами осуществляется в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.*

***Право плавания под Государственным флагом*** Российской Федерации предоставляется судам, находящимся в собственности граждан Российской Федерации и юридических лиц в соответствии с законодательством Российской Федерации. Судно приобретает право плавания под Государственным флагом Российской Федерации с момента его регистрации в одном из реестров судов в России.

*Технический надзор за прогулочными судами* независимо от мощности главных двигателей и вместимости таких судов, а также за иными судами, *осуществляется органами технического надзора, на которые такой надзор возложен Правительством Российской Федерации.* Таким органом в настоящее время является Государственная инспекция по маломерным судам Российской Федерации. Следует отметить, что на ГИМС России возложен и *государственный надзор* за поднадзорными ей судами в пределах своей компетенции, осуществляющими плавание как в морских районах, так и на внутренних водных путях. Государственный надзор за судами на внутренних судоходных водных путях России возложен на Государственную речную судоходную инспекцию (ГРСИ) Минтранса России.

Спортивные, *прогулочные суда* и иные самоходные суда с главными двигателями мощностью менее чем 55 киловатт и несамоходные суда вместимостью менее, чем 80 тонн, должны иметь

**судовой билет**, который удостоверяет право плавания под Государственным флагом Российской Федерации и принадлежность судна на праве собственности определенному субъекту, а также вместимость судна.

Судно подлежит регистрации в одном из реестров судов Российской Федерации:

- > Государственном судовом реестре;
- > судовой книге;
- > бербоут-чартерном реестре.

Из Государственного судового реестра или судовой книги *подлежат обязательному исключению суда*: погибшие (пропавшие без вести), а также конструктивно погибшие; утратившее свои качества в результате перестройки или любых других изменений; не находящиеся в собственности граждан (юридических лиц или муниципальных образований) Российской Федерации.

При этом законодатель разъясняет, что:

> *судно считается пропавшим без вести*, если от судна не поступило никакого известия в течение срока, превышающего в два раза срок, необходимый в нормальных условиях для перехода от места, откуда поступило последнее известие о судне, до порта назначения, при этом, срок, необходимый для признания судна пропавшим без вести, не может быть менее чем один месяц и более чем три месяца со дня последнего известия о судне, в условиях военных действий - не может быть менее чем шесть месяцев;

> *поврежденное судно считается конструктивно погибшим*, если оно не может быть восстановлено, а также когда ремонт судна экономически нецелесообразен.

**Судоводителям, имеющим в удостоверении на право управления маломерным судном отметку "МП" и "ВВП", следует ознакомиться с некоторыми из основных функций капитанов морского и рыбного портов по обеспечению безопасности плавания и порядка в порту:**

> контроль за соблюдением международных договоров Российской Федерации, относящихся к торговому мореплаванию, и законодательства Российской Федерации о торговом мореплавании;

> регистрация судов и выдача соответствующих судовых документов;

> регистрация права собственности на суда и строящиеся суда, ипотеки судна или строящегося судна и иных прав на них, выдача соответствующих документов;

> выдача дипломов, квалификационных свидетельств, подтверждений выдачи и паспортов моряка членам экипажей судов;

> проверка судовых документов, дипломов, квалификационных свидетельств и подтверждений выдачи дипломов и квалификационных свидетельств;

> контроль за соблюдением требований, касающихся порядка захода судов в порт и выхода их из порта;

- > оформление прихода судов в порты и выхода их из портов;
- > контроль за системой управления движением судов;
- > выдача разрешений на подъем затонувшего в море имущества и проведение в порту строительных, гидротехнических и иных работ,
- > расследование аварийных случаев с судами и т. д.

*Распоряжения капитана морского порта по относящимся к его полномочиям вопросам обеспечения безопасности мореплавания и порядка в морском порту обязательны для всех находящихся в порту судов, организаций и граждан.* Контроль за судами, выходящими в море, осуществляет капитан морского порта в целях проверки наличия судовых документов, соответствия основных характеристик судов судовым документам и выполнения требований, касающихся укомплектования экипажей судов. В случае отсутствия судовых документов или наличия достаточных оснований полагать, что судно не удовлетворяет требованиям безопасности мореплавания, капитан морского порта может подвергнуть судно осмотру, а в целях проверки устранения недостатков - провести контрольный осмотр судна.

Как уже отмечалось ранее, *надзор* в пределах Российской Федерации за *правильным использованием маломерными судами* на реках, водохранилищах, других водоемах, во внутренних морских вод территориальном море и базами (сооружениями) для их стоянок в целях обеспечения безопасно плавания этих судов, укрепления правопорядка на водоемах, охраны жизни людей на воде и окружающей среды является главной задачей Государственной инспекции по маломерным судам Российской Федерации (ГИМС России), которая была образована Постановлением Совета Министров РСФСР от 15 июня 1984 г. № 259 "О мерах по упорядочению пользования маломерными судами" РСФСР".

**Основные функции ГИМС России** условно можно разделить на 3 группы:

К первой группе "*Надзор за правильным использованием маломерными судами и базами (сооружения для их стоянок)*" относятся функции:

- > *обеспечение контроля* за соблюдением физическими и юридическими лицами правил пользования поднадзорными судами и базами (сооружениями) для их стоянок, выявление и пресечение нарушений этих правил и других нормативов и требований, относящихся к безопасно плавания;
- > *осуществление технического надзора* за поднадзорными судами, установление обязательных условий, норм и технических требований по пассажироместимости, грузоподъемности, пределы мощности и количеству двигателей, допустимой площади парусов, району плавания, высоте вол при которой судно может плавать, осадке, наводному борту, оснащению спасательными и противопожарными средствами, сигнальными огнями, навигационным и другим оборудованием, *классификация поднадзорных судов*;
- > *производство регистрации* и ведение учета поднадзорных судов, а также выдача судовых билетов; проведение ежегодных технических *освидетельствований* (сооружений) для стоянок поднадзорных судов и выдача разрешений на их эксплуатацию с установлением для них норм базирования плавсредств, условий и технических требований для безопасной эксплуатации;
- > *прием экзаменов* по правилам пользования и навыкам практического управления судами, аттестация судоводителей и выдача удостоверений на право управления поднадзорными судами;

> разработка и утверждение технических требований и нормативов, определяющих объем технических первичных и ежегодных освидетельствований и специальных осмотров поднадзорных судов, баз (сооружений) для их стоянок, осуществление контроля за соблюдением этих требований и нормативов всеми предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами;

> ведение учета аварий и происшествий с поднадзорными судами;

> представление по требованию налоговых органов сведений о состоящих на учете судах и данных их владельцах, необходимые для исчисления налогов на имущество физических лиц, в сроки, установленные налоговыми органами.

Ко второй группе *"Охрана жизни людей на воде"* относятся такие функции, как:

> осуществление мероприятий по обеспечению безопасности и охране жизни людей на воде, выявление и пресечение нарушений нормативов и требований по этому вопросу;

> проведение ежегодных технических освидетельствований пляжей, других мест массового отдыха населения на водоемах и переправ, выдача разрешений на их эксплуатацию;

> участие в проведении противопаводковых мероприятий, выполнение аварийно-спасательных и других неотложных работ на водных объектах в чрезвычайных ситуациях и оповещение населения об экологически опасном состоянии водоемов;

> контроль за проведением предприятиями, учреждениями и организациями необходимых мероприятий по охране жизни людей на воде.

Третья группа *"Охрана окружающей среды на водных объектах"* включает функции:

> содействие специально уполномоченным органам в осуществлении мероприятий по борьбе с браконьерством и другими нарушениями правил охоты и рыболовства;

> участие в контроле по предотвращению вредного воздействия на водную среду плавсредств, информирование природоохранных органов о фактах сброса твердых отходов и неочищенных стоков производства в водные объекты, а также о незаконном сплаве леса;

> производство, водолазного обследования и очистки дна водоемов.

**Суда регистрируются за юридическими лицами только по месту их постоянного нахождения, за физическими лицами - либо по месту жительства гражданина, либо по месту постоянного базирования судна.**

**При регистрации судна судовладелец представляет:**

> заполненную регистрационную карточку-заявление установленного образца;

> документ, удостоверяющий личность;

> документы, подтверждающие законность приобретения судна и двигателей (подвесных моторов) к нему.



Это могут быть: справка-счет, товарный чек, договор купли-продажи или дарения, свидетельство на право наследования, документы таможенных или иных государственных органов, органов социальной защиты, решение суда и т.д. Представленный документ обязательно должен содержать: дату и место его составления, сущность и условия сделки, адреса (реквизиты) и подписи сторон, сведения о судне, двигателях (подвесных моторах) - марка, модель, тип, год выпуска, заводской номер, мощность и т.д., технический паспорт (на суда промышленной постройки) или акт первичного технического освидетельствования (на судно индивидуальной постройки) с заключением государственного инспектора по маломерным судам о признании судна годным к эксплуатации; квитанцию о внесении платы за регистрацию.

**При регистрации судну присваивается бортовой номер и судовладельцу выдается судовой билет.**

Присвоенный бортовой номер состоит из трех литер (букв) русского алфавита и четырех цифр, соответствующих регистрационному (порядковому) номеру в судовой книге. Например: Р 4987 МО; Первая буква означает "Российская Федерация", вторая и третья буквы - субъект Российской Федерации (Московская область). Перечень литер (сочетаний букв) бортовых номеров по России установлен ГИМС России для всех субъектов Российской Федерации. Например: Амурская область - АЖ, АИ, АЯ; Московская область - МГ, МК, МО, МТ, МХ, МЦ; Ярославская область - ЯЖ, ЯО, ЯП, ЯР, ЯС, *5П* ЯЦ, ЯШ, ЯУ и т.п.

Прокатным гребным и парусным лодкам устанавливается литер из одной буквы и порядковый номер.

**Присвоенный судну бортовой номер наносится на обоих бортах на расстоянии 1/4 длины корпуса от форштевня одной строкой несмываемой контрастной краской. Высота знаков должна не менее 150 мм, ширина - 15-20 мм.**

**При изменении места жительства** (прописки) судовладельца, базировании предприятия, изменении принадлежности (владельца) или изменения данных, занесенных в судовой билет, вследствие переоборудования судна **производится его перерегистрация.**

Основанием перерегистрации является письменное заявление судовладельца, которое он представляет с предъявлением судового билета, документа, удостоверяющего личность и квитанции об оплате стоимости перерегистрации и технического освидетельствования судна на годность к плаванию. При перерегистрации судовладельцу выдается новый судовой билет с присвоением судну нового бортового номера либо вносятся необходимые измененные данные о судовладельце или судне.

**При утере, порче судового билета** судовладельцу выдается его *дубликат* на основании заявления, после проведения первичного технического освидетельствования судна на годность к плаванию и оплаты по утвержденному прейскуранту. На каждое зарегистрированное судно заводятся регистрационная карточка-заявление, заполняемая судовладельцем.

**Снятие судов с учета** производится по письменному заявлению судовладельца в случаях:

- > смены судовладельца (при передаче с баланса на баланс, продаже, дарении, наследовании);
- > переезда судовладельца на новое место жительства (при изменении прописки);
- > полного износа или гибели судна, подтверждаемых актом или иным документом.

При снятии судна с учета *в связи с переездом на новое место жительства судовладельца* в судовом лете делается отметка о снятии судна с учета и аннулируется бортовой номер с соответствующей записью в судовой книге. Судовой билет со штампом "Снято с учета" возвращается владельцу для перерегистрации судна. При снятии судна с учета *в связи со сменой владельца* судовой билет со штампом "Снято с учета" передается новому владельцу для регистрации судна. Снятие судна с учета *из-за полного технического износа* производится по акту специального технического осмотра, а при снятии судна с учета *в связи с гибелью* делаются соответствующие записи в судовой книге и регистрационной карточке. Судовой билет в этом случае погашается и хранится в ГИМС в течение *пяти лет*, также в течение пяти лет бортовой номер снятого с учета судна никому не присваивается. Суда, принадлежащие юридическим и физическим лицам выбывающим временно без изменения места постоянной прописки или жительства в другие субъекты Российской Федерации или передаваемые в аренду, с учета не снимаются.

**Технический надзор за судами.** Единый на территории Российской Федерации *порядок технического надзора за судами, базами (сооружениями) для их стоянок*, поднадзорными ГИМС России, требования к их техническому состоянию, объемы и условия их технических освидетельствований (специальных осмотров) установлен соответствующими Правилами, утвержденными в установленном порядке и зарегистрированными в Минюсте России. Следует отметить, что технические требования, нормативы, объемы технического освидетельствования, а также формы бланков технической и иной документа разрабатываются и утверждаются ГУГИМС России, а размеры платы за проведение работ и порядок осуществления устанавливаются в субъектах Российской Федерации в соответствии с действующим законодательством.

**Техническое освидетельствование** (далее - *ТО*) поднадзорных судов должностными лицами ГИМС России производится с целью осуществления контроля за выполнением судовладельцами (судоводителями) требований государственных и иных стандартов и нормативных документов по техническому состоянию судна, а также для определения его фактического технического состояния и годности к безопасной эксплуатации. *ТО судна проводится* государственным инспектором по маломерным судам *по месту жительства* (прописки) физического лица (месту нахождения судовладельца - юридическому адресу предприятия, организации, учреждения) *или по месту постоянного базирования судна на пунктах ТО, базах* для стоянок судов, спасательных пунктах ГИМС *или в других, специально оборудованных для этих целей, местах.* Места развертывания, время и организация работы пунктов технического осмотра и графики проведения ТО судов должны доводиться до сведения судоводителей (судовладельцев). ТО проводится, как правило, на плаву. В необходимых случаях госинспектор вправе потребовать от судовладельца создания дополнительных условий осмотра (крена, дифферента, подъема на берег и т.п.) для объективного заключения. Предъявляемое к освидетельствованию (осмотру) судно должно иметь хороший внешний вид: корпус, оборудование и механизмы - чистые, лакокрасочное покрытие не повреждено, положенные надписи и номер ясно различимы, подтеки ГСМ и вода в трюмах отсутствуют.

Любое ТО судна начинается с проверки соответствия типа модели, бортовых номеров, номеров двигателей (подвесных лодочных моторов), других номерных агрегатов данным, занесенным в судовой билет (паспорт изделия). В случаях обнаружения признаков подделки судовых (судоводительских) документов, спиливания или несанкционированного нанесения номеров на корпусе судна, двигателях или иных номерных агрегатах документы изымаются, составляется акт и берется объяснение от судовладельца (судоводителя). При необходимости указанные документы передаются в органы внутренних дел.

*Техническое освидетельствование* подразделяется на *первичное и ежегодное*, предусмотрен специальный (не очередной) *технический осмотр* плавсредств.

Первичное техническое освидетельствование проводится при регистрации и постановке судна на учет, а также при утрате (порче) судового билета и направлено на проверку соответствия элементов судна проекту, определение технического состояния корпуса, механизмов, электрооборудования, устройств и систем. При этом устанавливаются обязательные условия, нормы и технические требования по грузоподъемности и пассажировместимости судна, предельной мощности и количеству двигателей, допустимой площади парусов, району плавания (удалению от берега), высоте волны, при которой судно может плавать, надводному борту, осадке, оснащению спасательными и противопожарными средствами, сигнальными огнями, навигационным и другим оборудованием. Установленные условия и нормы вносятся в судовый билет маломерного судна и в судовую книгу.

Первичное техническое освидетельствование *самостоятельно построенных* судовладельцами судов, а также судов, *не имеющих сертификата (знака) соответствия*, проводится в полном объеме. Объем первичного технического освидетельствования сертифицированных судов, а также при утрате судовладельцем судового билета, определяется государственным инспектором. *Результаты* первичного технического освидетельствования судна оформляются *актом*, который должен содержать: сведения о лице, предъявившем судно на освидетельствование, данные о судне и двигателях (моторах), вносимые в судовую книгу и билет, оценку технического состояния судна и его элементов, установленные обязательные условия, нормы и технические требования, заключение о годности судна к эксплуатации (либо запрещении - с указанием причин).

Акт составляется *в двух экземплярах*, подписывается государственным инспектором и судовладельцем. Один экземпляр акта с приложенным платежным документом остается у госинспектора, другой - у судовладельца для предъявления при регистрации судна. По результатам первичного освидетельствования *самостоятельно построенных* и не сертифицированных судов при получении судном оценки "годное" судовладельцу также выдается акт с заключением госинспектора о признании судна годным к эксплуатации, который наряду с другими документами представляется в органы ГИМС для регистрации судна.

Ежегодное ТО проводится, как правило, *с началом навигации* и имеет целью проверку неизменности основных элементов судна, его технического состояния, соответствия оснащения и оборудования установленным нормам, готовности маломерного судна к плаванию с уточнением условий эксплуатации;

При проведении ежегодного ТО судовладелец предъявляет судовый билет и платежные документы за про ведение работы. Поскольку контроль за соблюдением сроков прохождения периодических медицинских осмотров осуществляется должностными лицами ГИМС, то госинспектор вправе потребовать от судоводителя предъявления справки о годности к управлению судном, предусмотренной Инструкцией о порядке предварительных и периодических медицинских осмотров судоводителей индивидуальных маломерных судов, утвержденной Минздравом СССР.

Специальный и (внеочередной) осмотр проводится для определения технического состояния судна после капитального ремонта, переоборудования (модернизации), аварии, при изменении назначения судна или рода перевозимого груза, для разрешения перегона судна, с целью ведения технического надзора за экспериментальными объектами, а также в других случаях *по просьбе судовладельца*. Результаты специальных (внеочередных) осмотров также оформляются актом, первый экземпляр которого передается судовладельцу. Если результаты осмотра повлекли за собой ограничения эксплуатации судна, то в акте указывается причина. Акт, в котором государственным инспектором сделано обоснованное заключение о невозможности восстановления судна и его полной непригодности к дальнейшему использованию по назначению, является основанием для снятия таких судов с учета (по заявлению судовладельца).

Техническое состояние судна *оценивается отдельно* по корпусу и надстройкам; устройствам, обо- рудованию и снабжению; механической установке; общесудовым системам и трубопроводам; электро- оборудованию; противопожарной защите, а для судов индивидуальной постройки (не сертифицированных) - и по мореходным качествам.

Для определения годности судна к плаванию предусматривают *три оценки* его технического состояния: "годное", "ограниченно годное", "запрещенное к эксплуатации".

*Общая оценка* технического состояния судна устанавливается по низшей оценке одного из выше указанных элементов.

В случае *признания судна годным* к безопасной эксплуатации в судовом билете проставляются дата и отметка (штамп) с подписью государственного инспектора. Суда, получившие оценку технического состояния "ограниченно годное" могут быть допущены к плаванию с ограничениями. Установленные *ограничения вносятся* госинспектором в *судовой билет* и судовую книгу. Оценка технического состояния судна вносится в *судовой билет* и заверяется подписью госинспектора.

При получении оценки технического состояния судна "запрещенное к эксплуатации" отметка в судовом билете не делается, в акте указываются причины запрещения эксплуатации судна. Госинспектором составляется акт технического состояния, один экземпляр которого передается судовладельцу. После устранения указанных в акте недостатков судно представляется к повторному освидетельствованию на общих основаниях.

Результаты технического освидетельствования гребных судов лодочных (прокатных) станций, независимо от форм собственности, также оформляются актом. Документальное оформление результатов освидетельствования (осмотра), кроме проставления в судовом билете отметки о прохождении освидетельствования (штампа и подписи госинспектора) проставления акта предусматривает внесение на обороте квитанции (счета) об уплате за освидетельствование следующих данных: типа и бортового номера судна, даты проведения освидетельствования, фамилии и инициалов судовладельца, которые заверяются его подписью, подтверждающей проведение госинспектором работы.

Контроль за техническим состоянием судов в процессе эксплуатации непосредственно на водоемах проводится в рамках осуществления общего контроля за безопасностью плавания маломерных суд и имеет целью недопущение эксплуатации судов с техническими неисправностями, при наличии которых пользование маломерными судами запрещено.

**Должностным лицам ГИМС дано право запрещать** пользование поднадзорными судами при наличии следующих технических неисправностей:

**По корпусу:** имеются свищи, пробоины набора и обшивки (независимо от местонахождения); отсутствуют или разгерметизированы предусмотренные конструкцией судна гермоотсеки и воздушные ящики.

**По рулевому устройству :** не обеспечивается полный угол перекадки руля (35" на борт), затруднено вращение рулевого штурвала; повреждены перо руля или детали рулевого привода (направляющие блоки, опорные подшипники, натяжные талрепы, штуртросовая передача), имеются разрывы каболок штуртроса;

отсутствуют предусмотренные конструкцией детали крепления рулевого привода (гайки, шплинты, контргайки и т.п.).

**По двигателю, подвесному мотору:** топливо подтекает из бензобаков, топливного шланга системы питания; имеется значительная вибрация; отсутствует или неисправен глушитель; повреждена система дистанционного управления двигателем; не обеспечивается легкое включение (выключение) реверс-редуктора, рукоятка реверса не фиксируется в положениях "вперед", "назад", "нейтраль" (возможно его самопроизвольное включение и выключение); неисправна блокировка запуска двигателя (мотора) при включенном реверсе, где это предусмотрено конструкцией.

**По отличительным огням :** отличительные огни не соответствуют требованиям ППВВП (МППСС) или неисправны.

**По снабжению :** комплектация и оборудование судна не соответствуют нормам, указанным в судовом билете.

### **Аттестация судоводителей.**

**Порядок приема экзаменов, аттестации судоводителей, выдачи удостоверений на право управлением моторными и парусными маломерными судами, а так же проведение проверки знаний судоводителями установлен Правилами аттестации граждан на право управления судами, поднадзорными ГИМС России, также утвержденными в установленном порядке и зарегистрированными в Минюсте России.**

*Аттестация граждан, выдача удостоверений на право управления маломерным судном и талонов к ним* производится экзаменационными комиссиями территориальных ГИМС. В состав экзаменационных комиссий включаются, как правило, дипломированные специалисты водного транспорта, имеющие высшее образование. Руководителями инспекторских участков распорядок и место работы экзаменационных комиссий доводятся до населения. Количественный (не менее 3 человек) и персональный состав экзаменационной комиссии на каждое заседание определяется председателем.

**Преподаватели учебных групп судоводителей из числа государственных инспекторов в состав комиссий по приему экзаменов у выпускников этих групп не включаются.**

*Возможен выезд* экзаменационной комиссии по вызову предприятия (организации) для проведения аттестационной работы за пределами постоянного местонахождения комиссии. Транспортные и командировочные расходы в этом случае возмещаются ГИМС тем предприятием (организацией), которое осуществляет вызов.

*Рассмотрение заявлений граждан* (на бланке личной карточки судоводителя) о допуске к сдаче экзаменов на право управления указанным типом судна (катер, моторная лодка, парусное, парусно-моторное, гидроцикл) в указанном районе плавания (МП - внутренние морские воды и территориальное море; ВВП - внутренние водные пути; МП и ВВП; ВП - внутренние несудоходные водоемы) и письменное оформление допуска к экзаменам, либо мотивированного отказа, является обязанностью председателя экзаменационной комиссии. При этом председатель комиссии убеждается в наличии и подлинности представленных гражданином документов:

> заявления на бланке личной карточке судоводителя;

> диплома или свидетельства об окончании учебного заведения по судоводительской специальности (предъявляется в день экзамена) либо справки об окончании курсов (школы) по подготовке судоводителей маломерных судов;



- > медицинской справки установленной формы о годности экзаменуемого по состоянию здоровья управлять маломерным судном;
- > квитанции о внесении платы за прием экзаменов;
- > двух фотокарточек 3x4 см.;
- > документа, удостоверяющего личность (предъявляется в день сдачи экзамена). Если требуемые документы предъявлены не в полном объеме, или какой-либо документ содержит или имеет признаки подделки - оформляется отказ в допуске к экзамену.

*В случае отказа в допуске к экзаменам личная карточка с указанием в ней причин отказа вместе с предъявленными документами возвращается гражданину, который вправе обжаловать действие председателя комиссии. Поступившие заявления граждан о несогласии с причинами отказа в допуске к сдаче экзаменов рассматриваются начальником территориальной ГИМС в 5-дневный срок со дня поступления в инспекцию.*

Решение о допуске к сдаче экзаменов лиц, после самостоятельной подготовки (экстерном) принимает начальник территориальной ГИМС.

**Экзамены** принимаются комиссией по 4 дисциплинам: «Устройство и теория маломерного судна»; «Судовые энергетические установки и их эксплуатация»; «Судовождение»; «Обеспечение безопасности и правопорядка на водоемах» с последующей проверкой навыков практического управления судном на водоеме.

Экзаменационные билеты содержат три вопроса по каждой сдаваемой дисциплине. Экзаменационные билеты утверждаются начальником территориальной ГИМС.

Оценка знаний по каждой дисциплине производится по зачетной системе, дисциплина считается несданной, если экзаменуемый не смог дать правильный ответ более, чем на один вопрос по ней. В личной карточке судоводителя экзаменатор делает соответствующую запись ("зачет", "незачет"). **В случае получения оценки "незачет" только по одной дисциплине возможна передача не ранее, чем через 7 дней, без оплаты. Если получен "незачет" по двум и более дисциплинам, либо при переэкзаменовке по несданной ранее дисциплине, экзамен сдается вновь на общих основаниях.**

После сдачи экзаменов личные карточки судоводителей с оформленными результатами сдаются секретарю экзаменационной комиссии, который выставляет итоговую оценку в протокол и разъясняет порядок получения удостоверения, сообщает время, место и условия проведения проверки практических навыков управления маломерным судном, либо порядок переэкзаменовки или передачи дисциплины.

*Разногласия, возникшие в процессе сдачи экзаменов, рассматриваются председателем экзаменационной комиссии. Личная карточка судоводителя с внесенными результатами экзамена остается на участке до выдачи удостоверения. Протокол оформляется в двух экземплярах: один высылается в ГИМС, другой остается на участке.*

Лицам, успешно сдавшим экзамен, *выдается удостоверение на право управления* маломерным судном. Оформление бланков удостоверений производится как правило, в аппарате управления территориальной ГИМС на основании полученного протокола заседания экзаменационной комиссии. Заполненные удостоверения *в пятидневный срок* со дня получения экзаменационного протокола высылаются на участок (в отделение) для вручения судоводителям. *выдача*

оформленных удостоверений производится под личную роспись судоводителей в журнале выдачи удостоверений. В отдельных случаях (длительная командировка, отдаленность места жительства и т.д.) *по письменному заявлению судоводителя и за его счет* удостоверение может быть отправлено заказным письмом. В журнале учета выдачи удостоверений делается запись об этом, а почтовая квитанция и заявление хранятся на участке в течение 1 года.

При выдаче удостоверения судоводителю возвращается:

- > оформленная личная карточка;
- > справка об окончании курсов с отметкой на ней о выдаче удостоверения;
- > медицинская справка.

***Талон к удостоверению выдается только после проверки навыков практического управления судном.***

Профессиональным водителям, получившим "зачет" при собеседовании, выдается оформленное удостоверение и талон к нему сразу. *Изменения* внесенного в удостоверение *района плавания* или *типа судна* производится по письменному заявлению судоводителя только после сдачи экзаменов по соответствующим дисциплинам.

***Удостоверение на право управления маломерным судном без талона к нему недействительно.***

***Проверка навыков управления*** производится госинспектором по предъявлению судоводителем водительского удостоверения и его личной карточки. Результат проверки оформляется в личной карточке по зачетной системе. При получении зачета судоводителю выдается талон к удостоверению под роспись в журнале учета выдачи удостоверений. При проведении проверки навыков управления государственный инспектор обязан:

- > проверить наличие удостоверения и личной карточки судоводителя;
- > проверить исправность и укомплектованность спасательными средствами используемого для выхода судна;
- > провести инструктаж по мерам безопасности;
- > поставить конкретную задачу судоводителю;
- > оформить результаты проверки навыков в личной карточке судоводителя и сообщить ему о месте и времени получения талона к удостоверению;
- > отстранить судоводителя от управления при совершении грубых ошибок и нарушений.

После выдачи талона к удостоверению, *личная карточка остается у судоводителя.*

***Восстановление*** утерянных судоводителем документов (удостоверения или талона к нему) производится при предъявлении оформленной личной карточки, **после проверки знаний.** В удостоверении ставится отметка "Дубликат" и делаются соответствующие записи в личной карточке судоводителя и в журнале учета выдачи удостоверений.

**При отсутствии личной карточки судоводителя, лицо, заявившее об утере удостоверения, сдает экзамены на общих основаниях.**

В случаях грубого нарушения судоводителем правил пользования водными объектами, при утрате им удостоверения (или талона к нему), а также по истечению срока лишения права управления судном предусмотрена *проверка знаний судоводителей*, которая производится экзаменационными комиссиями по билетам, каждый из которых содержит *8 вопросов*. При неправильном ответе на два вопроса билета в экзаменационный протокол выставляется оценка "незачет" с допуском к повторной проверке знаний не ранее чем через 7 дней.

Для допуска на проверку знаний судоводитель предъявляет вместе с письменным заявлением следующие документы:

- > оформленную личную карточку (при утрате удостоверение или талона к нему);
- > документ, удостоверяющий личность;
- > медицинскую справку;
- > квитанцию о внесении соответствующей платы;
- > удостоверение на право управления маломерным судном (при утрате талона);
- > талон к удостоверению (при утрате удостоверения или направление на проверку знаний госинспектором);
- > фотографию размером 3 на 4 (при утрате удостоверения).

После проверки знаний указанные документы (за исключением квитанции о внесении платы и фотографии) возвращаются судоводителю вместе с удостоверением.

## **Требования ГИМС России к техническому состоянию прогулочных маломерных судов .**

Эти требования являются основой при оценке технического состояния маломерного судна и выдаче заключения о годности его к плаванию. Основные требования к элементам, мореходным качествам, устройствам и оборудованию маломерных судов:

### **1. Корпус и надстройки.**

1.1. Порядок обмера маломерных судов, *определения валовой вместимости, грузоподъемности и допустимого числа людей* на судне. Для измерения наибольшей длины корпуса судна точки А и В (рис. 282) с помощью отвеса проектируются на основную плоскость, после чего расстояние между проекциями соответствующих точек измеряется. Определение наибольшей ширины корпуса производится аналогично, замеряя расстояние между точками С и Д. На практике с достаточной точностью можно получить результаты производя замеры соответственно между носовой и кормовой оконечностями судна или внешними поверхностями обшивки бортов корпуса на миделе. Аналогично замеряются длина ( L ) и ширина ( В ) корпуса судна на уровне грузовой ватерлинии (ГВЛ). *Высота надводного борта* (Н надв. м) определяется на тихой воде замером по вертикали в ДП в носовой и кормовой оконечностях и на миделе при полном водоизмещении

судна. Осадка судна носом и кормой ( $T_n$  и  $T_k$ ) вычисляется как разница между высотой борта и высотой надводного борта. Средняя осадка судна ( $T_{ср,м}$ ) вычисляется по формуле:

$$T_{ср} = \frac{T_n + T_k}{2}$$

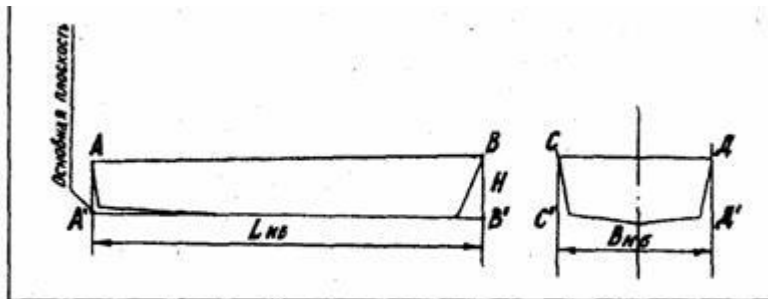


Рис. 282.

Валовая вместимость судна определяется с целью выявления необходимости его регистрации по ее величине и рассчитывается по формуле:

$$V = L \times B \times T \times \delta + L_{нв} \times B_{нв} \times \alpha (H - T) + \Sigma l b h,$$

где:

- $V$  - валовая вместимость судна в куб. м,
- $L, B, H, T$  - расчетные главные размеры судна, м,
- $\delta$  - коэффициент полноты водоизмещения,
- $\alpha$  - коэффициент полноты площади грузовой ватерлинии,
- $l, b, h$  - длина, ширина и высота надстроек, м.

Для приближенного расчета валового объема судна, не имеющего надстроек, можно пользоваться формулой:

$$V = \delta' \times L_{нв} \times B_{нв} \times H,$$

где:

- $\delta'$  - коэффициент полноты валового объема,
- $L_{нв}, B_{нв}$  - наибольшие длина и ширина судна, измеренные между внутренними поверхностями кроками обшивки корпуса, м;
- $H$  - высота борта в середине судна, измеренная от внутренней поверхности обшивки у киля до уровни планширя, м.

Коэффициенты полноты для различных типов судов выбираются из таблицы. Меньшие значения коэффициентов полноты должны приниматься для судов с грузоподъемностью до 200

Тип судна	Коэффициенты полноты		
	водоизмещения, $\delta$	валового объема, $\delta$	валового объема, $\alpha$
Катера водоизмещающие	0,4 - 0,55	0,55 - 0,65	0,65 - 0,75

Катера глиссирующие	0,45 - 0,6	0,6 - 0,8	0,65 - 0,8
Мотолодки	0,35 - 0,5	0,45 - 0,55	0,65 - 0,75
Гребные лодки	0,5 - 0,7	0,55 - 0,65	0,7 - 0,8
Байдарки, каяки	0,35 - 0,55	0,45 - 0,65	0,6 - 0,7
Надувные лодки	0,4 - 0,6	0,5 - 0,7	0,5 - 0,65
Парусные суда	0,15 - 0,4	0,5 - 0,8	0,6 - 0,7

и острыми обводами корпуса.

Грузоподъемность судна ( G ) с достаточной точностью определяется по формуле:

$$G = 100 \times g \times (H_{\text{надв.}} - H_{\text{надв. min}}), \text{ кг}$$

где:  $H_{\text{надв.}}$  - высота надводного борта при водоизмещении судна порожнем, но со снабжением и запасом горючего, м;

$H_{\text{надв. min}}$  - минимальная высота надводного борта, м (определяется по графику);

$g$  - масса груза, при котором осадка судна увеличивается на 1 см, определяется по формуле:

$$g = 10 \times \gamma \times \alpha \times L \times B, \text{ кг/см,}$$

где:  $\gamma$  - плотность воды, т/куб.м. ( для пресной воды  $\gamma = 1,0$ ; для морской  $\gamma = 1,015-1,025$  ),

$\alpha$  - коэффициент полноты площади ГВЛ (из таблицы);

$L, B$  - длина и ширина судна по WL, м.

Для определения грузоподъемности опытным путем на судно при водоизмещении порожнем, но со снабжением и запасом горючего, последовательно помещают груз до достижения судном ватерлинии, соответствующей минимальной высоте надводного борта. Масса груза будет соответствовать грузоподъемности судна. *Общее допустимое число людей* на судне ( $n$ ) устанавливается в зависимости от его грузоподъемности и наличия оборудованных мест для размещения экипажа и пассажиров, принимая массу человека 75 кг, массу груза - 25 кг:



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

Ориентировочно число людей, размещаемое на маломерном судне, можно определить по формуле:

$$n = \frac{L_{нб} \times B_{нб}}{K}, \text{ чел.,}$$

где  $K$  равен: для катеров - 2,15

для моторных и гребных лодок - 1,60

1.2. Корпус и надстройки должны обладать достаточной прочностью, чтобы обеспечить безопасность находящихся на судне людей и грузов при его эксплуатации в установленном районе плавания. При освидетельствовании корпусов деревянных судов особое внимание обращается на состояние штевней, транцевых рам, торцы досок наружной обшивки, плотность конопатки, состояние бортовых креплений.

1.3. Дефектация корпуса судна валовой вместимостью более 10 р.т. производится, как правило, комиссией специалистов судоремонтного предприятия, ее результаты с заключением о техническом состоянии корпуса оформляются актом, который судовладелец и предъявляет госинспектору при проведении технического освидетельствования.

1.4. Судовые фундаменты под главные двигатели, вспомогательные механизмы, передачи и судовые устройства должны обеспечивать надежность их крепления при эксплуатации в любых условиях обстановки.

1.5. Посадочные места подвесных лодочных моторов должны соответствовать по прочности устанавливаемому мотору.

1.6. Поверхность палубы не должна быть скользкой.

1.7. При наличии на судне фальшборта должны предусматриваться шпигаты (портики) для стока воды.

1.8. Все судовые трапы (сходни), предназначенные для подъема на судно, выхода на палубу, сообщения между помещениями, площадками и мостиками, для доступа к оборудованию и т.п. должны быть удобны и безопасны при пользовании.

Основанием для оценки технического состояния корпуса судна как "годное" является:

> удовлетворительное состояние обшивки, настила палубы и набора, отсутствие водотечности, пробоин и трещин в обшивке корпуса, водонепроницаемой палубе и переборках; отсутствие отколов и выкрашивания бетона, обнажения и коррозии арматуры в корпусах из железобетона и армоцемента;

> надежное соединение элементов конструкции корпуса по сварке, клепке, склейке, гвоздевым и иным соединениям (отсутствие расклеиваний и трещин в швах, непроваров, выпадения швов, павших или ослабленных заклепок, гвоздей и болтовых соединений);

> отсутствие червоточин, очагов поражения гнилью элементов корпуса деревянных судов;

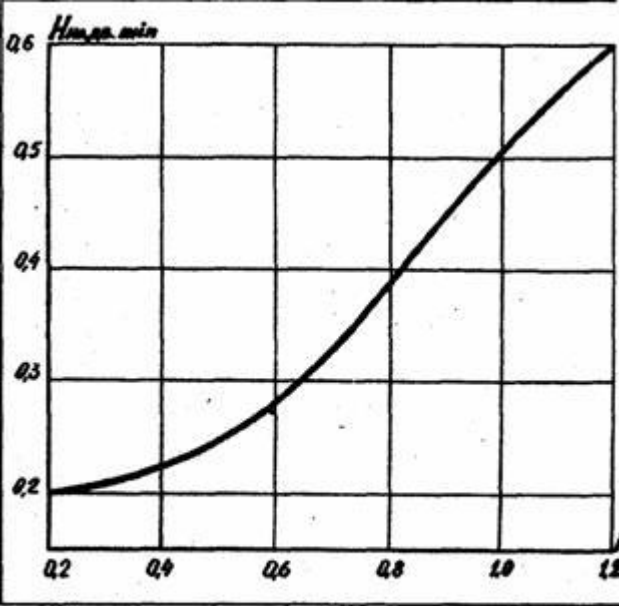


Рис. 283.

- > отсутствие расслоений (расклеиваний), стираний, надрезов, короблений и других повреждений корпусов из стеклопластика и фанеры, явно снижающих их водонепроницаемость;
- > отсутствие признаков старения и явного изменения структуры водонепроницаемой ткани, коррозии нарушение клеевых, шовных и иных соединений корпусных конструкций;
- > отсутствие дефектов в транцевой доске и ее соответствие применяемому на судне ПЛМ (как мощности, так и по размерам).

График зависимости минимальной высоты надводно борта судов от расчетной допустимой высоты волны

Основанием для оценки технического состояния корпуса судна как "ограниченно годное" является наличие дефектов, не влияющих на общую прочность корпуса, но снижающих мореходные качества судна

Основанием для оценки технического состояния корпуса как "запрещенное к эксплуатации" является несоответствие его хотя бы одному из вышеперечисленных требований.

## 2. Плавучесть, остойчивость и непотопляемость маломерного судна.

2.1. Показатели плавучести, остойчивости и непотопляемости судна характеризуют его мореходность и являются основными факторами при определении возможности плавания судна в назначенных районах.

2.2. Плавучесть, остойчивость и непотопляемость судна считаются обеспеченными, если его запас плавучести и начальная остойчивость соответствуют установленным нормам.

2.3. Техническая документация по плавучести и остойчивости сертифицированного судна должна включать в себя:

- > теоретический чертеж;
- > диаграммы статической остойчивости;
- > чертежи общего расположения.

Для судов, имеющих штатное парусное вооружение, в составе технической документации должны быть также чертежи парусов.

2.4. На не сертифицированных судах характеристики плавучести, остойчивости и непотопляемости определяются опытным путем.

2.5. При рассмотрении вопросов плавучести и остойчивости, если особо не оговаривается, все характеристики судна относятся к его водоизмещению при полной нагрузке.

2.6. Требования по плавучести и остойчивости изложенные ниже, распространяются на маломерные суда, осуществляющие плавание в водоизмещающем режиме.

## 2.7. Надводный борт.

2.7.1 Минимальная высота надводного борта определяется от уровня действующей ватерлинии до первого открытого отверстия в корпусе судна или до комингса люка (кокпита).

2.7.2 Минимальный надводный борт маломерных судов при полном водоизмещении должен быть не менее 6% наибольшей длины судна. В зависимости от минимальной высоты надводного борта определяется высота волны, при которой может плавать судно по графику (рис. 283).

В зависимости от минимальной высоты надводного борта устанавливаются район плавания и возможное удаление судна от берега.

## 2.8. Остойчивость судов.

2.8.1 Статическая остойчивость проверяется в соответствии с существующим ГОСТом, при полном водоизмещении судна на тихой воде и при глубине, полностью исключающей касание корпуса или выступающих частей судна о грунт.

2.8.2. Моторные и гребные суда при полном водоизмещении должны иметь такую поперечную статическую остойчивость, чтобы при действии кренящего момента, создаваемого грузом, равным по массе 60% грузоподъемности, угол крена был меньше угла входа в воду бортовой кромки палубы или верхней кромки борта (угла заливания). Место расположения центра масс этого груза при испытаниях должно быть:

> по высоте - 0,3 м над местами для сидения пассажиров и экипажа для катеров и мотолодок и 0,25 м над банками для сидения - на гребных судах;

> по длине и ширине - в общем расчетном центре масс всех пассажиров и экипажа, смещенных на штатных сидениях к одному борту так, чтобы их центры масс находились на расстоянии 0,2 м от внутренней кромки планширя или комингса кокпита этого борта.

При размещении людей попарно относительно диаметральной плоскости их центры масс совмещаются. Оставшийся груз массой, равной 40% грузоподъемности, должен быть размещен в местах, предназначенных для багажа, а если они отсутствуют - в диаметральной плоскости на сланях.

2.8.3. Суда в неповрежденном состоянии не должны иметь постоянного крена. Дифферент не должен, отличаться от указанного в спецификации больше, чем на  $0,5^\circ$  на корму.

2.8.4. У судов, имеющих техническую документацию, остойчивость должна определяться по диаграммам остойчивости.

2.8.5. Если в технической документации на судно не указаны варианты его нагрузки, являющиеся наихудшими для остойчивости, то ее проверку следует производить по диаграммам, рассчитанным для него при полном водоизмещении и для судна без груза с минимальным процентным содержанием запасов (при наименьшем водоизмещении);

2.8.6. Остойчивость парусных (парусно-моторных) судов рассчитывается и проверяется по формуле:

$$\frac{B_{нб} + 2H_{нб.мид.}}{L_{квл}} + \frac{T_{мид.} \times K}{2} = > 0,8,$$

где:  $B_{нб}$ ,  $H_{нб}$  - наибольшие ширина и высота борта корпуса соответственно, м;

$L_{квл}$  - длина судна по ватерлинии, м;

$T_{мид.}$  - осадка судна на миделе, м;

$K$  - коэффициент, равный

$$K = \frac{G_б}{D_{пор}},$$

где  $G_б$  - масса балласта, кг;

$D_{пор}$  - водоизмещение порожнем, т.

2.8.7. Остойчивость парусного (парусно-моторного) судна определяется с учетом наибольшей ветровой нагрузки, которую может выдержать судно с полным парусным вооружением. При этом рассчитывается минимальная скорость ветра, при которой судно с минимальной нагрузкой будет двигаться с постоянным креном 30°.

Для расчета используется формула:

$$v_в = 119 \times M_{30}^{1/2} \times (h_n \times S_n)^{-1/2}$$

где  $v_в$  - скорость ветра, м/с;

$S_n$  - полная суммарная площадь парусов, кв.м ;

$h_n$  - плечо равнодействующей силы ветра, действующей на парус, равное расстоянию между центром парусности (ЦП) и центром бокового сопротивления судна (ЦБС), расположенного примерно по середине осадки судна по вертикали, м.

В расчете принимается  $h_n = 0,5l$ .

где  $l = h_m + 0,5 T_{мид.}$  - высота мачты над ЦБС, м;

$h_m$  - высота мачты над ватерлинией, м;

$T_{мид.}$  - осадка на миделе при  $D_{пор}$ , м;

$M_{30}$  - восстанавливающий момент судна при крене, равном 30°, тс.м.

Величина восстанавливающего момента  $M_{30}$  снимается с диаграммы статической остойчивости водоизмещении порожнем  $D_{пор}$ .

При отсутствии технической документации значение восстанавливающего момента можно получить практически путем наклона судна на тихой воде на угол 30° усилием, приложенным к топу м;

(рис.284).

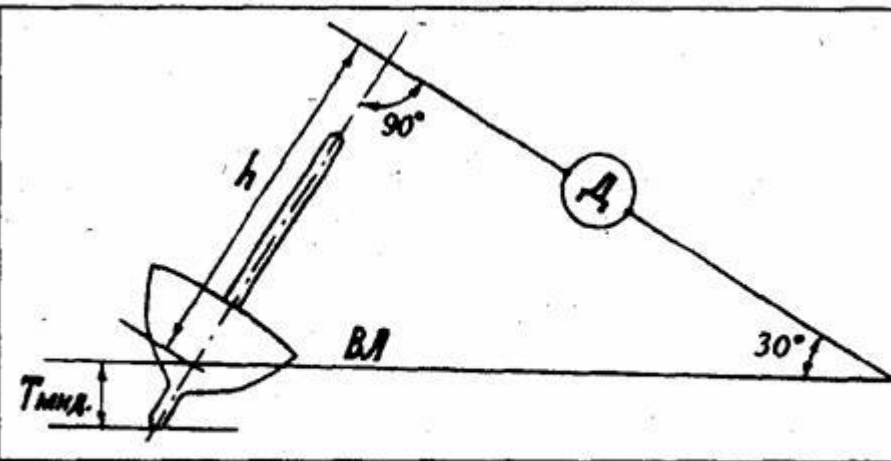
В этом случае величина восстанавливающего момента определяется по формуле:

$$M_{30} = Q \times l = Q \times (h_m + 0,5 T_{мид.})$$

где  $M_{30}$  - момент, численно равный восстанавливающему моменту судна при крене 30°, тс;

$Q$  - сила, которая удерживает судно с креном 30°, тс, (замеряется с помощью динамометра);

$l$  - плечо силы  $Q$ , м;



$h_m$  - высота мачты над действующей ватерлинией, м;  
 $T_{mid}$  - осадка на миделе по действующую ватерлинию (при  $D_{пор.}$ ).

Рис. 284.

Для ориентировочной оценки максимальной скорости ветра величину восстанавливающего момента при

крене  $30^\circ$  можно определить по приближенной формуле:

$$M_{30} = 0,52D \times h$$

где  $M_{30}$  - восстанавливающий момент, тс.м,  
 $D$  - водоизмещение яхты порожнем, тс,  
 $h = 0,9-1,2$  м - начальная поперечная метацентрическая высота.  
 Допустимая скорость ветра определяется по формуле:

$$v_{в доп} = < 2/3 v_{в}$$

Разрешенный район плавания определяется значением допустимой скорости ветра ( $v_{в доп}$ ), вычисленной для наибольшей по площади рабочей комбинации парусов при минимальной загрузке судна.

2.8.8. Остойчивость неповрежденного надутого судна должна быть такова, чтобы при размещении груза, равного 60% полной грузоподъемности, на любом борту с нахождением остальных 40% грузоподъемности в диаметральной плоскости, у судна оставалась положительная высота надводного борта (до верха надувной трубы) по всему периметру судна.

2.8.9. При плавании на байдарке под парусом для сохранения положительной остойчивости должен устанавливаться параллельно корпусу и жестко с ним связываться поплавков. Если принять расстояние между диаметральной плоскостью (ДП) байдарки и поплавок равным 1 м, то рекомендуемая площадь паруса, в зависимости от объема прикрепляемого поплавок, определяется по таблице.

При изменении вместимости поплавок или расстояния между диаметральными площадями байдарки и поплавок пересчет производится по формуле:

$$V_1 = \frac{V \times l}{l_1}$$

где  $V$  - объем одного поплавок по таблице, л;  
 $l$  - расстояние между ДП байдарки и ДП поплавок, принятое в таблице ( $l = 1$  м);  
 $V_1$  - новое значение объема поплавок, л;  
 $l_1$  - новое расстояние между ДП байдарки и ДП поплавок, м.

Тип байдарки	К-во парусов	Рекомендуемые площади парусов (кв. м.) при емкости одного поплавок в литрах



		0	25	50	75	100
Салют-4,7	1	1	3,5	5	6	7,5
	2	2,5	4	6	7	9
Салют-5,2	1	2,5	4	5	6,5	8
	2	3,5	5	6	7,5	9,5 .
Нептун	1	2	3,5	5	6	7,5
	2	2,5	4	6	7	9
RZ-85	1	2	3,5	5	6,5	7,5
	2	2,5	4	6	7,5	9
Колибри-1	1	2	3	4,5	6	7
	2	2,5	3,5	5,5	7	8,5

Для байдарок, не указанных в таблице, площадь паруса подбирается по прототипу. Вместо надувного поплавка может быть использован поплавок, изготовленный из твердых материалов, но с одинаковой плавучестью.

## **2.9. Непотопляемость.**

2.9.1. Суда в случае аварийного затопления должны сохранять положительный запас плавучести и остойчивость, для чего они должны быть оборудованы непроницаемыми воздушными ящиками, герметичными отсеками или блоками плавучести, размещенными по возможности в верхней части судна и разделенными по длине корпуса соответственно расположению наиболее тяжелых статей нагрузки судна. В пластмассовых судах встроенные воздушные ящики должны быть заполнены пенопластом.

2.9.2. В соответствии с существующим ГОСТом, суда, при водоизмещении, равном разности между

полным водоизмещением и массой людей, количество которых предусмотрено для размещения на судне (количество пассажиров и экипаж), в заполненном водой состоянии (при аварийном затоплении) на тихой воде должны иметь:

> запас плавучести, позволяющий судам оставаться на плаву, а также избыточный запас плавучести, составляющий не менее 10% грузоподъемности, при этом бортовая кромка палубы или верх:

кромка борта на мидель-шпангоуте не должны входить в воду;

> запас плавучести, позволяющий судам, имеющим деления на отсеки, оставаться на плаву при затоплении любого одного отсека; при этом аварийная WL не должна пересекать предельную линию погружения, которая должна проходить ниже палубы или открытых отверстий не менее чем на 75 мм

> аварийную остойчивость, достаточную, чтобы суда не переворачивались от действия приложенной в плоскости мидель - шпангоута к любому борту массы, равной 5% грузоподъемности.

2.9.3. Количество герметичных секций для конкретного типа *надувного* судна устанавливается технической документацией, но должно быть не менее двух, они должны быть герметичны и иметь при эксплуатации избыточное рабочее давление, указанное в технической документации.

2.9.4. Указанные суда должны сохранять положительную плавучесть при полной загрузке в случае повреждения любой одной секции.

2.9.5. Полностью затопленное судно с полным комплектом своего оборудования, двигателем, полным запасом топлива и количеством людей, соответствующим спецификации (при полной загрузке), должно сохранять положительную плавучесть и остойчивость.

2.9.6. Воздушные ящики на судне должны быть герметичны, в блоках плавучести должен находиться материал, указанный в технической документации.

Основанием для оценки технического состояния судна по данному разделу как *"годное"* является выполнение вышеуказанных требований.

Основанием для оценки технического состояния судна как *"запрещенное к эксплуатации"* является не соответствие хотя бы одному из вышеперечисленных требований.

Оценка *"ограниченно годное"* по данному разделу не применяется.

### **3. Устройства и снабжение.**

#### **3.1. Рулевое устройство.**

3.1.1. Все моторные, парусные, парусно-моторные суда должны иметь рулевое устройство (руль, п ово- ротную насадку, поворотную колонку, крыльчатый движитель, рулевое весло или иное средство управления судном, одобренное ГИМС).

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

3.1.3. При наличии на судне дистанционного рулевого управления должен предусматриваться аварийный рулевой привод, воздействующий непосредственно на баллер, либо сектор рулевого устройства (румпель или иное устройство, одобренное ГИМС).

3.1.4. Направление поворота штурвала (ручки электрического или гидравлического привода) рулевого устройства должно соответствовать направлению поворота судна.

3.1.5. Угол перекладки руля должен составлять не менее 35° от диаметральной плоскости судна на каждый борт (проверяется многократной перекладкой руля с борта на борт).

3.1.6. Конструкция рулевой передачи (штуртросовой, цепной и др.) при дистанционном управлении ПЛМ должна обеспечивать возможность его свободного откидывания при необходимости, а при спаренной установке ПЛМ - синхронность их поворота и откидывание каждого мотора в отдельности.

3.1.7. Трос, применяемый для штуртросовой передачи должен быть гибким, нераскручивающимся, крестовой свивки, его диаметр должен соответствовать ширине канавок шкивов, а конструкция передачи должна исключать возможность попадания троса между щекой и шкивом.

3.1.8. При прохождении штуртросов через водонепроницаемые переборки в них должны быть установлены уплотнительные сальники.

Основанием для оценки технического состояния рулевого устройства маломерного судна как *"годное"* является:

- > выполнение вышеуказанных требований;
- > надежная работа рулевого устройства, обеспечивающая устойчивость судна на курсе, хорошую маневренность и управляемость на различных режимах эксплуатации;
- > отсутствие повреждений или дефектов в рулевом устройстве (в рулевом приводе, рулевой передаче, баллере и пере руля);
- > отсутствие острых углов в переходах штуртросов через шкивы, легкость вращения штурвала, отсутствие обрывов каболок в тросах;

Основанием для оценки технического состояния рулевого устройства как *"ограниченно годное"* является:

- > наличие дефектов или конструктивных недостатков, не влияющих на управляемость и не ухудшающих маневренные качества судна.

Основанием для оценки технического состояния рулевого устройства как *"запрещенное к эксплуатации"* является несоответствие хотя бы одному из вышеперечисленных требований.

## **3.2. Якорное устройство.**

3.2.1. Моторные, парусно-моторные, парусные суда независимо от района плавания должны оборудоваться якорным устройством.

3.2.2. Несамходные суда, назначение которых предусматривает нахождение на борту людей при движении судна, должны оборудоваться якорным устройством независимо от района плавания.

3.2.3. Конструкция клюза (при его наличии) должна обеспечивать свободное втягивание веретена якоря, а при травлении (отдаче) - свободный выход якоря только под действием его массы.

3.2.4. Коренные смычки якорных цепей (коренные концы канатов) должны надежно скрепляться с корпусом судна разъемными соединениями, легко разобщаемыми при натянутой якорной цепи (канате).

Основанием для оценки технического состояния якорного устройства маломерного судна как *"годное"* является:

> выполнение вышеперечисленных требований;

> отсутствие звеньев цепи с выпавшими или ослабленными контрафорсами (распорками );

Основанием для оценки технического состояния якорного устройства как *"ограниченно годное"* является наличие дефектов или конструктивных недостатков, не влияющих на безопасность плавания, но ухудшающих мореходные, маневренные или иные качества судна.

Основанием для оценки технического состояния якорного устройства как *"запрещенное к эксплуатации"* является несоответствие хотя бы одному из вышеперечисленных требований.

### **3.3. Швартовно-буксирное устройство.**

3.3.1. На каждом маломерном судне должно предусматриваться швартовное устройство, обеспечивающее его надежное закрепление у причальных сооружений или борта другого судна и возможность надводного крепления буксирного каната (троса).

3.3.2. Швартовные кнехты (битенги) могут быть стальными, чугунными, бронзовыми, латунными, при применении на судне только растительных канатов (тросов) допускается изготовление кнехтов, битенгов из легких сплавов.

3.3.3. 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 только в части, влияющей на безопасность плавания судов, судоходства, охрану жизни людей на воде.

Основанием для оценки технического состояния швартовно-буксирного устройства как *"годное"* является выполнение вышеперечисленных требований.

Основанием для оценки технического состояния швартовно-буксирного устройства как *"запрещенное к эксплуатации"* является несоответствие хотя бы одному из вышеперечисленных требований.

Оценка *"ограниченно годное "* по данному разделу не применяется.

### **3.4. Снабжение.**

3.4.1. Маломерные суда должны иметь отличительные огни, световые и звуковые сигналы, расположение и технические характеристики которых соответствуют требованиям ППВВП, МППСС, местных правил и правил пользования водными объектами.

3.4.2. Любое судно, независимо от района плавания, должно быть снабжено индивидуальными спасательными средствами, соответствующими требованиям стандартов и окрашенными в оранжевый цвет, с нанесенными на них бортовым номером (названием) судна. Их количество должно соответствовать числу людей на судне.

3.4.3. На гребных лодках лодочных прокатных станций разрешается иметь один спасательный круг.

3.4.4. Суда с парусным вооружением должны быть снабжены страховочными поясами (приспособлениями их заменяющими) по числу членов экипажа, занятых обслуживанием парусов.

3.4.5. На каждом судне должна быть укомплектованная медицинская аптечка для оказания первой помощи.

3.4.6. Все моторные и парусные суда должны иметь комплект инструментов для производства ремонта, включающий в обязательном порядке ножовку по металлу, а парусные суда, кроме того, средство для перерезания такелажа в экстремальных условиях.

3.4.7. Комплектация предметами снабжения маломерных судов должна соответствовать таблице.

<i>Наименование предметов снабжения</i>	<i>Количество</i>			
	<i>Гребные лодки</i>	<i>Мотолодки</i>	<i>Катера</i>	<i>Парусные суда</i>
Буксирно-швартовный канат	-	1	1	1
Отпорный крюк	-	1	1	1
Якорь с якорным канатом	-	1	1	1-2
Спасательное кольцо с линем(спасательный круг)	-	1	1	1
Весла	2	2	2	2
Ведро с черпаком	1	1	1	1



Водоотливной насос	-	-	1	1
Огнетушитель	-	-	1	1
Ремонтная аптечка	-	1	1	1
Медицинская аптечка	1	1	1	1
Индивидуальные спасательные средства	По числу находящихся на борту людей			
Звукосигнальное устройство	-	1	1	1
Ракета бедствия парашютная	-	2	3	3

3.4.8. Требования, изложенные в таблице распространяются на суда как индивидуальной, так и промышленной постройки. Кроме того, все суда, независимо от района плавания, кроме гребных лодок (лодочных) прокатных станций, должны иметь фальшфейеры красного огня, а на судах, эксплуатируемых в прибрежной части морей и на больших озерах следует иметь дополнительно ракеты бедствия парашютные.

Основанием для оценки технического состояния как *"годное"* является наличие, исправность предметов снабжения и их соответствие вышеперечисленным требованиям.

Основанием для оценки технического состояния как *"ограниченно годное"* является несоответствие номенклатуры предметов снабжения району плавания.

Основанием для оценки технического состояния как *"запрещенное к эксплуатации"*, является отсутствие на судне вышеперечисленных предметов снабжения или их неисправность.

#### **4. Механическая установка (стационарные двигатели, подвесные лодочные моторы).**

4.1. Техническому надзору ГИМС подлежит оборудование машинных отделений (моторных отсеков), а также следующие составные части механических установок:

- > главные двигатели (подвесные лодочные моторы) с редукторами и муфтами, вспомогательные двигатели с редукторами и муфтами, а также другие вспомогательные машины и механизмы;
- > системы управления, контроля и сигнализации;
- > валопроводы и движители;

4.2. Механическая установка проверяется внешним осмотром и в работе. Она должна обеспечивать бесперебойную эксплуатацию судна на всех режимах, при допустимых для данных

судов кренах и дифферентах, а мощность главного двигателя должна соответствовать корпусу судна (расчетной мощности для данного типа судна, указанной проектантом).

4.3. Максимально допустимая мощность (N) двигателей, установленных на судне, государственным инспектором проверяется по методике и графикам, помещенным в § 2 главы 2 пособия.

4.4. При отсутствии данных можно ориентировочно определить мощность бензинового двигателя внутреннего сгорания по формуле:

$$\text{для двухтактного двигателя: } N = \frac{V_h \times n \times P_e}{4500} = (\text{л.с.}) \times 0,733 = (\text{кВт})$$

$$\text{для четырехтактного двигателя: } N = \frac{V_h \times n \times P_e}{9000} = (\text{л.с.}) \times 0,733 = (\text{кВт})$$

где  $V_h$  - рабочий объем двигателя, литры

$n$  - частота вращения коленчатого вала, об/мин

$P_e$  - среднее эффективное давление карбюраторного двигателя, равное  $P_e = (4,2 + 8,4E) \times K$

$K = 1$  для 4-тактных двигателей с верхним расположением распредвала

$K = 0,86$  для верхнеклапанных двигателей

$K = 0,65$  для нижнеклапанных двигателей

$K = 0,40$  для 2-тактных двигателей

$E$  - степень сжатия.

4.5. Главный двигатель, вспомогательные механизмы, передачи должны крепиться к судовым фрагментам плотно пригнанными болтами для предотвращения смещения .при всех видах нагрузок, возможных при эксплуатации судна.

4.6. Болты, крепящие главные и вспомогательные механизмы, соединяющие части валопроводов должны соответствовать ТУ и надежно стопориться от самопроизвольного ослабления.

4.7. Машинные помещения, моторные отсеки, выгородки для размещения топливных баков, цистерн, канистр и т.п. должны быть оборудованы естественной или принудительной вентиляцией.

4.8. Главный двигатель, вспомогательные машины и механизмы должны оборудоваться КИП и средствами аварийно-предупредительной сигнализации в соответствии с требованиями стандарта и ТУ, коллекторы и присоединительные патрубки должны иметь водяное охлаждение.

4.9. Все контрольно-измерительные приборы должны быть расположены в легкодоступных и хорошо видимых местах и исправны. На шкалах КИП, измеряющих температуру, давление и частоту вращения должны быть нанесены их ограничительные значения.

4.10. Конструкция и расположение пусковых и реверсивных устройств должны обеспечивать возможность пуска и реверсирования каждого механизма одним человеком.

4.11. Конструкция устройств управления должна исключать возможность самопроизвольного изменения заданного им положения, а устройства управления главным двигателем, кроме того, должны иметь блокировку, исключающую возможность его пуска при включенных

валоповоротных устройствах, рукоятка реверса должна четко фиксироваться в положениях "вперед", "назад", "нейтраль", самопроизвольное включение реверса должно быть исключено.

4.12. Направление перемещения рукояток и маховиков управления должно быть обозначено стрелками и соответствующими надписями, а перемещение (вращение) рукояток (штурвалов, маховиков) управления главным двигателем - от себя и вправо (по часовой стрелке) должны соответствовать работе механизмов на передний ход.

4.13. При наличии на маломерном судне главного двигателя, работающего на газовом топливе владельцем представляются: паспорт (сертификат) на газовый баллон с указанием даты последнего освидетельствования (не более 2 лет), акт о выполнении монтажа ГБО и акт (или запись в акте о монтаже) о проведении испытания на герметичность.

4.14. Место установки газового баллона на судне должно быть согласовано с органами ГИМС. Крепление баллона должно исключать его отрыв или перемещение при плавании в штормовых условиях, максимально возможных для разрешенного судну района.

4.15. Нагревающиеся в процессе эксплуатации свыше 60°C поверхности механизмов, оборудование трубопроводов должны иметь соответствующую изоляцию, а расстояние от них до стенок хранилищ жидкого топлива должно составлять не менее 800 мм. Узлы топливной системы стационарного двигателя должны размещаться на противоположной двигателю стороне.

4.16. Все вращающиеся, движущиеся части машин и механизмов должны закрываться соответствующими кожухами, а нагретые части машин и трубопроводов - изоляцией, исключающими травмы и ожоги.

4.17. Перед карбюратором на топливном трубопроводе должно монтироваться запорное устройство, позволяющее перекрывать трубопровод с поста управления судном, воздухозаборный патрубок карбюратора оборудуется воздушным фильтром, являющимся одновременно пламегасителем, под карбюратор крепится поддон с выводной трубкой для сбора (слива) топлива.

4.18. На судах должна исключаться возможность выхода гребного вала из дейдвудного сальника в случае поломки, предусматриваться наличие водонепроницаемой переборки или фторы водонепроницаемого исполнения, отгораживающих помещение (отсек) двигательной установки от других помещений (отсеков).

4.19. Токсичность выхлопных газов и дымность ДВС должны соответствовать установленным соответствующими органами нормам, а внешние шумовые характеристики на расстоянии 25 м от плоскости борта судна не должны превышать 75 дБ для не скоростных и 78 дБ - для скоростных (свыше 40 км/час) маломерных судов.

Основанием для оценки технического состояния механической установки маломерного судна как "годное" является:

- > выполнение вышеуказанных требований;
- > исправное состояние главного двигателя (подвесного лодочного мотора) с редуктором и муфтами, вспомогательных машин и механизмов, валопровода и движителей, систем управления, контроля и сигнализации;
- > соответствие нормативным требованиям по шумности и содержанию СО в выхлопных газах;

- > отсутствие люфта (боя) гребного вала (винта), перегрева деталей, узлов, поверхности реверсивного устройства, упорного подшипника свыше допустимых температур;
- > отсутствие вибрации двигателя, вызывающей появление трещин в корпусе, системах;
- > наличие запорного крана на топливной системе;
- > наличие в системе зажигания ключа (стоп-кнопки) для немедленного выключения зажигания;
- > наличие на ПЛМ стопорного устройства, предотвращающего откидывание мотора при его реверсировании.

Основанием для оценки технического состояния механической установки как *"запрещенное к эксплуатации"* является невыполнение хотя бы одного из вышеперечисленных требований. Оценка *"ограниченно годное"* - по требованиям данного раздела не устанавливается.

## **5. Общесудовые системы и трубопроводы.**

5.1. Осушительная и противопожарная системы (при их наличии) должны быть выполнены таким образом, чтобы во всех случаях эксплуатации была обеспечена надежность их работы и готовность к немедленному использованию.

5.2. Судно с двигателем, работающим на газовом топливе, должно быть снабжено углекислотным огнетушителем.

5.3. На катере, парусно-моторном и парусном судне должно быть не менее одного пенного или порошкового огнетушителя, а при наличии машинного отделения (моторного отсека) в нем должна быть предусмотрена стационарная система пожаротушения, или отдельный огнетушитель достаточной мощности.

Основанием для оценки технического состояния общесудовых систем как "годное" является:

- > выполнение вышеуказанных требований;
- > отсутствие в трубопроводах и запорной арматуре засорения, трещин и свищей;

Основанием для оценки технического состояния общесудовых систем как *"запрещенное к эксплуатации"* является несоответствие хотя бы одному из вышеперечисленных требований. Оценка *"ограниченно годное"* по данному разделу не применяется.

## **6. Электрическое оборудование.**

6.1. Электрооборудование судна должно обеспечивать работу всех потребителей в основном и аварийном режимах эксплуатации.

6.2. Неизолированные токоведущие части электрооборудования должны иметь ограждение, а все металлические части электрооборудования, а также не находящиеся под напряжением, но с которыми возможно соприкосновение людей, экранирующие оболочки и металлические оплетки кабелей должны быть заземлены, кроме:

- > электрооборудования, имеющего двойную изоляцию или питаемого током безопасного напряжения цоколей патронов и крепежных элементов люминесцентных ламп, абажуров и

отражателей, кожухов патронов или светильников, изготовленных из изоляционного материала или ввинченных изоляционный материал;

> крепежных элементов кабелей;

> мелких отдельных потребителей, питаемых от разделительных трансформаторов.

6.3. Заземление электрооборудования на трубопроводы, цистерны, баллоны и баки для сжатых газов нефтепродуктов запрещается.

6.4. Сопротивление изоляции электрооборудования (Киз) не должно быть ниже следующих значений

<i>Электрооборудование</i>	<i>Минимально допустимые значения Rиз, (Мом)</i>
Электрические машины, магнитные станции, пусковые устройства и т.п.	0,2
Распределительные устройства, пульты управления, фидеры кабельной сети, сети освещения; цепи управления, сигнализации и контроля	
напряжением до 100 вольт	0,06
напряжением свыше 100 вольт	0,2

Измерение сопротивления изоляции производится в соответствии с требованиями правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей; электроизмерительные приборы должны быть проверены и иметь свидетельствующие об этом клейма.

6.5. Аккумуляторная батарея (АБ) на судах, как правило, должна размещаться вне жилых, служебных, а также моторных помещений (отсеков). В виде исключения разрешено размещение АБ внутри моторного помещения (отсека) только в закрытом ящике, на стороне, противоположной карбюратору.

6.6. Запрещается размещение АБ под топливными цистернами (баками). Кислотные и щелочные АБ не должны располагаться в одном помещении (отсеке, ящике).

6.7. АБ на судне должны устанавливаться и надежно закрепляться таким образом, чтобы было обеспечено их свободное обслуживание, при этом должен исключаться их обрыв или перемещение при плавании в штормовых условиях.

6.8. При размещении АБ в герметическом ящике (отсеке) должна обеспечиваться их эффективная вентиляция.

6.9. Емкость АБ должна обеспечивать работу систем, обеспечивающих движение и безопасность суд в ходовом и аварийном режимах не менее 3-х часов.

6.10. Если предусмотрено питание судовой сети от внешнего источника электроэнергии, то на судне должен быть установлен щит питания от внешнего источника, на котором предусматривается: наличие соответствующих клемм для подключения гибкого кабеля и заземления нейтрально провода от внешнего источника, вольтметр или иная сигнализация наличия напряжения на клемм и табличка, указывающая напряжение, род и частоту тока, а также систему распределения судов сети.



6.11. На судах, имеющих только сигнально-отличительные фонари, осветительную сеть и неотчетственные потребители малой мощности допускается использование одной АБ как для освещения, так и для стартерного пуска главного двигателя.

6.12. Кабели, сигнально-отличительные фонари, светильники, штепсельные разъемы и выключатели, расположенные на палубе (внутри корпуса на беспалубных судах) должны иметь водозащищенное исполнение.

6.13. На судах должны применяться негорючие кабели с медными жилами, соответствующие нагрузке. В местах прокладки, где возможны механические повреждения или воздействие нефтепродуктов (электролита) они должны быть защищены.

6.14. Кабельные проходы не должны нарушать водонепроницаемость переборок, а через палубу кабели прокладываются в металлических трубах, выступающих над палубой на высоту комингса дверей данного помещения.

Основанием для оценки технического состояния электрооборудования судна как "годное" является:

> выполнение вышеуказанных требований;

> исправное состояние электрооборудования;

> отсутствие на судне источников тока напряжением свыше 24В;

> отсутствие замыканий токоведущих частей между собой и на корпус, перегрева элементов электрооборудования, а также надежность крепления кабельных трасс, распределительных и коммутационных устройств.

Основанием для оценки технического состояния электрооборудования как "*запрещенное к эксплуатации*" является невыполнение хотя бы одного из вышеперечисленных требований. Оценка "*ограниченно годное*" по требованиям данного раздела не устанавливается.

## **7. Парусное вооружение.**

7.1 Парусное вооружение не должно иметь повреждений, его конструкция должна обеспечивать безопасность плавания в бассейнах соответствующего разряда.

7.2 Суммарная площадь парусов должна соответствовать соотношению:

$$\frac{M_{30}}{S_n} = (0,64 - 1,00),$$

где  $M_{30}$  - момент, кренящий судно на 30°, тм.;

$S_n$  - суммарная площадь парусов, кв.м. - определяется путем обмера.

7.3. Парусные и парусно-моторные суда прибрежного района плавания должны иметь комплект штормовых парусов, при этом рангоут и такелаж должен обеспечивать возможность их постановки, а паруса должны предусматривать возможность уменьшения их площади (взятия рифов).

7.4. Мачты судов, указанных в п. 7.3 должны раскрепляться стоячим такелажем. Мачты, не раскрепленные стоячим такелажем допускается применять на судах с площадью парусов до 5 кв. метров.

7.5. Угол, образуемый вантами и мачтой в плоскости параллельной плоскости мидель -шпангоута должен быть не менее 13°. Для его увеличения на мачту могут устанавливаться краспицы.

Указанные требования являются обязательными и при невыполнении любого из них состояние судна по парусному вооружению оценивается как "*запрещенное к эксплуатации*".

Оценка "*ограниченно годное*" по данному разделу не предусматривается.

### **Классификация судов.**

В соответствии с классификацией бассейнов, в зависимости от способа движения, конструкции, мореходных качеств и технического состояния судну назначается категория или класс (с записью в формулу класса). Прогулочные суда морских районов плавания делятся на:

*суда I категории* - разрешено плавание в бассейнах всех категорий;

*суда II категории* - разрешено плавание в бассейнах не выше II категории;

*суда III категории* - разрешено плавание в бассейнах не выше III категории.

Прогулочным маломерным судам морского прибрежного и внутреннего плавания назначается один из следующих классов:

**Прогулочное судно 1 к л а с с а** . Разрешено плавание:

*для палубных судов* - в бассейнах 1 и 2 разрядов при высоте волны до 1,8 метра и с удалением места убежища до 12 морских миль (в бассейнах 1 разряда) и до 25 км (в бассейнах 2 разряда); в бассейнах 3-5 разрядов - без ограничений;

*для беспалубных судов* - в бассейнах 1, 2 и 3 разрядов при высоте волны до 1 метра, с удалением от берега до 2 морских миль (в бассейнах 1 разряда) и до 5 км (в бассейнах 2 и 3 разрядов); в бассейнах

5 разрядов - без ограничений.

**Маломерное судно 2 к л а с с а** . Разрешено плавание:

*для палубных судов* - в бассейнах 1 и 2 разрядов при высоте волны до 1,5 метров и с удалением места убежища до 6 морских миль (в бассейнах 1 разряда) и до 12 км (в бассейнах 2 разряда); в бассейнах 3-5 разрядов - без ограничений;

*для беспалубных судов* - в бассейнах 2 и 3 разрядов при высоте волны до 0,5 метра с удалением от берега до 2 км; в бассейнах 4 разряда при высоте волны до 0,6 метра с удалением от берега до 6 км, в

бассейнах 5 разряда - без ограничений,

**Маломерное судно 3 к л а с с а** . Разрешено плавание:

*для палубных судов* - в бассейнах 2 разряда при высоте волны до 1 метра с удалением от места убежища до 5 км; в бассейнах 3 разряда - при высоте волны до 1,2 метра с удалением от места убежища до 15 км; в бассейнах 4 и 5 разрядов - без ограничений;

*для беспалубных судов* - в бассейнах 3 разряда при высоте волны до 0,5 метра с удалением от берега до 2 км; в бассейнах 4 разряда - при высоте волны до 0,6 метра с удалением от берега до 6 км; в бассейнах 5 разряда - без ограничений.

#### **Маломерное судно 4 к л а с с а .** Разрешено плавание:

*для палубных судов* - в бассейнах 3 разряда при высоте волны до 0,5 метра с удалением от места убежища до 6 км; в бассейнах 4 разряда - при высоте волны до 0,6 метра с удалением от места убежища 10 км; в бассейнах 5 разряда - без ограничений;

*для беспалубных судов* - в бассейнах 4 разряда - при высоте волны до 0,25 метра с удалением от берега до 0,5 км; в бассейнах 5 разряда - при высоте волны до 0,25 метра с удалением от берега до 2 км.

#### **Маломерное судно 5 к л а с с а .** Разрешено плавание:

*для палубных судов* - в бассейнах 5 разряда - без ограничений;

*для беспалубных судов* - в бассейнах 5 разряда - при высоте волны до 0,2 метра с удалением от берега до 0,5 км.

Государственная инспекция по маломерным судам Российской Федерации может присвоить, снять, подтвердить или восстановить утраченный класс маломерному судну в зависимости от результатов проведенного технического освидетельствования (специального осмотра). Наличие класса означает, что техническое состояние судна удовлетворяет требованиям ГИМС.

#### **Маломерное судно утрачивает класс в случаях:**

- > не предъявления судна к освидетельствованию в установленный срок;
- > переоборудования или проведения модернизации судна без предварительного согласования с органами ГИМС;
- > получения судном аварийных повреждений;
- > получения судном по результатам технического освидетельствования (специального осмотра) оценки "запрещенное к эксплуатации",

Для восстановления класса судно предъявляется к освидетельствованию (осмотру) после устранения причин, вызвавших утрату класса.

#### **Формула класса 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 кода* означает тип судна по способу движения и наличие двигательной установки:

- 1 - катер;
- 2 - моторная лодка;
- 3 - парусное судно;
- 4 - парусно-моторное судно;
- 5 - гидроцикл (водный мотоцикл);
- 6 - гребное судно;
- 7 - несамоходное судно,

при этом, судам на подводных крыльях или на воздушной подушке добавляется соответственно индекс "К" или "П".

*Второй знак кода* указывает на наличие (или отсутствие) у судна водонепроницаемой палубы:

- 1 - суда, имеющие водонепроницаемую палубу;
- О - 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.

Примечание: в формуле класса морского прогулочного судна после третьего кодового знака "М" указывается категория допустимого района плавания.

*Четвертый знак кода* указывает общее допустимое количество людей на борту судна (экипажа и пассажиров).

*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. ,

#### ***Примеры записи формулы класса:***

1.1. МШ.10.50. - катер, имеет водонепроницаемую палубу, морского района плавания третьей категории сложности, допускает размещение на борту не более 10 человек, имеет ограничение по мощности главного двигателя 50 кВт, парусного вооружения не предусмотрено.

4.1.ММП.10.50.60 - парусно-моторное судно, имеет водонепроницаемую палубу, морского (внутреннего) района плавания с удалением до 12.миль от побережья, допускает размещение на борту не более 10 человек, с ограничением по мощности главного двигателя до 50 кВт и по парусности до 60 кв. метров.

1.К.1.ММП.6.50 - катер на подводных крыльях, имеющий водонепроницаемую палубу, с разрядом плавания "1", в бассейнах с морским режимом судоходства, допускающий размещение на борту 6 человек и ограничением по мощности главного двигателя 50 кВт;

2.0.2В.4.40 - моторная беспалубная лодка, с разрядом плавания "2" в бассейнах с внутренним режимом судоходства, допускающая размещение на борту 4 человек и ограничением по мощности двигателя - 40 кВт;

6.0.5Н.2. - гребная (беспалубная) лодка, с разрядом плавания "5" в несудоходных бассейнах, допускающая размещение на борту 2 человек;

7.1.4В.4 - несамоходное судно, имеющее водонепроницаемую палубу, с разрядом плавания "4" в бассейнах с внутренним режимом судоходства, разрешено размещение на борту судна при движении до 4 человек;

7.0.4В.О - несамоходное беспалубное судно с разрядом плавания "4" в бассейнах с внутренним режимом судоходства, размещение людей на борту судна *при движении запрещено*.

5.0.3М.3 - гидроцикл с разрядом плавания "3" в бассейнах с морским режимом судоходства, допускающий размещение на нем 3 человек.

5.0.4В.2 - гидроцикл с разрядом плавания "4" в бассейнах с внутренним режимом судоходства, допускающий размещение на нем 2 человек.

Формула класса вносится в судовую книгу, в судовой билет и в регистрационную карточку - заявление владельца судна.

**Требования ГИМС к базам (сооружениям) для стоянок маломерных судов.** Термины и понятия.

*Акватория базы* - водная поверхность в установленных границах, обеспечивающая в своей судоходной части маневрирование и стоянку судов.

*Причал* - комплекс сооружений, предназначенный для безопасной стоянки и обслуживания судов.

*Причальный фронт* - участок береговой линии, оборудованный устройствами для швартовок и стоянки судов.

В зависимости от установленного проектом количества базирующихся судов, базы делятся на:

*базы 1 разряда* - обслуживающие 1000 и более судов;

*базы 2 разряда* - обслуживающие от 500 до 1000 судов;

*базы 3 разряда* - обслуживающие от 100 до 500 судов;

*базы 4 разряда* - обслуживающие от 20 до 100 судов;

*базы 5 разряда* - обслуживающие менее 20 судов.

Базы (сооружения) для стоянок маломерных судов, как правило, размещаются за пределами первого и второго поясов зоны санитарной охраны источников централизованного хозяйственно-



питьевого водоснабжения вне судового хода, на участках водоемов с небольшой скоростью течения, защищенных от волнового и ветрового воздействия и ледохода. Места их размещения устанавливаются органами местного самоуправления по согласованию с территориальной ГИМС, территориальным специально уполномоченным государственным органом управления использованием и охраной водного фонда, территориальным специально уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей, природной среды и государственным органом санитарно-эпидемиологического надзора. Границы баз должны располагаться на расстоянии не менее 200 метров выше или ниже дебаркадеров, пассажирских и грузовых причалов, не менее 500 метров от границ гидротехнических сооружений, не менее 250 метров от рекреационной зоны и не менее 150 метров от линий жилой застройки. Акватория базы и подходы к пирсам (причалам) по ширине и глубинам должны обеспечивать беспрепятственное маневрирование приписанных к данной базе судов с максимальными размерами и осадкой. Территория базы должна быть ограждена (акватория базы ограждается дамбами, понтонами, бонами, плавучими иными знаками судоходной обстановки), содержаться в чистоте и отвечать требованиям государственных органов противопожарного надзора, санитарно-эпидемиологического надзора и охраны природы.

В общем случае, техническое оснащение и оборудование баз должно обеспечивать:

- > безопасность круглосуточной стоянки и сохранность судов в течение навигации;
- > возможность и безопасность посадки и высадки людей, выполнения судоводителями профилактических, погрузо-разгрузочных и иных работ, связанных с эксплуатацией судов.

На территории базы должны быть построены причалы (пирсы), служебные помещения и другие сооружения, обеспечивающие безопасность людей и техническую устойчивость судов при длительной эксплуатации, а также дороги и подъездные пути, обеспечивающие подъезд пожарных автомашин к местам забора воды, стоянке судов и объектам на берегу.

На выступающих в сторону судового хода причалах, сооружениях выставляются белые огни, видимые по горизонту на 360° на расстоянии не менее 4-х км. Огни устанавливаются на высоте не менее 2-х м от настила причала через каждые 50 м, но не менее 3-х огней на причал. Огни должны гореть от захода до восхода солнца. Затопляемые в половодье (паводок) защитные сооружения и устройства базы ограждаются соответствующими знаками судоходной обстановки на весь период половодья.

На причалах, пирсах, мостках и сходнях необходимо иметь сплошной настил, который рассчитывается и один раз в три года испытывается на максимальную нагрузку в условиях повседневной эксплуатации. Результаты испытаний оформляются актом, подписываемым председателем и членами комиссии с указанием занимаемых должностей и фамилий.

Причалы и пирсы, используемые для швартовки судов, должны иметь:

- > площадь, обеспечивающую возможность и безопасность проведения работ, связанных с эксплуатацией судов;
- > трапы, сходни, мостки для сообщения с берегом и между собой, обеспечивающие одновременный проход не менее 2-х человек, при этом постоянные лестничные сходы должны иметь уклон не более 1 : 2,5.

- > рационально расставленные (с учетом расположения швартовых устройств на судах) и прочно закрепленные швартовые устройства (битенги, кнехты, рымы, утки) для надежного крепления судов при максимально неблагоприятных для данного района гидрометеороусловиях и уровне воды.
- > привальные рамы, брусья, кранцы и прочие приспособления, исключающие повреждение корпусов судов при швартовке и стоянке;
- > противопожарное и спасательное имущество по норме: огнетушитель, ящик с песком, лопата, спасательный круг (конец Александра) на каждые 50 м причальной линии, но не менее одного комплекта на причал;
- > надежное леерное ограждение высотой не менее 900 мм при расстоянии между стойками не более 1,5м;
- > спасательный леер (по наружному периметру причала, пирса), закрепленный на расстоянии 10-15 см от уровня воды с интервалом между точками крепления не более 1,5м.

Плавающие причалы, понтоны и т.п. надежно швартуются к берегу или закрепляются на штатных местах с использованием мертвых якорей. Длина причального фронта причалов и пирсов определяется требованиями обеспечения безопасности подхода, стоянки и отхода судов, а также рационального выполнения грузовых или пассажирских операций и рассчитывается таким образом, чтобы обеспечить швартовку носом (кормой) всех приписанных к данной базе судов в случае их постоянного хранения на плаву в период навигации. В общем случае длина причала определяется по формуле:

$$L_{np} = L_c + d,$$

где  $L_{np}$  - длина причала ;

$L_c$  - габаритная длина расчетного судна ;

$d$  - интервалы между корпусами, необходимые для обеспечения безопасности при подходе (отходе).

Расстояние между судами у причала (пирса) базы не должно быть менее 0,5 м для гребных и 1,0 м для моторных и парусных судов. Причалы для скоростных судов и для переправ размещаются крайними. В зависимости от разрядности и местных условий базы оборудуются, имеют постройки, помещения, стенды и обеспечиваются имуществом и документацией. Руководство деятельностью баз осуществляют лица, назначенные приказами (распоряжениями) юридических или физических лиц, которым принадлежат базы. Каждое приписанное к базе судно должно иметь место стоянки (хранения) с указанием бортового номера судна.

На каждой базе должна быть разработана и по согласованию с руководством территориальной ГИМС утверждена Инструкция по эксплуатации базы, содержанию маломерных судов и организации выпускного режима.

### **Права органов и должностных лиц ГИМС России и порядок их применения.**

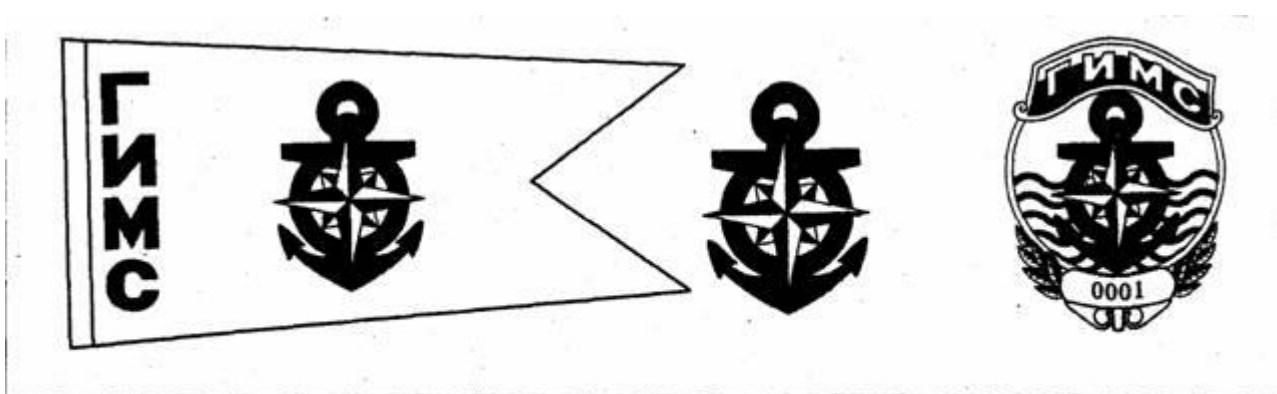
ГИМС России, ее органы и должностные лица выполняют поставленную Правительством главную задачу путем проведения контроля на воде в форме патрулирований, рейдов и поисков с применением предоставленных им прав, включая и административные. ГИМС России в целях осуществления возложенных на нее обязанностей предоставлены следующие права:

- > устанавливать с учетом местных условий дополнительные ограничения в режимах пользования

поднадзорными судами;

- > запрещать пользоваться поднадзорными судами и базами (сооружениями) для их стоянок, состояние которых угрожает безопасности эксплуатации, охране окружающей среды, безопасности речного судоходства и мореплавания;
- > проверять знание судоводителями поднадзорных судов правил пользования этими судами, а также направлять их на медицинское освидетельствование для установления годности к управлению судами;
- > останавливать поднадзорные суда, проверять у судоводителей удостоверения на право управления и регистрационные документы на судно;
- > отстранять от управления судами лиц, находящихся в нетрезвом состоянии, а также лиц, не имеющих удостоверения на право управления ими, либо грубо нарушивших правила пользования этими судами;
- > запрещать предприятиям, учреждениям и организациям открытие водных объектов для массового отдыха, состояние которых не соответствует требованиям правил охраны жизни людей на воде;
- > принимать в пределах своей компетенции меры по пресечению выявленных нарушений природоохранительного законодательства.

*В повседневных условиях* государственные инспектора на инспекторских участках осуществляют надзор за правильным использованием маломерными судами как на внутренних водоемах, так и в пределах внутренних морских вод и территориального моря Российской Федерации; работники спасательных станций и постов осуществляют охрану жизни людей на воде в пределах своих зон оперативного действия с использованием дежурных смен (2 водолаза, медработник и водитель): на катерах - с открытия навигации до ледостава и на снегоходах - зимой; маневренные поисковые группы (МПП) ведут поиск, подъем утонувших людей и техники, выполняют водолазный осмотр и очистку дна водоемов, другие водолазные работы.



*Рис. 285. Вымпел и эмблема ГИМС, индивидуальный номерной служебный Знак государственного инспектора по маломерным судам.*

ГИМС России имеет вымпел (поднимается на патрульных, спасательных судах и на спасательных станциях ГИМС), эмблему, государственные инспектора по маломерным судам носят индивидуальный номерной служебный знак.

*К органам ГИМС* административным законодательством отнесены:

Главное управление ГИМС России (ГУГИМС России), территориальные ГИМС, отделения и участки ГИМС,

к должностным лицам ГИМС:

государственные инспекторы по маломерным судам, начальники территориальных ГИМС и их заместители, начальник ГУГИМС и его заместители.

Должностные лица ГИМС несут установленную законодательством ответственность за невыполнение возложенных на них обязанностей и неправильное использование предоставленных им прав.

ГИМС России в целях осуществления возложенных на нее обязанностей, пользуются предоставленными правами в порядке, определяемом соответствующей инструкцией, утвержденной в установленном порядке и согласованной с Минюстом России.

***Государственный инспектор по маломерным судам имеет право:***

1. *Направлять* судоводителей на *проверку знаний правил* пользования маломерными судами в случаях:

- > грубого нарушения правил пользования маломерными судами;
- > при утрате удостоверения на право управления маломерным судном или талона к нему;
- > но истечении срока лишения права управления маломерным судном.

2. *Направлять* судоводителей на *медицинское освидетельствование* для установления годности к управлению маломерным судном. В соответствии с инструкцией Минздрава судоводители проходят периодические медицинские осмотры в следующие сроки: лица до 60-летнего возраста - 1 раз в 5 лет, достигшие 60- лет - через каждые 2 года. Контроль за соблюдением сроков прохождения периодических медицинских осмотров возложен на должностных лиц ГИМС. Госинспекторы ГИМС имеют право, кроме того, направлять судоводителей на внеочередной медицинский осмотр (т.е. до наступления сроков освидетельствования) при обнаружении признаков патологических состояний, препятствующих безопасному управлению судном. При этом, в направлении указываются признаки заболеваний (появление обмороков, припадков и т.п.), послужившие причиной досрочного переосвидетельствования.

3. *Останавливать* поднадзорные суда в случаях:

> нарушения правил учета, регистрации и технического надзора судов, правил пользования маломерными судами правил охраны жизни людей на воде;

> если характер движения судна вызывает сомнение в способности судоводителя управлять судном (нетрезвое состояние, чрезмерная усталость и т.п.);

> если в техническом состоянии, внешнем виде судна, расположении груза или количестве пассажиров замечены явные отклонения от установленных норм и требований;

> необходимости проверки удостоверения на право управления маломерным судном, регистрационных документов, путевого (маршрутного) листа, документов на груз.

Остановка судна производится подачей установленного сигнала (см. МППСС, ППВВП) или голосом с использованием мегафона подачей команды: "Катеру (мотолодке) бортовой № ... (или название), застопорить ход (остановиться)!" или "Парусному судну (яхте) бортовой номер... (или название), лечь в дрейф!". Разрешается с целью привлечения внимания судоводителя подача сигналов судовой сиреной, спецсигналами, пиротехническими средствами с использованием сигнальных ракет. С высадкой на борт остановленного судна инспектор должен представиться капитану (судоводителю) по форме: "Я - государственный инспектор по маломерным судам (назвать фамилию или номер нагрудного служебного знака), предъявить служебное удостоверение, объявить причину остановки, потребовать удостоверение на право управления, судовые и грузовые документы.

4. *Запрещать пользование маломерными судами, состояние которых угрожает безопасности эксплуатации, безопасности речного судоходства и мореплавания, охране окружающей среды.*

5. *Задержать удостоверение на право управления маломерным судном в случаях:*

> когда в соответствии с действующим законодательством предусматривается наложение взыскания в виде лишения права управления маломерным судном (возвращается после проверки знаний);

> когда в соответствии с действующим законодательством предусматривается наложение взыскания в виде штрафа (возвращается после уплаты штрафа без проверки знаний);

> при наличии признаков, указывающих на подделку удостоверения или талона к нему;

> при отсутствии талона к удостоверению на право управления;

> при направлении судоводителя на проверку знаний правил пользования маломерным судном;

О задержании удостоверения в талоне к нему делается соответствующая отметка.

6. *Отстранить от управления маломерным судном в случаях:*

> управления маломерным судном судоводителем, находящимся в состоянии опьянения;

> управления маломерным судном судоводителем, не имеющим удостоверения на право управления маломерным судном;

> грубого нарушения правила пользования маломерным судном.

Удостоверение на право управления маломерным судном, регистрационные документы, путевой (маршрутный) лист и документы на груз проверяются государственным инспектором во всех случаях перечисленных ранее, а также с целью получения данных для составления протокола об административном правонарушении. Причем, судоводитель обязан *передать* государственному инспектору перечисленные документы.

Лица, управляющие маломерными судами в нетрезвом состоянии и отстраненные от управления направляются на медицинское освидетельствование для установления состояния опьянения в порядке устанавливаемом Минздравом.

7. *Передавать маломерные суда для хранения и технического обслуживания на базы (сооружения их стоянок за счет судовладельцев в случаях:*



- > если судоводитель не способен управлять судном (нетрезвое состояние, чрезмерная усталость
- >при отсутствии судоводителя;
- > при отсутствии у судоводителя удостоверения на право управления судном, регистрационных документов, путевого (маршрутного) листа или документов на груз;
- > если в техническом состоянии судна замечены явные отклонения от установленных норм.

При передаче судна государственный инспектор составляет акт о передаче на хранение маломерного судна, который подписывается лицом, его составившим, должностным лицом базы (сооружения) для стоянок, куда передается судно, а также владельцем судна (судоводителем). При отсутствии владельца с (судоводителя) акт подписывается двумя понятыми, присутствовавшими при осмотре судна и составлении акта.

*Начальники ГИМС субъектов Российской Федерации и их заместители пользуются правами, предоставленными государственному инспектору в полном объеме и, кроме того, имеют право:*

1. С учетом местных условий *устанавливать* дополнительные *ограничения* в режимах пользования маломерными судами по мощности и количеству двигателей, площади парусов, скоростям движения. Указанные ограничения устанавливаются распоряжениями, действуют в течение определенного срока или постоянно и доводятся органами государственной инспекции по маломерным судам до сведения населения через местную печать, радио, телевидение.
2. *Запрещать* пользование базами (сооружениями) для стоянок маломерных судов, состояние которых угрожает безопасности эксплуатации, охране окружающей среды,
3. *Запрещать* предприятиям, учреждениям, организациям *открытие объектов* для массового отдыха и переправ, состояние которых не соответствует правилам охраны жизни людей на воде.

О запрещении пользования маломерными судами и базами для их стоянок, а также эксплуатации водных объектов и переправ составляется акт. Решение о запрещении пользования маломерными судами, базами (сооружениями) для их стоянок, открытия водных объектов и переправ выносится на основании составленного акта и действует в течение установленного в решении срока.

Начальники спасательных станций и маневренных поисковых групп пользуются правами государственных инспекторов по маломерным судам. Начальник Главного управления ГИМС России и его заместители пользуются всеми правами, перечисленными выше.

### ***Порядок направления судоводителей на экспертизу алкогольного опьянения и проведения первичного освидетельствования.***

Установлен инструкцией Минздрава России, в соответствии с которой судоводители, управляющие маломерными судами, и иные лица, в отношении которых имеются основания полагать, что они находятся в состоянии опьянения, направляются на медицинское освидетельствование.

*Основаниями* полагать, что гражданин находится в состоянии опьянения являются:

- > наличие признаков опьянения: запах алкоголя изо рта, неустойчивость позы, нарушение речи, выраженное дрожание пальцев рук, резкое изменение окраски кожных покровов лица, поведение, не соответствующее обстановке;

> заявление других граждан об употреблении спиртных напитков судоводителем;

> признание самого судоводителя в употреблении спиртных напитков.

Освидетельствование судоводителей государственными инспекторами по маломерным судам, а также средними медицинскими работниками спасательных пунктов производится с использованием специальных средств, разрешенных к использованию Минздравом России.

**Судоводители, участники происшествий с маломерными судами, а также иные лица подлежат обязательному направлению на освидетельствование в медицинских учреждениях.** Иностранцы граждане и лица без гражданства в случае управления маломерными судами в состоянии опьянения или совершения аварии с маломерными судами подлежат освидетельствованию *на общих основаниях*. В случаях, когда судоводитель или иное лицо доставляются в медвытрезвитель, основанием для привлечения его к ответственности служит акт медицинского вытрезвителя о принятии на вытрезвление лица, находящегося в состоянии опьянения. Освидетельствование судоводителей и иных лиц производится в присутствии 2-х свидетелей и оформляется протоколом, который, при согласии обследуемого лица с результатами обследования, служит основанием для привлечения судоводителя к ответственности за управление маломерным судном в нетрезвом состоянии в установленном порядке. В случае *несогласия* судоводитель направляется на освидетельствование в медицинское учреждение.

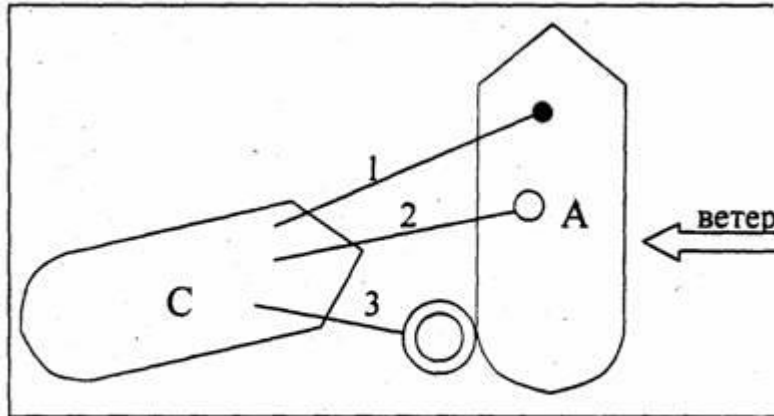
**При отказе либо уклонении** судоводителя от освидетельствования в присутствии двух свидетелей составляется протокол о нарушении правил пользования маломерными судами, в котором указываются признаки опьянения и действия нарушителя по уклонению от освидетельствования. При подозрении на наличие у обследуемого лица заболевания, внешние проявления которого сходны с признаками алкогольного опьянения, или травматических повреждений освидетельствование не производится, а судоводителю должна быть оказана первая помощь (если она требуется), а затем пострадавший доставляется в лечебное учреждение для оказания медицинской помощи и освидетельствования на состояние опьянения. При определении состояния опьянения работники ГИМС должны действовать тактично, не унижая чести и достоинства обследуемого лица.

**Экспертиза** для установления состояния алкогольного опьянения проводится в любое время суток в специализированных кабинетах наркологических диспансеров врачами-психиатрами, врачами-наркологами, или в определяемых органами здравоохранения специализированных лечебно-профилактических учреждениях (передвижных специализированных медицинских лабораториях) также врачами-психиатрами, врачами-наркологами, невропатологами, или специально подготовленными врачами других специальностей, в порядке, установленном соответствующими директивными документами.

Направляют на экспертизу работники госинспекции, а также должностные лица предприятий, учреждений и организаций, ответственные за техническое состояние и эксплуатацию маломерных судов. Прием на освидетельствование от должностных лиц предприятий, организаций и учреждений производится по письменным направлениям, заверенным соответствующей печатью.

Лица, подлежащие освидетельствованию в медицинских учреждениях, должны быть *доставлены* к месту его проведения *не позднее 2 (двух) часов* с момента происшествия с маломерным судном или выявления признаков нетрезвого состояния. Лицо, доставившее освидетельствуемого, обязано принять меры к установлению его личности.

Врач обязан удостоверить личность освидетельствуемого путем ознакомления с его документами (паспорт, удостоверение личности, судоводительское удостоверение и т.п.). Отсутствие документов не служит основанием к тому, чтобы не производить освидетельствования. При



отсутствии таких документов в акте освидетельствования указываются приметы обследуемого и что данные о его личности записаны со слов освидетельствуемого. При необходимости сведения об этих лицах уточняются работниками госинспекции в органах милиции и сообщаются в медицинское учреждение. При несогласии обследуемого лица с результатами освидетельствования производится повторное освидетельствование врачом. За нарушение указанного в инструкции Минздрава

Рис. 286. Подход к аварийному судну, лежащему в дрейфе.  
 А - аварийное судно; С - спасательное судно; 1 - швартовый конец,  
 2 - бросательный конец; 3 - спасательный круг.

порядка производства освидетельствования, экспертизы, вынесение заведомо ложного заключения о состоянии обследуемого работники госинспекции и медицинские работники несут ответственность в установленном порядке.

#### § 4. Оказание помощи судам и людям, терпящим бедствие на воде.

##### Подход к аварийному судну

**Аварийное судно находится в дрейфе.** Подход осуществляется с подветренной стороны. Если судно имеет пробоину и находится в притопленном состоянии, швартоваться к его борту не следует.

Снятие людей с поврежденного судна производится, как правило, через нос. Если обстоятельства не позволяют принять людей с борта на борт (плохие погодные условия, аварийное судно идет ко дну и др.), то спасаемым людям необходимо подать бросательные концы с огонами (петлями), спасательные круги. При этом судно-спасатель должно держаться на длинном незакрепленном намертво конце, поданным на аварийное судно, и маневрировать малым ходом (рис.286).

**Аварийное судно имеет большой крен.** В этом случае подходить к судну следует носом к приподнятой над водой части (носу, корме) для снятия людей с аварийного судна (рис. 287). Подход осуществляется с подветренной стороны. Швартовый конец на судне-спасателе крепить запрещается, его следует держать в руке.

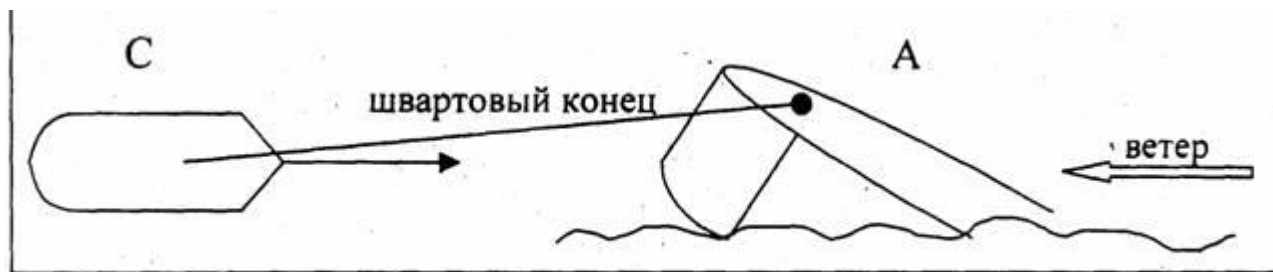


Рис. 287. Подход к аварийному судну с большим креном.

**Аварийное судно имеет большой дифферент.** Подход осуществляется с подветренной стороны к приподнятой части судна (рис. 288). Поданный на аварийное судно конец на судне-спасателе не крепится, а держится в руках.

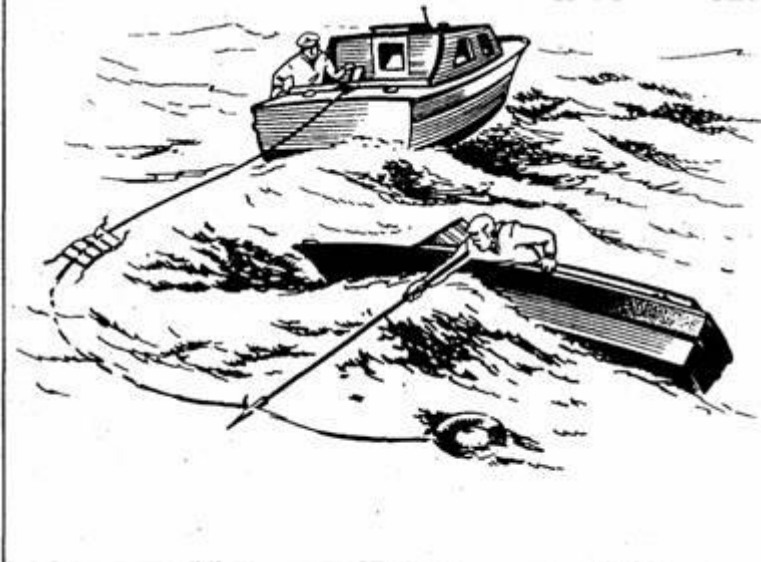


Рис. 289. Подача буксира при сильном волнении.

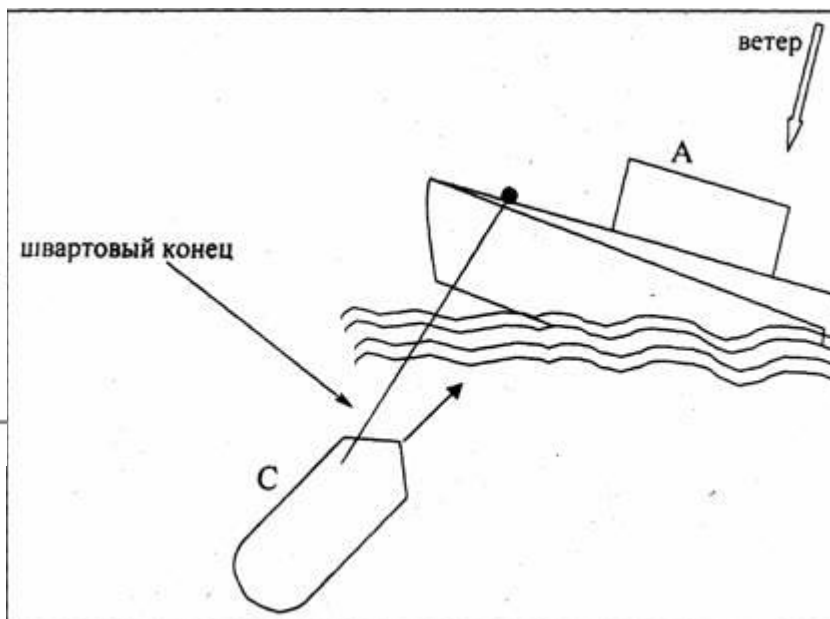


Рис. 288. Подход к аварийному судну с большим дифферентом.

**Оказывая помощь аварийному судну во время сильного ветра и волнения,** судоводитель должен взвесить все обстоятельства и принять решение, которое максимально обеспечивает безопасность спасательной операции. Если судну, потерявшему ход и управляемость, не грозит в ближайшее время гибель, а снять с него людей из-за погодных условий невозможно или слишком рискованно, следует рассмотреть вариант взятия аварийного судна на буксир для доставки его к берегу или в защищенное от волнения место. При этом в штормовых условиях подачу буксирного каната на аварийное судно более надежно производить с помощью плавучих предметов, например спасательного круга (рис. 289), медленно буксируя его с наветра спасаемого судна.

**Маломерное судно "вверх килем".** К перевернувшемуся маломерному судну (катеру, лодке, шлюпке) для снятия терпящих бедствие людей в зависимости от обстановки следует подходить: либо с подветренной стороны под некоторым углом; либо держаться носом на ветер на небольшом удалении от перевернувшегося судна и подавать людям бросательные концы, спасательные круги и др. средства спасения; либо с наветренной стороны отдать якорь и, потравливая якорный канат (цепь), спускаться к аварийному судну по ветру кормой (рис. 290).

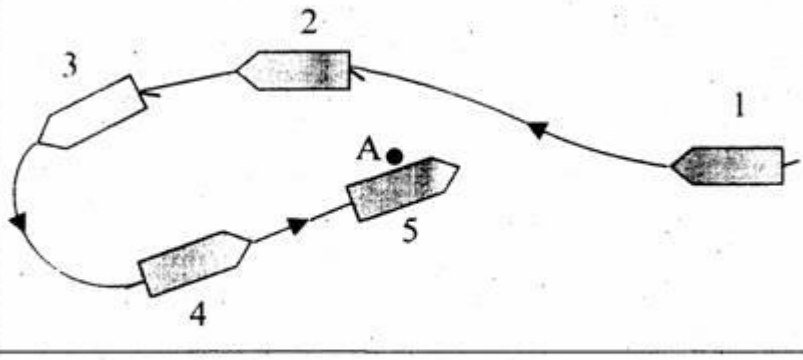
**При подходе к перевернувшемуся парусному судну** необходимо учитывать, что оно ложится на борт рангоутом и парусом под ветер. После намокания паруса судно переворачивается вверх килем и подходить к нему следует с наветренной стороны к носу или корме, где не будут мешать рангоут и парус.

**Судно на мели.** В этом случае возможны, в зависимости от конкретных обстоятельств и погодных условий, все выше указанные способы подхода. Однако действия судоводителя должны осуществляться с учетом глубины, чтобы исключить посадку и своего судна на мель.

**На аварийном судне пожар.** В этом случае при проведении спасательных работ судоводитель должен учитывать, что при подходе близко к горящему судну огонь может перекинуться на спасательное судно. Поэтому наиболее правильным в



течение  
←



данной ситуации является прием людей на борт с поверхности воды при помощи спасательных средств. После подъема людей необходимо отойти от аварийного судна на безопасное расстояние, т.к. не исключена возможность взрыва топливных баков.

Рис. 291. 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.

Во всех рассмотренных случаях при оказании помощи терпящему бедствие судну судоводитель, оказывающий помощь, при подходе к месту происшествия должен уменьшить

скорость и, оценив обстановку, принять решение по маневрированию и спасению людей. В первую очередь помощь оказывается людям не способным держаться на воде, не имеющим спасательных средств, детям, а также людям преклонного возраста и женщинам.

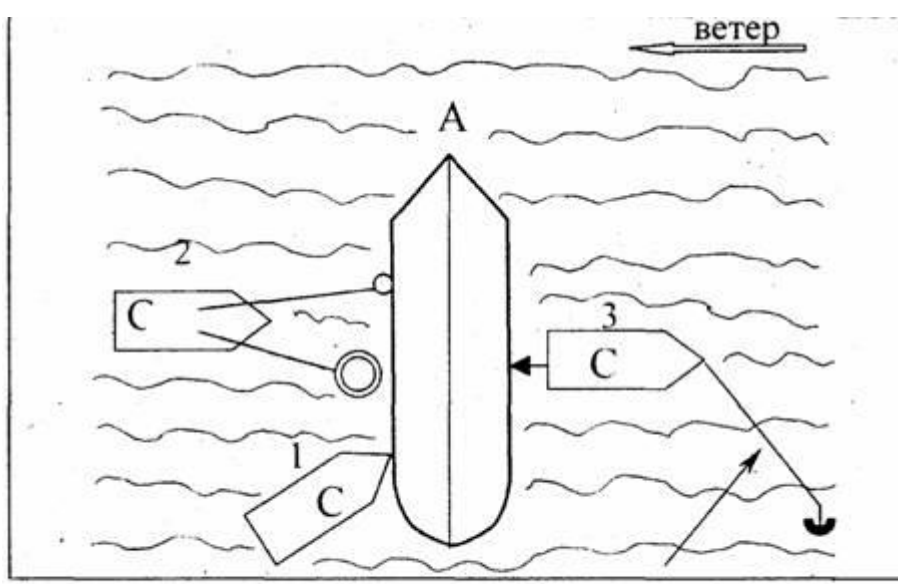


Рис. 290. Способы подхода к перевернувшемуся судну.  
1. Подход носовой частью. 2. Подача спасательных средств на расстоянии. 3. Подход кормой на якорном канате.

**Судоводитель терпящего бедствие судна, должен принять все возможные меры для спасения пассажиров и помнить, что во все времена на флоте действует и соблюдается неперенное правило - гибнущее судно последним оставляет капитан.**

### Спасение людей, терпящих бедствие на воде

**Подход на маломерном судне к тонущему на течении** осуществляется с учетом течения и ветра. При этом подход лучше осуществлять левым бортом, в этом случае судоводитель хорошо видит находящегося в воде человека.

**Подход на течении.** 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.



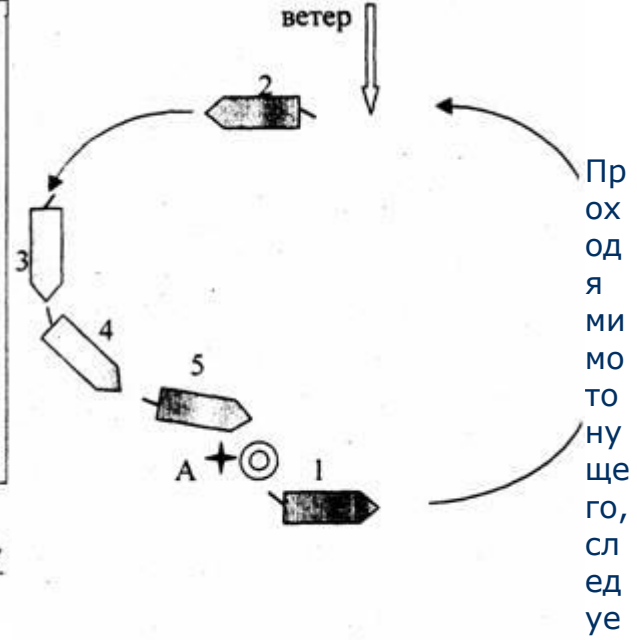
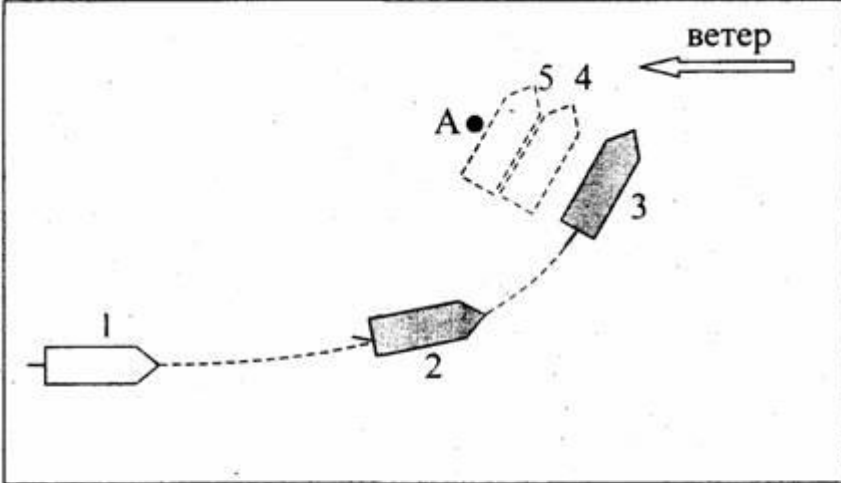


Рис. 292. Подход к тонущему с учетом ветра.

A - место бедствия; 1 - начало маневра; 2 - подача спасательного круга, стоп машина, руль влево; 3 - инерция погашена, начало дрейфа; 4 - дрейф, работа веслами; 5 - подъем пострадавшего на борт.

т 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. 291 приведена схема маневрирования при подходе к тонущему на течении

**Подход с учетом ветра .** Маневрировать при движении против ветра легче. Поэтому классическая схема подхода на маломерном судне к тонущему (рис. 292) 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 терпящему 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 трудней, 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. 293).** 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

Рис. 293. Схема подхода к упавшему за борт с полной циркуляцией.

А - место падения человека; 1 - подача спасательного круга, лево на борт; 2 - малый ход; 3 - стоп машина; 4 - прямо руль, задний ход; 5 - стоп машина, дрейф, маневрирование веслом, оказание помощи.

веслом, использовать бросательные концы и принимать другие дополнительные меры.

### Подход к упавшему за борт с поворотом на 180°

(рис. 294). 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 (влево или право) и после поворота на 180° судно ложится на обратный курс. Когда упавший 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.

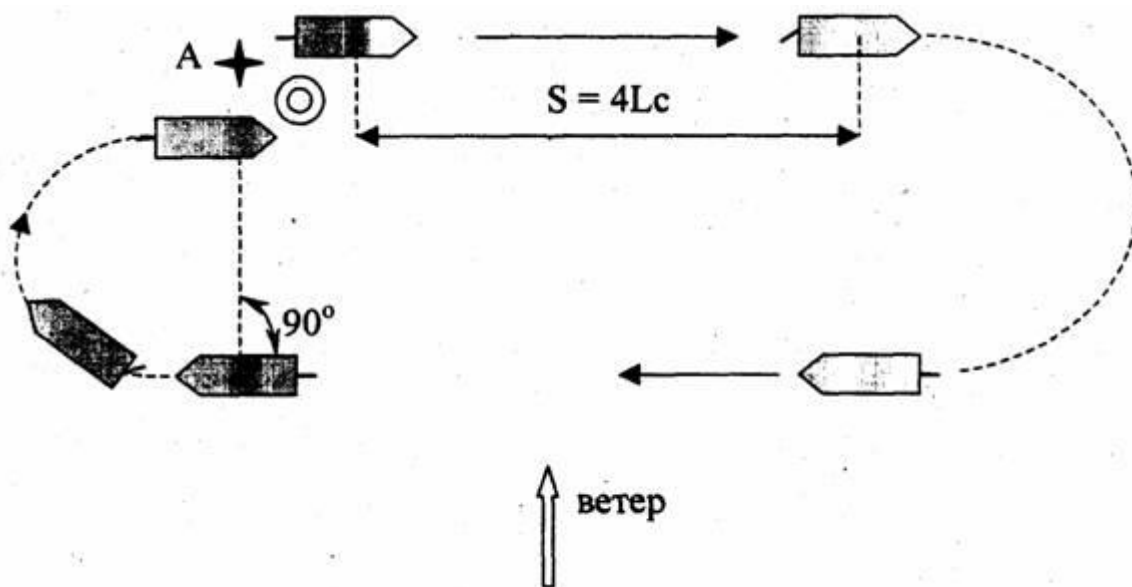


Рис. 294. Схема подхода к упавшему за борт с поворотом на 180°.

**Подход к упавшему за борт с возвратом на обратный курс** (рис. 295). Этот способ более эффективен и требует хороших навыков судоводителя при маневрировании.

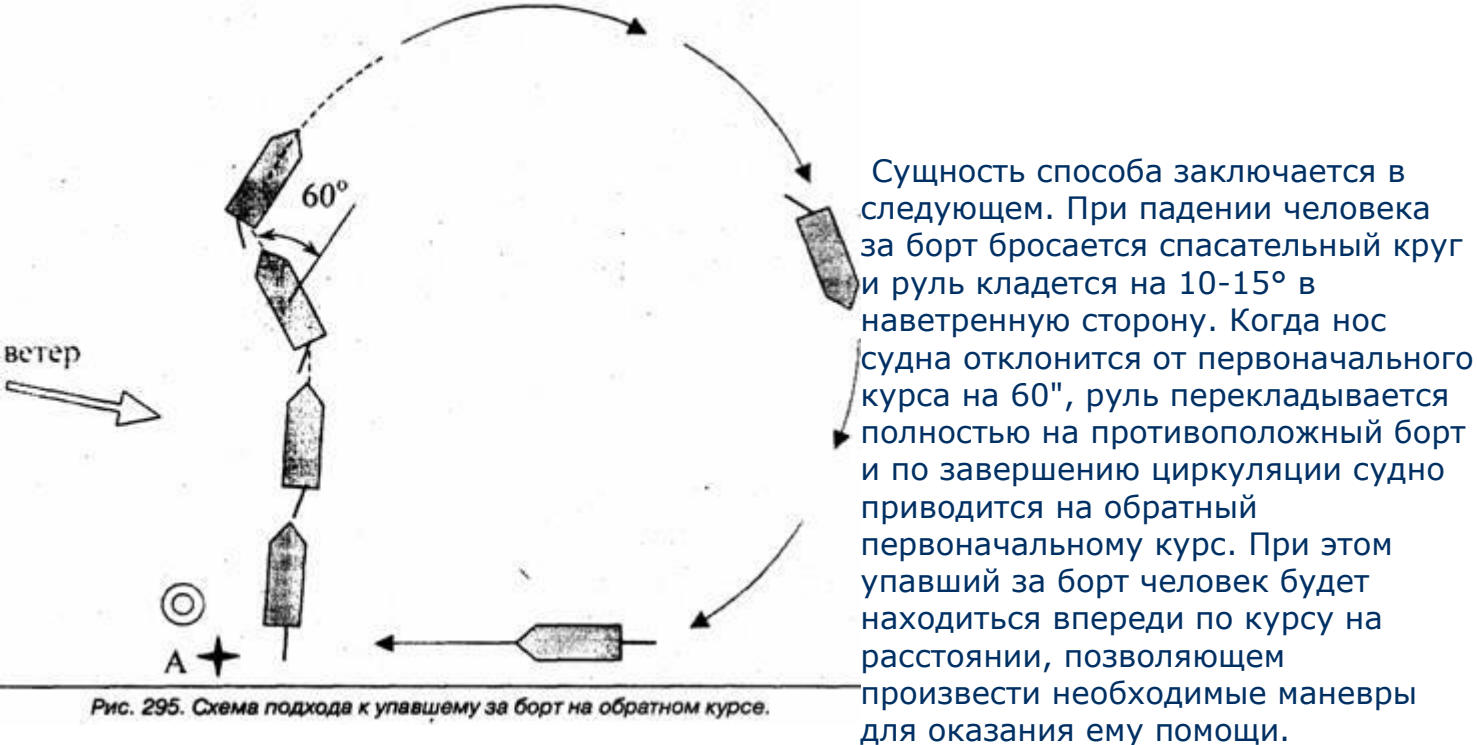


Рис. 295. Схема подхода к упавшему за борт на обратном курсе.

**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".
2. Три длинных звуковых сигнала, поданных с большегрузного (пассажирского, рыболовного и др.) судна, означает, что за бортом оказался человек, либо замечен тонущий. Услышав этот сигнал, судоводитель маломерного судна обязан принять участие в спасательной операции, так как на катере (моторной лодке) потребуется значительно меньше времени на оказание помощи терпящему бедствие на воде, чем на большом судне, да и подход (маневрирование) к тонущему человеку осуществлять легче и безопаснее.
3. Не следует стараться подходить к тонущему человеку вплотную, особенно при волнении и свежем ветре, так как спасаемого можно травмировать.
4. Не нужно пытаться набросить спасательный круг на голову тонущего, это может его оглушить. В следует бросать так, чтобы он оказался недалеко от тонущего с наветренной стороны.
5. Отпорный крюк для подтягивания к борту тонущего за одежду, ремень и т.п. используется только крайних случаях (человек без сознания и не может схватиться за спасательный круг или бросательный конец). Поддевание крюком человека снизу (из-под воды), может привести к нанесению серьезной травмы.
6. При плохой остойчивости маломерного судна подъем пострадавшего безопаснее осуществлять с кормы (через транец) или носа. Если эти попытки оказываются безуспешными, то следует прибегнуть к помощи другого более остойчивого судна, а если такой возможности нет, то придерживая пострадавшего возле борта, осторожно отбуксировать его к берегу (на мелководье).

7. При подъеме пострадавшего на высокобортное судно или при необходимости буксировки его к берегу по воде, целесообразно обвязать спасаемого на уровне груди канатом, используя беседочный узел. Применение удавки или другого затягивающегося узла недопустимо.

8. В случае нахождения вблизи друг от друга нескольких тонущих людей, маневрирование должно осуществляться так, чтобы поочередно подойти к каждому из них (предварительно подав им спасательные круги, концы и т.д.). При маневрировании следует избегать непродуманных поворотов с работающим двигателем, чтобы не ударить кого-нибудь из тонущих корпусом, штернем или винтом.

9. Подъем тонущего на борт катера с подводными крыльями следует производить как можно дальше крыльевых устройств, чтобы не нанести травм.

### **Медицинская помощь пострадавшим на воде**

Судоводитель должен уметь оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим до прибытия врачей или доставления их в медицинское учреждение.

#### **При утоплении.**

Помощь пострадавшему, извлеченному из воды, делится на:

- а) *помощь при нарушении дыхания и кровообращения;*
- б) *оживление.*

Если потерпевший находится в сознании, необходимо снять с него мокрую одежду, обтереть тело, и дать какой-либо подкрепляющий напиток (чай, кофе, др.), а также настойку валерианы.

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 проводят следующем порядке:**

- а) *подготовка к проведению искусственного дыхания (освобождение ротовой полости, носоглотки, 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 расширителем (чайной ложкой или отверткой), заводя их за коренные зубы. Для исключения повторного сжатия челюстей необходимо вставить между зубами предмет (кусочек резины, деревянные кубики, завязанный в узел носовой платок, скатку бинта и т.п.). Съёмные 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 ноздрей нет ни воды, ни пены, то удалять воду и очищать полость рта не нужно.

В практике оказания первой помощи при утоплении наиболее эффективными и простыми являются способы искусственного дыхания "изо рта в рот" и "изо рта в нос".

Одновременно с искусственным дыханием производится непрямой массаж сердца. При этом пострадавший должен обязательно лежать на твердой поверхности на спине.

Непрямой 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 - непрямой массаж сердца.

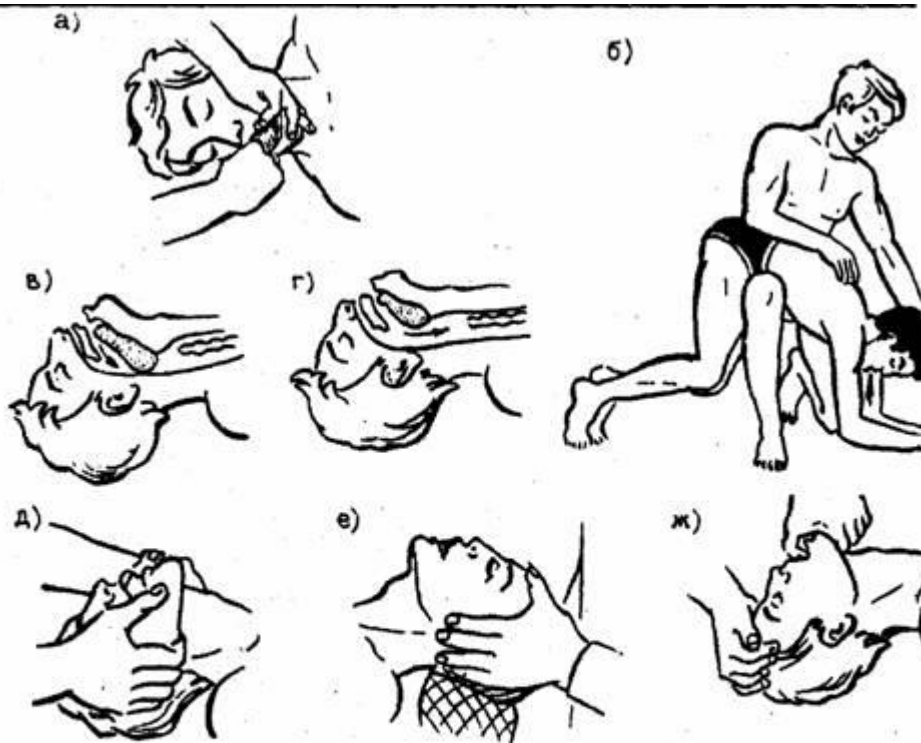


Если помощь оказывается одним человеком, то после 5-6 надавливаний на область нижней трети грудины производится один глубокий выдох в рот или нос пострадавшему, затем возобновляется непрямой массаж сердца.

Техника проведения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца изучается на практических занятиях.

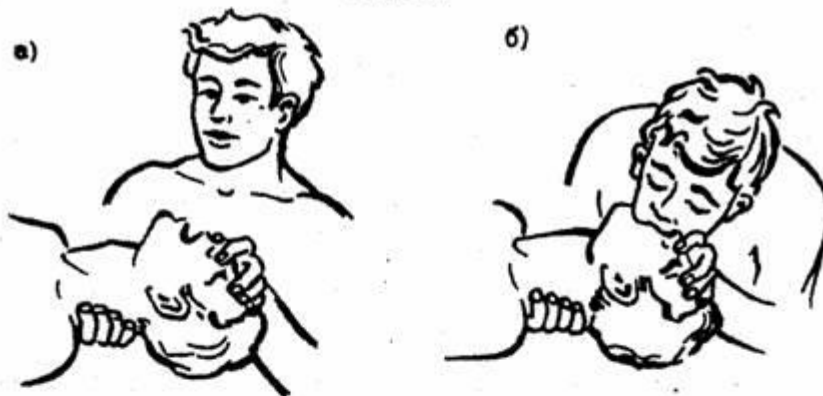
Массаж сердца и искусственное дыхание проводится до тех пор, пока пострадавший не станет самостоятельно дышать и не придет в сознание. Предел реанимации, т.е. момент, после которого дальнейшее оживление бесполезно, может определить только врач, поэтому мероприятия по оживлению следует проводить как можно 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.



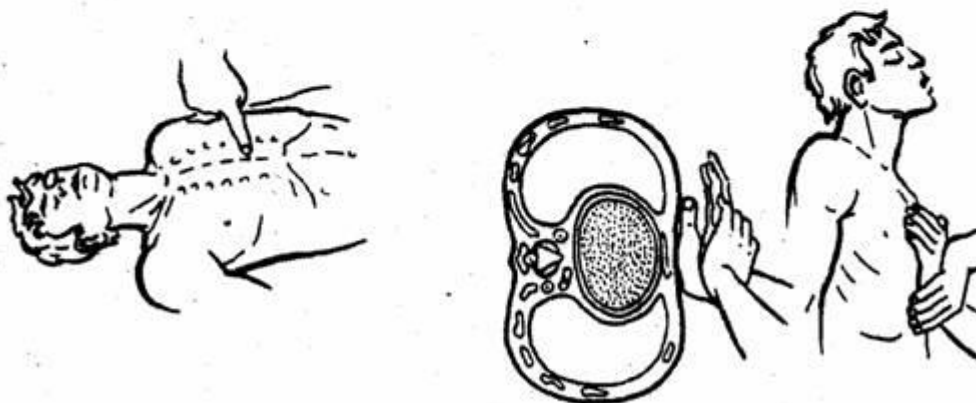
**Освобождение дыхательных путей:**

а - очистка полости рта; б - приемы для удаления воды из желудка, верхних дыхательных путей и легких; в, г - запрокидывание головы для открытия дыхательных путей при западании языка; д, е, ж - приемы выведения нижней челюсти



**Прием искусственного дыхания "изо рта в рот":**

а - положение головы пострадавшего и рук оказывающего помощь; б - момент вдвухания воздуха в легкие пострадавшего через рот



**Нерпямой массаж сердца**

Основные приемы проведения спасательных мероприятий по оживлению извлеченного из воды человека, представлены на рис. 296.

**При переломах костей .**

Наложить шины из любого твердого и достаточно длинного предмета так, чтобы были зафиксированы два сустава - выше и ниже места перелома. Пострадавшему дать обезволивающее 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

Рис. 296. Методы и приемы оживления пострадавшего при утоплении

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 мазями, 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 лежачее 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.

Во всех случаях, когда на судне оказался серьезно пострадавший или больной человек, после оказания ему первой помощи, судоводитель обязан принять все необходимые и доступные меры, чтобы вызвать скорую помощь, либо доставить пострадавшего (больного) в лечебное учреждение, либо передать его на речное (морское) судно, на котором имеются медицинские работники, либо вызвать спасателей или сообщить в ближайшие подразделения ГИМС, МЧС, милиции, другие органы. 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, пирамидон, пенталгин, пираминал, пиркофен);
- > успокаивающие средства (настойка валерианы с ландышем, димедрол);
- > жаропонижающие средства (аспирин, стрептоцид, амидопирин, сульфадимезин);
- > сердечные средства (валидол, нитроглицерин, корвалол);
- > желудочные средства (бесептол, пурген, белластезин, энтеросептол, фталазол, карболен);
- > другие средства и инструменты (нашатырный спирт, вазелин, пинцет, ножницы).

Всемирной организацией здравоохранения с другими компетентными организациями рекомендован следующий список медикаментов для судовой аптечки:

Наименование	Форма выпуска	Количество на борту		
		А	Б	В

Ацетилсалициловая кислота, 300 мг, 100 шт, другое название: аспирин, жаропонижающее, противовоспалительное, обезболивающее	флакон	2	1	1
Спирт для протирки (70% этиловый спирт), 500 мл	бутылка	1	-	
Ацетат алюминия, ушные капли, 13% раствор в 20 мл, флакон с капельницей, от воспаления	флакон	2	..	
Гель гидроокиси алюминия, с гидроокисью магнезии и трисиликат магнезии, таблетки по 1 г., 100 шт, лечение гастритов с повышенной кислотностью, язвы желудка, изжоги: заживляет, облегчает боль	флакон	1	1	
Каламин жидкий, лосьон, 120 мл для наружного применения, не использовать на открытых ранах, снимает раздражение кожи	флакон	1	1	
Центримида 40% раствор, 500 мл, дезинфектант, концентрированный препарат для приготовления 1% раствора, наружное только	бутылка	1		
Активированный уголь, порошок, 120 г., универсальный адсорбент и антидот	флакон	1	1	1
Фосфат хлороквина в табл. по 250 мг, 100 шт для снятия приступов и лечения малярии (аналог резохин)	флакон	1		
Хлорпромазина гидрохлорид, табл. по 25 мг, 20 шт, успокаивающее беспокойство, напряжение (по 25 мг 2-3 раза в день), тошноту, рвоту (25 мг однократно) - аналог аминазин: большой транквилизатор, применять с осторожностью	флакон	1	1	
Гвоздичное масло, 20 мл для облегчения зубной боли, закладывается на тампоне в дупло зуба столько раз, сколько необходимо	флакон	1	1	
Циклизина гидрохлорид в табл. по 50 мг, 100 шт, от морской болезни (по 50 мг за 30 минут перед	флакон	1	1	



плаванием и во время качки). Алкоголь не применять				
Диазепам в табл. по 5 мг, 100 шт. контролируемое вещество. Успокаивающее средство.	флакон	1		
Эпинефрин гидрохлорид в инъекциях 1:1000 в 1 мл ампулах, 10 шт. для снятия аллергических реакций и приступов астмы	упаковка	1		
Глазные противомикробные капли: 1 % раствор хлорамфиникола во флаконе с капельницей	флакон	1	-	

Наименование	Форма выпуска	Количество на борту		
		А	Б	В
Глазная мазь: 1% тетрациклина гидрохлорид, 4 г тубик антибактериальное средство	тубик -	1	1	1
Изотонический стерильный раствор для промывания и смачивания глаз в пластмассовых флаконах	флакон	1	1	1
Тринитрат глицерина в таблетках по 0,5 мг, 20 шт. Сердечное, для снятия спазма коронаров (аналог - амилнитрит, заменитель - нитроглицерин)	флакон	1	1	1
Гидрокортизоновая мазь, 1% в 20 г тубе с ректальным наконечником, при обострениях хронического геморроя	туба	2	1	
Ихтиолово-глицериновая мазь (ихтиола - 10%, глицерина, мягкого парафина, нутряка 90%) в 100 г банках - лечение ожогов, обморожений	банка	1	1	1

Репелент (раствор диэтилтолуамида), 50 мл, только для наружного употребления	флакон	2	1	.
Йод 2,5% раствор в 50 мл флаконах с дозирующим устройством, флаконы должны быть помечены: только для наружного! Яд!	флакон флакон	2 2	1 1	1
Суспензия гидроокиси магнезии 550 мг/мл, 500 мл, слабительное				
Неомициново-бацитроциновая мазь (5 мг неомицина + 500 МЕ бацитрацина цинка в грамме) в 30 г тубах: антибактериальная мазь, лечение ожогов 2 и 3 степени	туба	5	3	1
Трисоль (натрия хлорид 3,5 г, натрия бикарбонат 2,5 г (или тринатрия цитрат 2,9 г), калия хлорид 1,5 г, глюкоза 20 г) в водонепроницаемых мешках/банках при поносах: 1 упаковка растворяется в 1 л кипяченой холодной воды: для приема внутрь, регидрационный раствор соли (при обильных поносах)	упаковка	5	2	
Парацетамол в табл. по 500 мг, жаропонижающее, противовоспалительное и обезволивающее.	табл.	100	40	20
Петролат - вазелин, белое желе, 60 г в тубах смягчающий крем (аналон витаминизированный вазелин)	туба	2	1	.
Хлорид натрия в табл. по 1 г, 1000 шт для приготовления солевых растворов для питья	флакон	1	1	
Тальк (порошок), 120 г, присыпка	банка	3	1	
Тетрациклиновые ушные капли 1% раствор во флаконе с капельницей по 10 мл, антибактериальная терапия	флакон	1	1	1
Тетрациклина гидрохлорид в капсулах по 250 мг, 100 шт, антибиотик широкого спектра	флакон	1	1	.
Окись цинка, мазь, 30 г в тубе, антисептическая мазь	туба		1	1

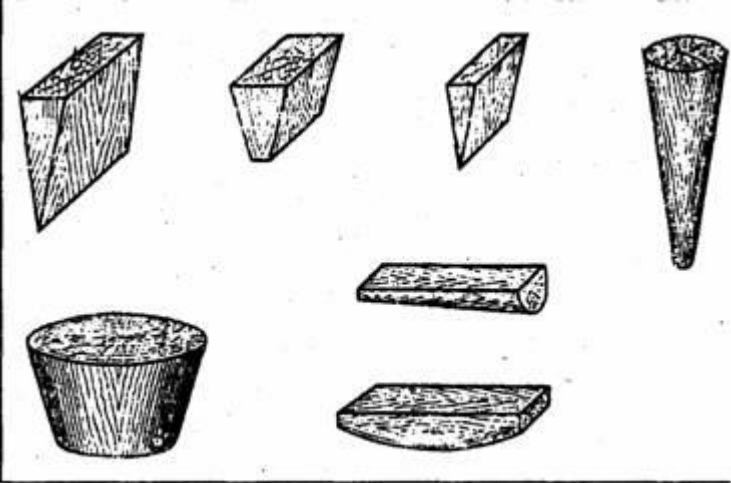


Рис. 297. Виды деревянных клиньев и пробок.

Примечание: 1. А - для судов морского района плавания с удалением от берега более 20 миль и численностью экипажа до 15 человек. 2. Б - для судов прибрежного района плавания с удалением от берега до 3 миль и численностью экипажа до 10 человек. 3. В - для судов внутреннего плавания с удалением от берега до 1 км, независимо от количества экипажа.

## § 5. Борьба за живучесть судна.

**Живучесть судна** - это способность судна противостоять аварийным повреждениям, сохраняя, поддерживая или восстанавливая при этом в возможной мере мореходные качества.

*Основные виды аварийных повреждений, как правило, связаны с поступлениями воды в корпус, с 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.

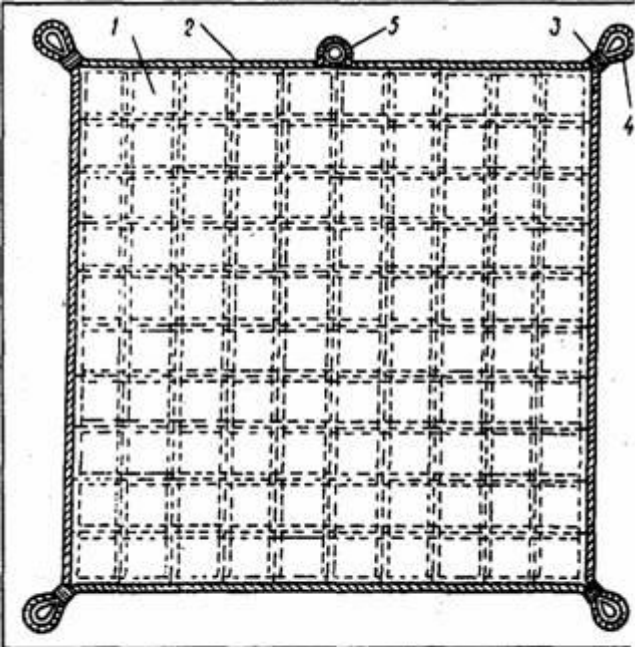
*Конструктивные мероприятия* проводятся проектными и судостроительными организациями на стадии проектирования и постройки судна с целью обеспечения его живучести.

*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.

### **Борьба за непотопляемость судна**

Повреждения корпуса судна различаются по размерам (малые - до 0,05 м<sup>2</sup>, средние - до 0,2 м<sup>2</sup> и большие - от 0,2 до 2 м<sup>2</sup>), по характеру (отверстия от вывалившихся заклепок и болтов, разошедшиеся швы, трещины и пробоины) и по расположению в корпусе (надводные, подводные и на ватерлинии).



Трещины, разошедшиеся швы и малые пробоины заделываются, как правило, с помощью деревянных клиньев и пробок (рис. 297).

Клинья изготавливаются из сосны или дуба с острыми и тупыми концами. Иногда торцы клиньев окантовываются кровельным железом или тонкой полосовой сталью.

Пробки изготавливаются из сосны и применяются для заделки иллюминаторов, круглых небольших пробоин, отверстий от вылетевших заклепок и заглушки трубопроводов.

Рис. 298. Парусиновый пластырь.

1 - парусина; 2 - ликтрос; 3 - бензель; 4 - коуш  
5 - кренгельс.

При самостоятельном изготовлении клиньев и пробок не следует делать слишком большой угол заострения, т.к. это приводит к плохой посадке

клина (пробел) в местах повреждения. Хранятся клинья и пробки в сухом месте.

Разошедшийся шов или длинную трещину следует заделывать несколькими клиньями, при этом заделку вертикальной трещины нужно начинать снизу, чтобы последний клин забивать при меньшем напоре воды. Перед непосредственной заделкой пробоины клин (пробку) рекомендуется обернуть смоляной паклей, которая заполнит места неплотного прилегания клина (пробки) к краю пробоины или трещины.

Средние и большие пробоины, а также расположенные рядом несколько мелких пробоин, заделываются с помощью пластырей (мягких, полужестких и жестких).

К мягким пластырям относятся парусиновый, шпигованный и кольчужный. Для прогулочных катеров и яхт рекомендуется иметь парусиновый пластырь (рис. 298), изготовление которого не представляет труда.

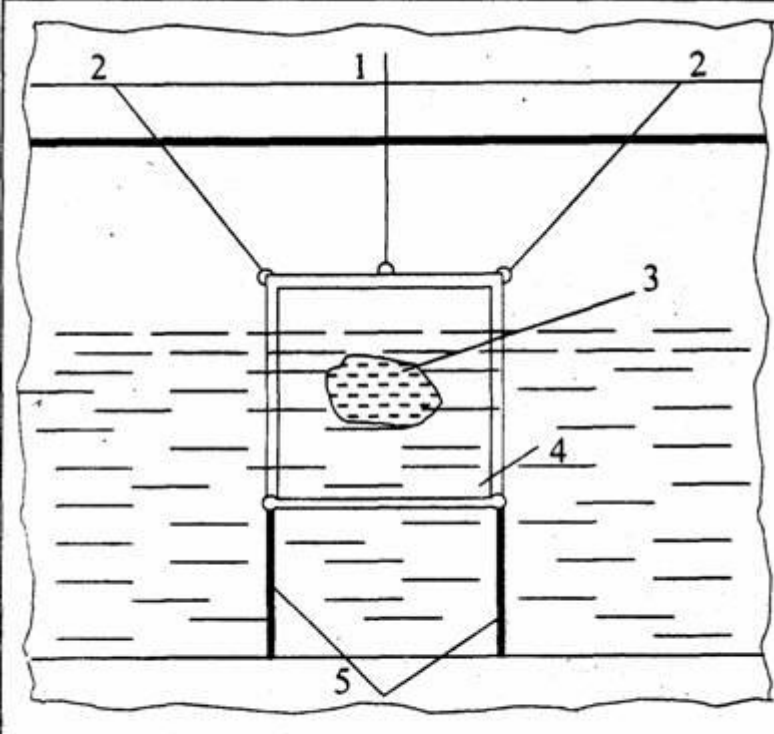


Рис. 299. Схема постановки парусинового пластыря.  
 1 - контрольный штерт; 2 - шкоты; 3 - пробоина; 4 - пластырь;  
 5 - подкильные концы.

Этот пластырь состоит из двух-трех слоев водоупорной парусины, полотнища которой расположены накрест и прошиты насквозь по квадратам нитками для машинной работы. По краям пластырь отделан ликтросом из пенькового смоляного каната. По углам в ликтрос бензелями заделаны коуши для крепления подкильных концов и оттяжек. В середине верхней шкаторины заделан кренгельс, к которому крепится промаркированный контрольный штерт (на малом судне, маркировку можно сделать через 10-20 см) для определения положения пластыря по борту судна. Размеры пластыря могут быть различными, в зависимости от типа и размерений судна.

Техника постановки мягкого пластыря на пробоину (рис. 299) заключается в проведении следующих операций:

1) *Заводка подкильных концов* осуществляется, как правило, с носа. При неработающем двигателе концы можно заводить одновременно с носа и кормы.

Подкильные концы проводятся одновременно вдоль бортов к пробоине и располагаются так, чтобы пробоина оказалась между ними. Чтобы уменьшить вероятность попадания подкильных концов на винт или их зацепления за бортовые кили, рекомендуется в средней части носового и кормового концов закрепить грузы на расстоянии друг от друга, несколько превышающем ширину судна.

Длина подкильного конца равна двойной длине шкота, и может быть рассчитана по формуле:

$$l = 3,2 (H + 0,5B),$$

где  $l$  - длина подкильного конца, м;

$H$  - высота борта от киля до верхней открытой палубы с учетом высоты фальшборта, м;

$B$  - наибольшая ширина судна, м.

Подкильные концы имеют вплесненные в них коуши для крепления их с коушами на нижней шкаторине не пластыря при помощи соединительных скоб.



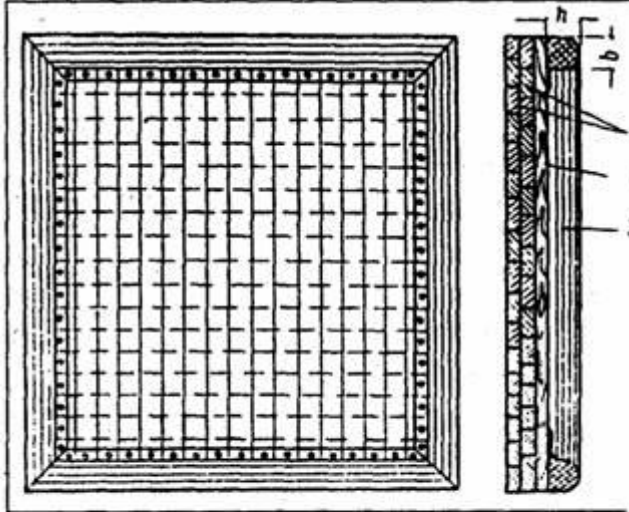


Рис. 300. Жесткий пластырь с мягкими бортам  
1 - тонкие доски; 2 - толстые доски;  
3 - мягкие борта.

2) Подготовка пластыря к постановке производится одновременно с заводкой подкильных концов. Пластырь с его снаряжением (за исключением подкильных концов) подносится к району пробоины,

расчехляется и разворачивается на свободном месте палубы. Затем к нему крепятся шкоты, контрольный штерт и после заводки - два подкильных конца.

3) Постановка пластыря производится при отсутствии хода судна. Постановка начинается сразу же после подсоединения с помощью скоб к

коушам пластыря подкильных концов. Пластырь постепенно опускается за борт и одновременно, по мере его опускания, с другого борта обтягиваются подкильные концы. Когда пластырь опущен на заданную глубину (определяется по маркам контрольного штерта) - на центр пробоины, то закрепляются шкоты и втугую обтягиваются подкильные концы. При обтяжке пласт плотно прижимается к поверхности корпуса. На больших катерах и яхтах обтяжку можно проводить с помощью талей, либо, используя канифас-блок, с помощью судовой лебедки (шпиля, брашпиля). На небольших судах обтяжка проводится вручную. Обтянутые концы крепятся на кнехты и другие устройства.

Для предохранения подкильных концов от повреждений рекомендуется подкладывать под них углы палубного стрингера, планширя фальшборта и т.п. деревянные брусья или доски.

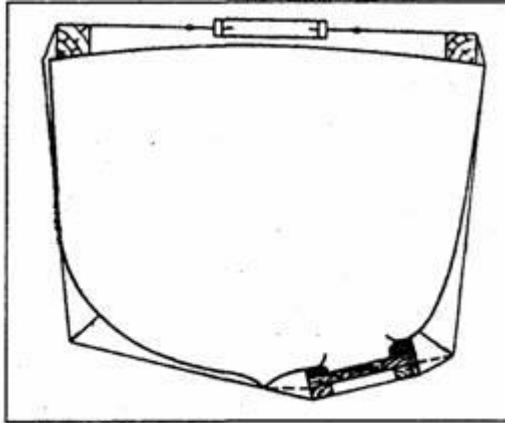
Наибольшую трудность представляет собой постановка пластыря в оконечностях судна. Это связано с тем, что форма корпуса в этих местах имеет явную кривизну, затрудняющую обеспечение плотности прилегания пластыря к корпусу, либо приводящую к вдавливанию пластыря водой внутрь судна.

Прилегание пластыря к корпусу считается удовлетворительным, если после начала откачки воды уровень в отсеке начинает снижаться.

Устройство и постановка других пластырей (мягких и полужестких) в данном пособии не рассматриваются, т.к. они на маломерных судах используются крайне редко. Хотя для судоводителей больших прогулочных катеров и яхт, выходящих в морское плавание, следует иметь на борту более надежные виды пластырей и уметь их применять в аварийных случаях.

**Жесткие пластыри** применяются для заделки пробоин как снаружи, так и (при малых размерах). Жесткий деревянный пластырь с мягкими бортами (рис. 300) может применяться на современных прогулочных судах и яхтах для заделки пробоин на плоских участках корпуса, а также для заделки дверей, люков, горловин, иллюминаторов.

Этот пластырь состоит из деревянного щита, обшитого по периметру парусиной, образующей с завернутой в нее паклей подушку. Размер пластыря должен быть



таким, чтобы пробоина со всех сторон перекрывалась на 150-300 мм. Тонкие доски подгоняют одна к другой и они образуют внутренний щит пластыря. На этот щит накладывается парусина так, чтобы остались края для мягких бортов. На парусину поперек первого слоя укладываются толстые доски вплотную одна к другой. Доски пробиваются, тонкими гвоздями. Последующие слои толстых досок располагаются параллельно доскам второго слоя так, чтобы пазы накладываемого слоя находились посередине доски предыдущего слоя. Каждый слой

Рис. 301. Постановка пластыря снаружи корпуса на подкильных концах.

прибивается гвоздями к предыдущему. Расстояние между гвоздями 100-150 мм подлине и 30-40 мм по ширине досок.

После закрепления досок пластырь переворачивается, загибаются концы гвоздей и по краям делается подушка - мягкие борта из пакли, закрываемые слоями парусины.

Парусина прибивается к доскам гвоздями. Отношение высоты подушки к ширине составляет 1 : 2 или 1 : 3, а высота подушки должна соответствовать суммарной толщине досок пластыря.

При заделке малых пробоин и трещин в качестве уплотняющих прокладок применяются подушки с куделью. Эти подушки изготавливаются из парусинового чехла с укладкой ровного слоя просмоленной кудели из пеньки или очесов льна. Толщина подушки составляет до 30 мм.

Схема постановки жесткого пластыря снаружи показана на рис. 301.

**При постановке пластырей изнутри применяются средства подкрепления.** К ним относятся металлические раздвижные упоры (рис. 303) различных размерений, аварийные брусья, деревянные и металлические шаблоны, аварийные струбцины.

На рис. 302 изображены некоторые способы использования средств подкрепления при постановке жестких пластырей изнутри корпуса.

При заделке *деревянных корпусов* пользоваться клиньями не рекомендуется, так как это может привести к расширению пазов или расколоть обшивку. Применение мягкого пластыря на деревянных судах эффективно: парусина под давлением воды заходит в пазы и играет роль конопатки. При небольшом напоре или неширокой пробоине ее удобно заделать фанерой или кровельным железом с помощью гвоздей. По фанеру (железо) кладется промазанная суриком или солидолом парусина.

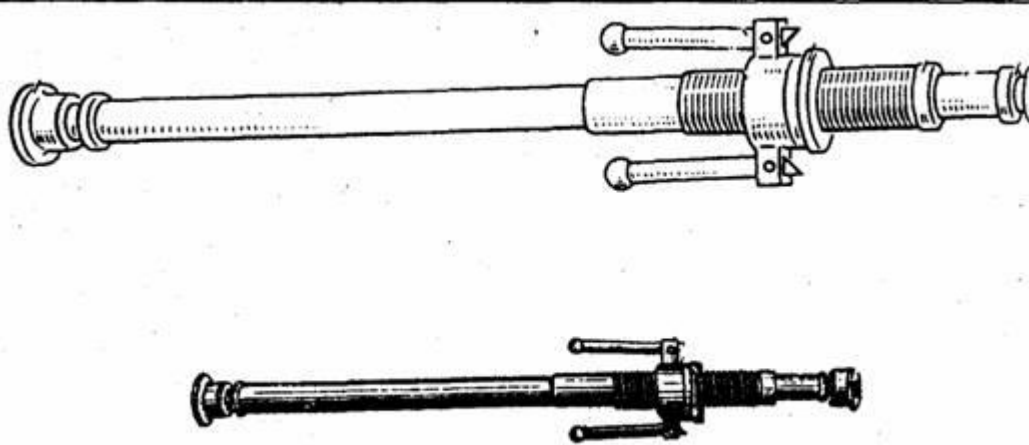


Рис. 303. Металлический раздвижной упор.

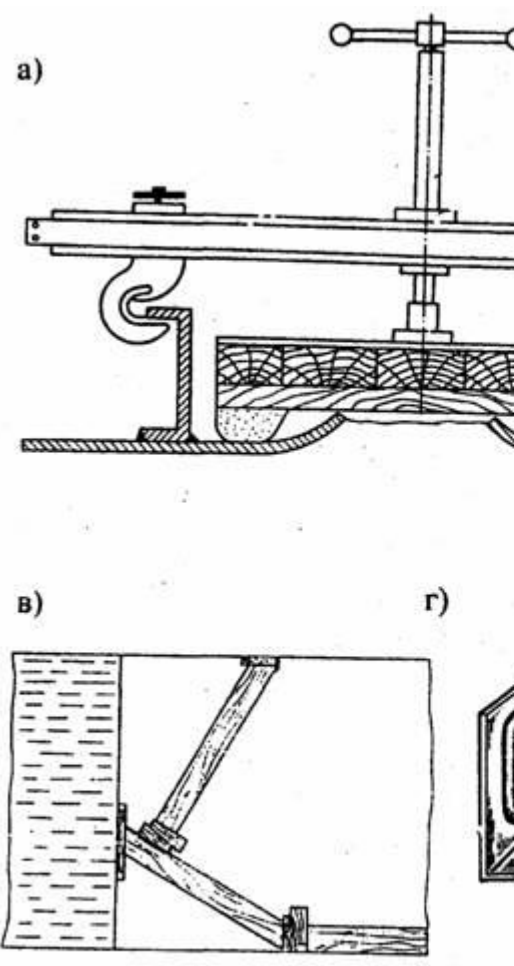


Рис. 302. Использование средств под  
а) использование струбины  
в), г) и д) исп

**Заделку разошедшихся пазов обшивки** деревянного судна эффективно производить с использованием опилок, которые в мешках подтягиваются на концах к месту водотечности и выбрасываются в воду. Фильтрующей водой опилки затягиваются в пазы, где разбухают и плотно закупоривают места водотечности.

Судоводителям маломерных судов, при подготовке к плаванию необходимо убедиться в наличии и исправности водоотливных средств, средств и инструментов, предназначенных для борьбы за живучесть судна. Получение пробоины, трещины или другого повреждения, связанного с поступлением воды в корпус катера (моторной лодки, парусного судна), является серьезной опасностью для судна и экипажа, особенно при значительном удалении от берега и неблагоприятных метеоусловиях. Только наличие аварийных средств и умение их правильно использовать может предотвратить гибель людей, находящихся на борту аварийного судна.

### Тушение пожаров на судах

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.

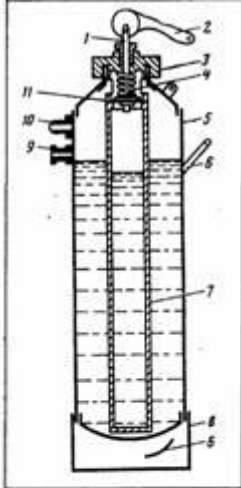


Рис. 304.

Разрез химического пенного огнетушителя.  
 1 - шток клапана; 2 - рукоятка с эксцентриком; 3 - крышка; 4 - пружина клапана; 5 - корпус огнетушителя; 6 - ручки; 7 - кислотный цилиндр; 8 - юбка; 9 - предохранитель; 10 - спрыск; 11 - клапан.

Нередко причиной пожара служит брошенная спичка, непотушенный 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 поверхности горючего материала.

При *объемном способе* огнегасительные вещества вводятся в герметизируемое помещение, в котором возник или может возникнуть пожар.

Для тушения пожара в начальной фазе используются переносные огнетушители различных типов. (пенные, углекислотные, жидкостные, порошковые и др.), так называемые "покрывала" (кошма, кусок брезента, одеяло), а также вода, песок, сода, асбест, графит и т.д.

Наибольшее распространение на судах имеют пенные и углекислотные огнетушители.

Заряд химических пенных огнетушителей (рис. 304) состоит из щелочной и кислотной частей. При приведении в действие огнетушителя щелочная и кислотная части заряда сливаются вместе, вступают в химическую реакцию и образуют пену.

Пена под действием давления выбрасывается через спрыск. Для приведения в действие огнетушителя необходимо откинуть рукоятку эксцентрика вверх до отказа, перевернуть огнетушитель вверх дном и направить струю пены в очаг пожара.

Углекислотный огнетушитель (рис. 305) заряжен углекислотой, которая выходя из насадки, быстро испаряется.

Для выпуска углекислоты присоединяется раструб, свободно вращающийся в вертикальной плоскости и служащий для лучшего снегообразования.

Огнетушитель приводится в действие путем открывания запорного вентиля до отказа и направления струи снега к очагу пожара. При этом огнетушитель держится вертикально и как можно ближе к очагу пожара.

В порошковых огнетушителях в качестве заряда используются порошковые составы, которые выбрасываются под давлением



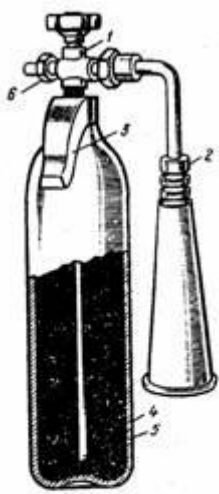


Рис. 305.

Углекислотный  
огнетушитель.

1 - запорный вентиль; 2 -  
раструб; 3 - ручка; 4 - бал-  
лон; 5 - сифонная трубка;  
6 - предохранитель.

**Покрывала** используются для покрытия очагов пожара в целях прекращения доступа к ним воздуха.

**Применение воды** при тушении пожаров известно хорошо. Маломерные суда в отличие от больших морских и речных судов не оборудуются стационарными системами пожаротушения, поэтому основным способом доставки воды к очагу возгорания на катере и лодке служит зачерпывание ее ведром и заливание огня.

Современные большие прогулочные суда и яхты имеют как переносные средства, так и стационарные противопожарные системы водотушения, пенотушения, паротушения и даже системы с применением инертных газов и легкоиспаряющихся жидкостей.

К недостаткам использования воды при тушении пожаров следует отнести то, что водой нельзя тушить загоревшееся электрооборудование под напряжением, а также порча от воды некоторых предметов и судового оборудования.

**При возгорании электрооборудования** его необходимо немедленно обесточить. Для тушения горящего генератора и иного электрооборудования, находящегося под напряжением, используются углекислотные огнетушители, другие средства не рекомендуются. Углекислый газ не влияет на снижение сопротивления изоляции электрооборудования. В случае если для тушения обесточенного электрооборудования использовалась воздушно-механическая пена, то после ее применения электрооборудование требует просушки. После использования воды (особенно морской) или химической пены электрооборудование может быть выведено из строя на длительное время. Если тушение пожара осуществлялось объемным способом с использованием стационарных систем пожаротушения, то помещение может быть введено в эксплуатацию только после его разгерметизации.

**При возникновении очага возгорания на маломерном судне судоводителю рекомендуется:**

1. Немедленно заглушить двигатель и расположить судно так, чтобы огонь и искры ветром относил 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 суд;

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 на 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 (мотолодки), 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), ножа, которые могут пригодиться в дальнейшем.**

### **Обеспечение живучести судна при обледенении**

Для подавляющего большинства маломерных судов с наступлением холодов навигация заканчивается. Однако некоторые судоводители продолжают выходить в плавание до становления льда и могут оказаться в условиях, приводящих к обледенению судна.

**Обледенение** - явление крайне опасное, так как приводит к потере устойчивости судна и, если не принять своевременных мер по его освобождению ото льда, опрокидывание судна неизбежно.

Обледенение судов происходит при температурах наружного воздуха ниже 0°C и при температурах забортной воды ниже 8 °С.

Наиболее значительное обледенение наблюдается в результате забрызгивания судна. Максимальная интенсивность обледенения установлена при следовании судна на курсовых углах 15° - 45° по отношению к направлению ветра и бегу фронта волн. При следовании в галфвинд или бейдевинд лед быстрее нарастает на подветренной части корпуса, что способствует возникновению статического крена судна.

Сильное обледенение может иметь место при плавании и в штилевую погоду с температурой воздуха от 1 до -5 °С. Обледенение происходит в результате обильного парения, тумана или переохлаждения осадков.

Судоводителям маломерных судов настоятельно рекомендуется не выходить в плавание при условиях способствующих обледенению, чтобы исключить неоправданный риск. Но если обледенение все-таки застало маломерное судно в плавании, то борьба с этим явлением сводится к следующим мероприятиям:

1. При снижении температуры наружного воздуха до значений близких к 0 °С, вести непрерывное наблюдение за частотой забрызгивания судна и началом отложения льда на судовых поверхностях. Немедленно направить судно к ближайшему убежищу.

2. При угрозе обледенения судна привести в готовность имеющиеся средства борьбы с ним.

3. Выбирать такие курсовые углы и скорости судна, при которых его забрызгивание и заливание будет наименьшими.
4. Попеременно изменять курс судна, приводя направление ветра на правый и левый борта с целью устранения неравномерности обледенения бортов и возможности получения судном статического крена.
5. Не допуская снижения остойчивости до опасных пределов, удалить лед с соблюдением техники безопасности в первую очередь с высоко расположенных конструкций.
6. Из-за отсутствия на маломерных судах термических средств удаление льда производится в основном с помощью ручных средств (ломы, топоры, скребки, пешни, лопаты и т.п.) с одновременным применением соли и противообледенительных смесей.
7. Постоянно следить и регулярно окапывать лед со штормовых портиков, шпигатов и других отверстий, обеспечивающих беспрепятственный сток воды с палубы.
8. При возникновении статического крена из-за несимметричного обледенения, околку льда необходимо производить в первую очередь с высоко расположенных конструкций накренного борта.
9. При значительном обледенении носовой оконечности и появления дифферента на нос, околка льда производится в первую очередь носовых конструкций.
10. Вести тщательный контроль за водонепроницаемостью корпуса. Если справиться с обледенением своими силами невозможно следует запросить помощь, используя средства связи и сигналы бедствия.

## **§ 6. Охрана окружающей среды.**

В последние годы в Российской Федерации охране окружающей среды уделяется значительное внимание. В этой области принят ряд законов и нормативных актов, в том числе направленных на защиту водной среды от загрязнений, сохранение биоразнообразия, восстановление рыбных запасов и возрождение малых рек. Природоохранные функции возложены на многие государственные органы, в том числе и на ГИМС России.

Маломерный флот безусловно оказывает вредное воздействие на водную среду и, хотя доля этого воздействия в сравнении с другими источниками загрязнения водоемов ничтожно мала, судоводители маломерных судов должны соблюдать элементарные экологические требования и культуру, направленные на снижение уровня отрицательного воздействия плавсредств и их экипажей на природу.

Прямым отрицательным воздействием на окружающую среду моторного судна является: загрязнение воды и береговой полосы горючесмазочными материалами; выбросы в воду и атмосферу продуктов сгорания ГСМ; шумность; разрушение (размыв) берегов, особенно небольших (малых) рек. К такому воздействию следует отнести и нарушения судоводителями, которые, несмотря на запреты в

нерестовый период, заходят на катерах и мотолодках в места нерестилищ и этим наносят прямой ущерб восстановлению рыбных запасов.

К косвенным воздействиям, оказывающим негативное воздействие на природу, следует отнести последствия отдыха экипажей судов: загрязнение водоемов и береговой полосы бытовыми отходами, мусором; браконьерство с использованием плавсредств; вырубка деревьев; лесные пожары из-за неосторожного обращения с огнем и т.д..

Действующее природоохранительное законодательство предусматривает материальную, административную и уголовную ответственность граждан за экологические правонарушения. На лицо, совершившее противозаконные действия, в результате которых нанесен прямой ущерб окружающей среде (включая гибель животных, птиц, биоресурсов, браконьерство, загрязнение воды и почвы, уничтожение редких растений и цветов, порубку деревьев и т.д.), составляется протокол о нарушении и уполномоченные должностные лица по охране окружающей среды выносят соответствующее постановление. При этом материалы на правонарушителя могут быть направлены в прокуратуру для возбуждения уголовного дела. Для усиления борьбы с нарушениями в области охраны окружающей среды в системе Генеральной прокуратуры Российской Федерации созданы специальные подразделения - природоохранные прокуратуры различных уровней (районные, межрайонные, бассейновые и т.д.).

В соответствии с действующими нормативными правовыми актами, регламентирующими эксплуатацию плавсредств и баз (сооружений) для их стоянок, предотвращение и уменьшение негативного воздействия на окружающую среду маломерных судов достигается путем проведения следующих мероприятий:

- > создание новых современных образцов маломерных плавсредств, судовых двигателей к ним и подвесных лодочных моторов, отвечающих действующим экологическим требованиям (экологически чистые материалы, сбор и хранение отходов, надежность корпуса и судовых систем, снижение шумности моторов, выбросов вредных веществ в воду и атмосферу и т.д.);
- > сертификация и лицензирование производства маломерных прогулочных судов, механических установок и судового оборудования;
- > государственный и технический надзор за правильным использованием и техническим состоянием маломерных судов и баз (сооружений) для их стоянок;
- > введение в ближайшие годы нормативов выбросов в окружающую среду отработанных вредных веществ с маломерных судов (по аналогии с автотранспортными средствами) и осуществление государственного контроля за соблюдением этих нормативов;
- > нормирование (расчет) допустимого количества маломерных моторных судов на конкретном водоеме (участке водоема) в зависимости от доли допустимой нагрузки на водоем по нефтепродуктам от этих судов.

Методика указанного расчета изложена в Рекомендациях по снижению отрицательного воздействия маломерных судов и их стоянок на окружающую среду, утвержденных в 1988 году Госкомгидрометом СССР, Минводхозом СССР и

Минрыбхозом СССР. Принцип расчета заключается в том, что зная фактическую концентрацию нефтепродуктов ("С") в заданном районе предельно допустимую концентрацию (ПДК) рассчитывается доля допустимой нагрузки на в нем по нефтепродуктам, которая отводится маломерному флоту ("Х"):

Кроме расчета допустимого количества моторных маломерных судов, в Рекомендациях изложены другие требования, направленные на снижение отрицательного воздействия этих судов на природную среду. Например: в целях предотвращения размыва берегов и русел, высота волн, формируемых при движении моторных маломерных судов, не должна превышать среднегодовую высоту ветровых волн, наблюдаемых в данном районе. Для этого вводятся ограничения на скорость движения судов. Кроме того в Рекомендациях указаны глубины (более 1,2 м), при которых маломерные моторные суда следует допускать к использованию в реках и каналах, указаны шумовые нормы, предъявлены природоохранные требования к стоянкам судов, береговым заправочным станциям, а также освещены некоторые другие экологические вопросы. +