Приложение 5.

Раздел 7. Эксплуатация плавательных средств.
Тема 7.1. Эксплуатация плавательных средств.
Занятие 8,9,10,11

Лабораторная работа №1

Тема: Работа двигателя маломерного судна.

Цель работы: Изучить работу и неисправности шатунно-кривошипного механизма, систем охлаждения, систем зажигания, системы питания карбюраторных двигателей.

Приборы и оборудование: Лодочный мотор, Руководство по эксплуатации подвесного лодочного мотора "Москва"

Задание

1. Изучить конструкцию лодочного мотора, его систем.
1. Кратко описать принцип работы каждой из систем.
2. Нарисовать схему батарейного зажигания четырехцилиндрового двигателя.
3. Нарисовать схему простейшего пульверизационного карбюратора.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Отчетность

1. Описание работы и неисправности шатунно-кривошипного механизма, систем охлаждения, систем зажигания, системы питания карбюраторных двигателей.
2. Схемы батарейного зажигания четырехцилиндрового двигателя и простейшего пульверизационного карбюратора
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Какую функцию выполняет коленчатый вал?
2. Какие последствия влечет перегрев двигателя?
3. Для чего служит катушка зажигания?
4. Типы свечей зажигания.
5. Для чего нужна дроссельная заслонка?
6. Назвать причины следующих возможных неисправностей:
   - стартер не работает;
   - двигатель не работает;
   - двигатель не ровно работает или глохнет в режиме холостого хода;
   - потеря мощности двигателя;
   - имеет место чрезмерная вибрация двигателя.

Литература

1. Новак Е.Г. Плавсредства и двигатели речных судов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982, стр. 57-148

2. http://boat.matrixplus.ru/sportwater07.htm
3. http://boat.matrixplus.ru/index.htm
4. http://okafish.ru/uchebnik/soderj.htm

Порядок выполнения работы

I. Кривошипно-шатунный механизм

Кривошипно - шатунный механизм состоит из неподвижных и подвижны частей. Неподвижными частями явлв-ются цилиндр (блок цилиндров), головка цилиндра (головка блока цилиндров) и картер В двигателях применяют» блоки, состоящие из 2, 4. 6 и 8 цилиндров. Расположение цилиндров бензиновых двигателей может быть однорядные либо двухрядным (V-образным).

Цилиндр (блок цилиндров) - отливается из чугуна или алюминиевого сплава (тогда в него запрессовываета вставная сменная тонкостенная стал» ная или чугунная гильза). Плоскосп разъема картера двигателя обычно располагается ниже оси коленвала для повышения жесткости картера. Цилиндр (блок) окружен водяной рубашкой, которой циркулирует охлаждающе» жидкость. Шлифованная внутренне поверхность цилиндра (гильзы), служащая направляющей для поршня, нош название зеркала. Головка цилиндра (блока) закрывает его со стороны верхней мертвой точки (ВМТ). Она отливается 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 цилиндровых 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. 1**) служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршней во вращательное движение и представляет собой фигурную отливку из стали или магниевого чугуна, конструктивно состоящую из проточенных коренных шеек, которые служат опорой коленчатому валу, шатунных шеек, к которым крепится нижняя головка шатуна и щек, являющихся связующим звеном для коренных и шатунных шеек.

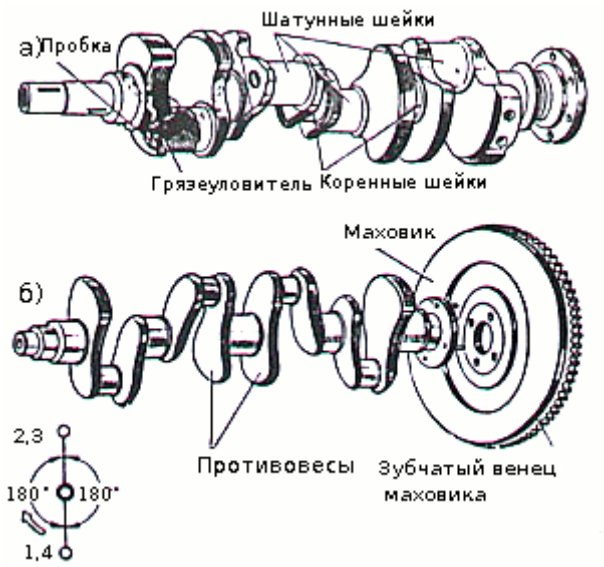


Рис.1. Коленчатый вал и маховика-восьмицилиндрового V-образного двигателя; б -четырёхцилиндрового рядного двигателя

Коренные шейки коленчатого вала имеют больший диаметр, чем шатунные. Для подвода масла от коренных шеек к шатунным сверлятся наклонные каналы. Для уравновешивания центробежных сил и ослабления вибрации двигателя применяются противовесы. Пара щек, соединенных шатунной шейкой образуют кривошип (отсюда и название механизма в целом). В коренных и шатунных подшипниках применяют сталеалюминиевые или триметаллические вкладыши. Поршни современных двигателей отливают из алюминиевых сплавов, шатуны - из легированной или углеродистой стали (**рис. 2, 3**).

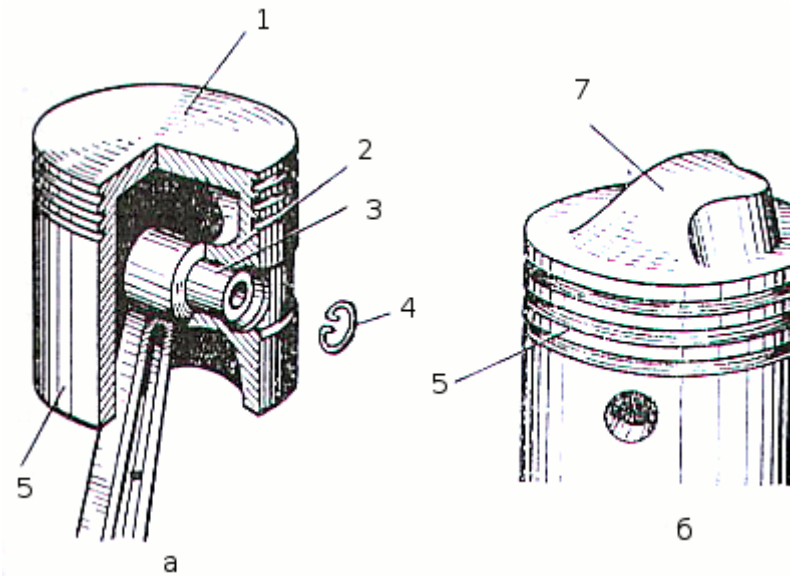


Рис. 2. Поршень двигателя внутреннего сгорания:
а - с плоским днищем; 6 - с дефлектором; 1 - днище порш- Шатун и поршневой ня; 2 - бобышка; 3 - поршневой палец; 4 - стопорное пру- палец, жинное кольцо; 5 - юбка; 6 - головка с канавками; 7 — дефлектор.

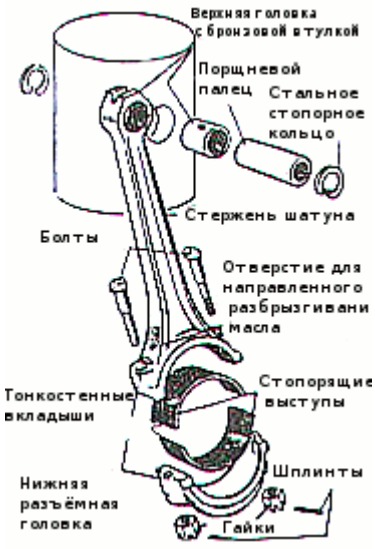


Рис. 3. Шатун и поршневой палец

Наименования деталей поршня и шатуна понятны из рисунков. Внешняя поверхность торца поршня называется днищем, 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 прорези, 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, маслосъёмные, состоящие из 1-2 стальных кольцевых дисков с осевым и радиальным расширителями между ними, устанавливаются на поршень ниже компрессионных. 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 м 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. 4**). Названия частей и деталей клапанного механизма и привода клапанов ясны из рисунка.

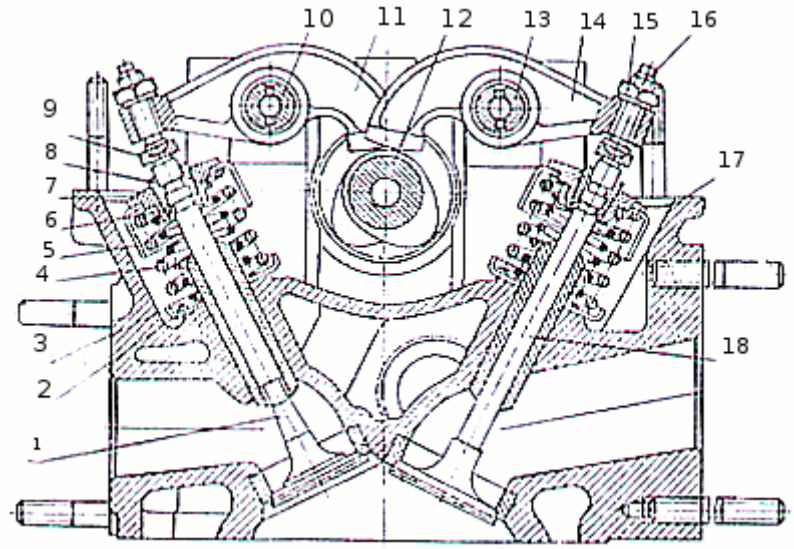


Рис.4. Клапанный механизм:
1 - выпускной клапан; 2 - опорная шайба пружин калпана; 3 - внутренняя пружина клапана; 4 - наружная пружина клапана; 5 - маслозащитный колпак; 6 - уплотнительная шайба тарелки клапана; 7 - верхняя тарелка пружин; 8 - сухарь; 9 - наконечник клапана; 10 - ось диальным расширителями межд; 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

II. Устройство, работа и неисправности систем охлаждения

Охлаждение подвесных лодочных моторов

Перегрев двигателя ведет к падению его мощности из-за ухудшения наполнения цилиндров горючей смесью, которая, нагреваясь при прохождении по горячим

перепускным каналам, увеличивает свой объем до того, как она попадает в цилиндр.

Сильный нагрев поршня резко повышает трение благодаря уменьшению зазора между поршнем и стенками цилиндра, от чего поршень может заклиниться в цилиндре и вызвать поломку кривошипно-шатунного механизма. При перегреве двигателя ухудшается смазка трущихся деталей, так как масло утрачивает смазочные свойства и образует нагар на поршне и стенках цилиндра.

Наконец при перегреве двигателя нарушается нормальное протекание рабочего процесса из-за появления детонации и самовоспламенения рабочей смеси в цилиндрах двигателя со всеми вытекающими отсюда отрицательными последствиями.

Для обеспечения нормальной работы двигателя необходимо не допускать его перегрева и охлаждать детали, соприкасающиеся с горячими газами. Охлаждение двигателей бывает воздушное и водяное. При воздушном охлаждении цилиндры и головки цилиндров обдуваются потоком воздуха; для более интенсивного охлаждения их поверхность увеличивают охлаждающими ребрами. Воздушное охлаждение широко применяется для мотоциклетных двигателей и редко для подвесных лодочных моторов, которые почти все имеют водяное охлаждение.

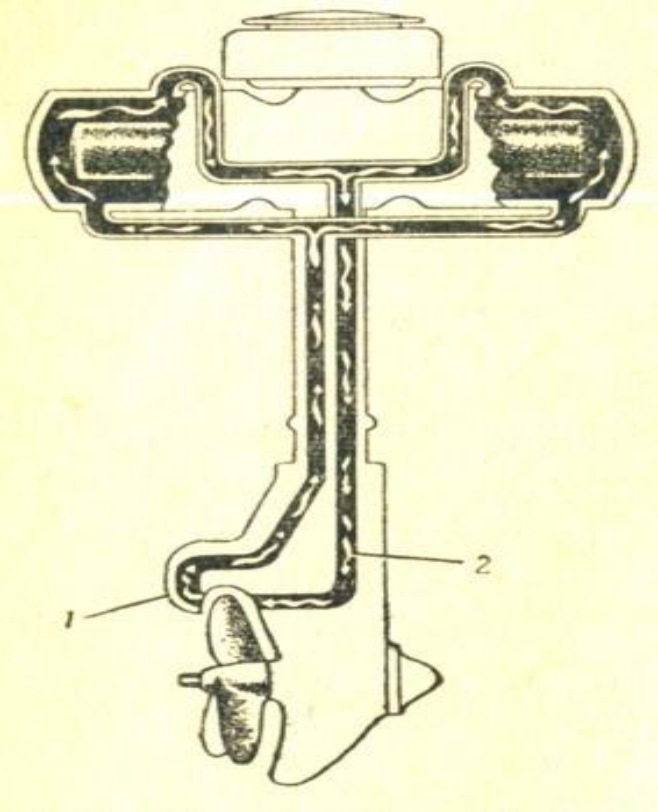


Рис.5. Охлаждение цилиндров двигателя подвесного лодочного мотора с подачей воды при помощи струи, отбрасываемой гребным винтом

Как уже говорилось, цилиндр и его головка снабжаются водяной рубашкой, в которую подается охлаждающая вода. Подача воды производится или при помощи помпы, установленной на вертикальном валике передачи к гребному винту,
или скоростным напором струи, отбрасываемой вращающимся гребным винтом.

Температура выходящей из рубашки воды должна быть порядка 50-55° С, иначе двигатель будет переохлаждаться, что отрицательно скажется на его работе.

Переохлажденный двигатель теряет мощность и быстрее изнашивается из-за смывания неиспаренным топливом смазки со стенок цилиндра.

Для очистки деталей двигателя внутреннего сгорания от нагара применяют различные средства.

Подача воды для охлаждения путем использования скоростного напора струи, отбрасываемой вращающимся гребным винтом, применяется у многих подвесных моторов. По этому способу устроено охлаждение в моторах JIM-1, ЛМР-6, ЗИФ-5, "Стрела" и т. д. Вода, отбрасываемая с большой скоростью гребным винтом (рис.5), поступает в водоприемный козырек 1; поднимается по трубке 2 в рубашку цилиндра, а из нее через глушитель вытекает наружу.

Такая система подачи воды для охлаждения двигателя отличается исключительной простотой устройства и надежностью в работе, но неприменима для моторов, имеющих холостой ход и реверс. У подобных двигателей подача воды для охлаждения производится центробежной или коловратной помпой, крыльчатка которой устанавливается на вертикальном валике передачи к гребному винту. По такому принципу, например, устроено охлаждение двигателя "Москва" (рис 6).

У двигателя мотора "Москва" имеются две коловратные помпы, из которых одна подает воду для охлаждения двигателя, а другая служит для откачки воды из корпуса лодки.

Блок двигателя снабжен рубашкой, а в головке цилиндрового блока имеются полости, по которым циркулирует вода, подаваемая помпой В, которая засасывает заборную воду по трубке 3. Для контроля работы системы охлаждения в головке блока имеется отверстие А, через которое во время работы мотора вытекает вода.

Помпа Б служит для откачки воды из корпуса лодки, для чего имеется водоотливный шланг 1, заборник 2, снабженный сетчатым фильтром.

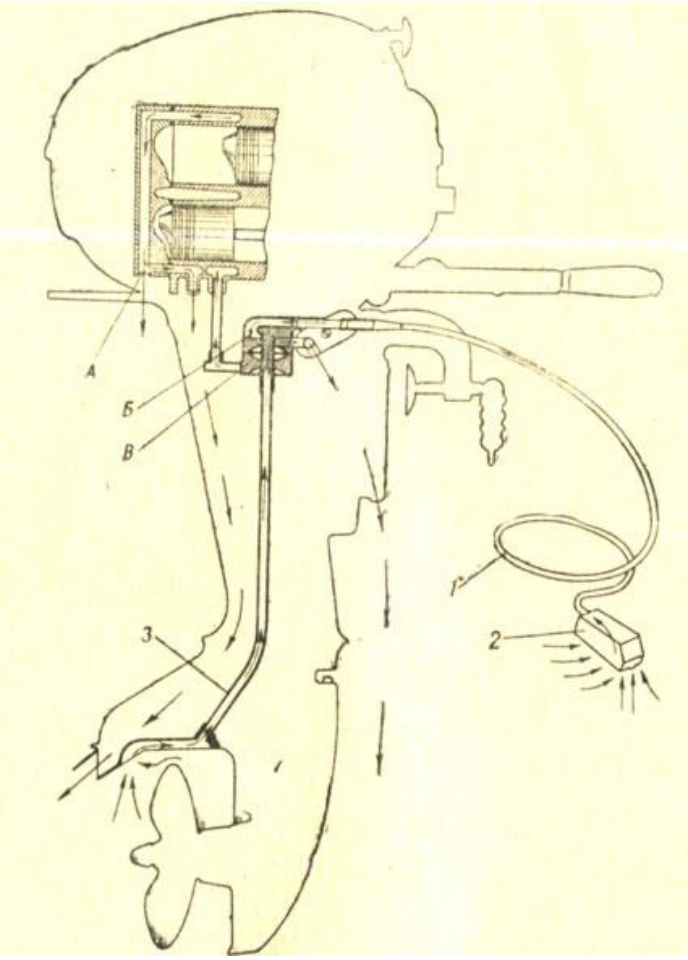


Рис. 6. Схема охлаждения и откачки трюмной воды из корпуса мотосудна у подвесного лодочного мотора "Москва"

Шланг надевается на штуцер помпы, а заборник кладется в воду на дно лодки. Во избежание выхода из строя откачивающей помпы, когда ею не пользуются, шланг должен быть отсоединен, а штуцер закрыт прикрепленной около него поворотной резиновой крышкой, так как помпа работает на всех режимах двигателя.

Чтобы крыльчатка откачивающей помпы не сгорела, когда она не откачивает воду, в ее полость через отверстие в перегородке между помпами поступает вода от нагнетающей крыльчатки.

Резиновые крыльчатки помп могут повредиться от песка и грязи, попадающих в помпы вместе с водой. Поэтому очень важно, чтобы вода, забираемая помпами из водоема и лодки, не была слишком загрязнена песком и илом.

Необходимо внимательно следить за работой системы охлаждения; прекращение подачи воды приводит к перегреву двигателя и его порче. Следует периодически чистить и промывать трубки, по которым подается охлаждающая вода.

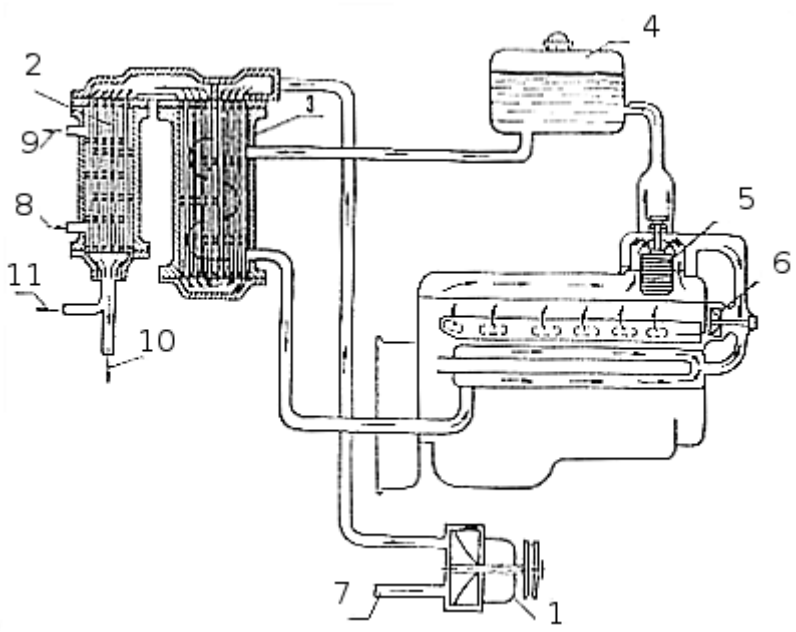


Рис. 7. Система охлаждения двигателя 1 - насос забортной воды; 2 - водомасляный радиатор; 3 -водоводяной радиатор; 4 - расширительный бачок; 5 -термостат; 6 - насос циркуляционной воды; 7 - труба водяная забортной воды; 8 - вход масла; 9 - выход масла; 10 - выход забортной воды; 11 - вход воды на охлаждение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

Неисправности системы охлаждения.

1.1. Неисправности, возникающие при эксплуатации:
- Засорение водяных каналов и заборника - вода не идет или идет плохо.
- Износ крыльчатки или ее повреждение - вода не идет или идет плохо. Происходит в основном из-за попадания песка в водяную систему.
- Прогиб пластины помпы - вода идет плохо.
- Износ шпонки крыльчатки - вода не идет.
- Потеря герметичности стыков водяной трубки - вода идет плохо.

1.2. Неисправности, возникающие после некачественного ремонта водяной системы:
- Перекрыт водяной канал прокладкой между картером и блоком цилиндров.
- Некачественно собраны уплотнения водяной трубки.
- Не установлено уплотнительное кольцо между двигателем и поддоном.
- Пластина помпы развернута на 180°.
- Установлена крыльчатка высотой меньше глубины корпуса помпы.

Примечания:
1. Перед сборкой помпы смажьте тонким слоем ЦИАТИМа крыльчатку и корпус помпы.
2. Удалите все заусенцы на пластине и торце корпуса.
3. Целесообразно в месте выхода воды из глушителя установить трубку для визуального контроля циркуляции воды в системе.

Неисправности системы охлаждения — это нарушение плотности ее соединений и сальников, недостаточное или чрезмерное охлаждение двигателя.
Внешние признаки неисправностей системы охлаждения: утечка воды из внутреннего контура и, вследствие этого, падение уровня воды в расширительном бачке, подтекание воды из внешнего контура, перегрев двигателя (проявляется в увеличении показаний указателя температуры воды, падении мощности, закипании воды внутреннего контура, интенсивном парообразовании из выпускной трубы),

переохлаждение двигателя (низкая температура воды, недостаточная мощность).

III. Изучение устройства систем зажигания. Работа и неисправности.

Рабочая смесь в камерах сгорания цилиндров карбюраторного двигателя воспламеняется (как упоминалось ранее) от электрического разряда между электродами свечи зажигания. *Система зажигания двигателя* обеспечивает своевременное надежное воспламенение рабочей смеси в момент пуска двигателя и в процессе его эксплуатации на различных режимах при простоте конструкции, долговечности и небольшой массе узлов и деталей. В систему зажигания входят: источник тока низкого напряжения 12 В (АБ и генератор с реле-регулятором), катушка зажигания (на языке водителей - бобина), прераватель-распределитель (он же - трамблер), свечи зажигания и включатель зажигания, устройство которых мы последовательно и рассмотрим.

Принципиальная схема батарейного зажигания четырехцилиндрового двигателя на рис 8.

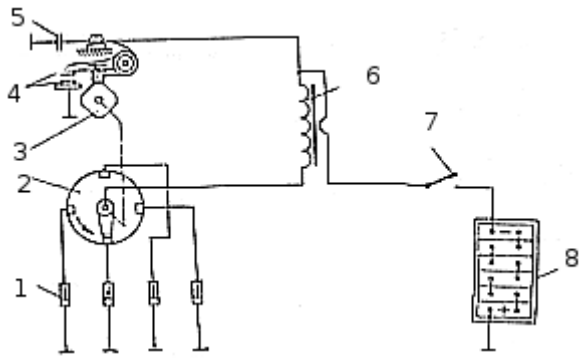


Рис. 8. Схема батарейного зажигания четырехцилиндрового двигателя: 1 - свечи зажигания; 2 - распределитель; 3 - кулачок прерывателя; 4 - контакты прерывателя; 5 - конденсатор; 6 - катушка зажигания; 7 - выключатель ("ключ") зажигания; 8 - аккумуляторная батарея

Катушка зажигания (**рис. 9, 10**) служит для преобразования тока низкого напряжения (12 В) в ток высокого напряжения (12000 - 30000 В), который необходим для использования искрового разряда между электродами свечей зажигания. Все катушки зажигания имеют аналогичную конструкцию, различаются обмоточными данными и матер заполнения внутренней полости, поэтому они - наиболее взаимозаменяемые изделия электрооборудования. Будучи воде, практически Вы можете поставить временно любую отечественную катушку зажигания вместо вышедшей из строя.

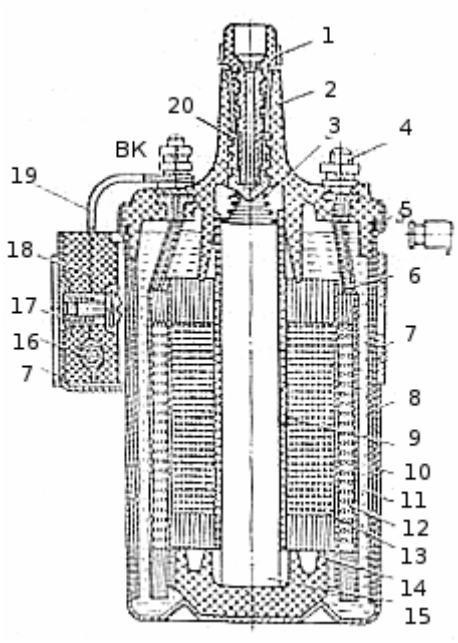


Рис. 9. Катушка зажигания.

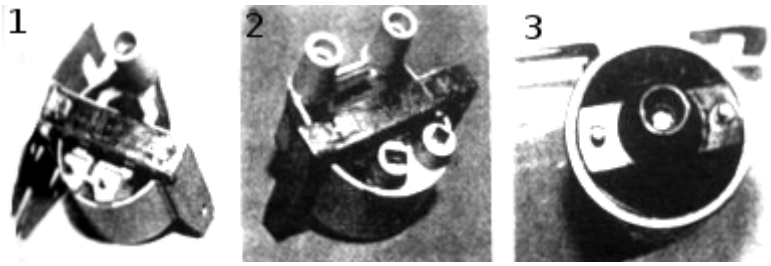


Рис. 10. Катушки: 1 - сухая, с замкнутым магнитопроводом 3122.3705: 2 - двухискровая 3009.3705; 3 - Б-117А

Устройство *катушки зажигания* несложно. Каждая состоит из первичной и вторичной обмотки. Вторичная мотка 13 намотана на втулку из эпектротехнического на и хорошо изолирована сверху несколькими слоями конденсаторной бумаги, лакотканью и кабельной бумагой, что уменьшает в значительной степени возможность ее пробоя. Сердечник и кольцевой магнитопровод 10 изготовлены из листов электротехнической стали. Первичная обмотка 12 намотана поверх вторичной и между каждым рядом обмотки прокладывается w слоев кабельной бумаги. Для предупреждения возможности разряда высокого напряжения на дно корпуса между кожухом катушки и сердечником помещен фарфюровый изолятор. Для улучшения изоляции обе обмотки пропитывают, а все пустоты заливают трансформаторным маслом 11, что, кроме изоляции, способствует теплоотводу на корпус. Герметичность крепления карбо-литовой крышки 2 в кожухе обеспечивается прокладкой из маслобензостойкой 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 оного, но с прерывателем Р-119Б. При этом энергия искрового разряда немного повышается, а энергия, потребляемая системой, снижается вдвое.

Понятие *прерыватель - распределитель* или распредепитель зажигания (трамблер) - объединяет различные по конструкции приборы, назначение которых одно: чить момент искрообразования определенных положениях коленчатого вала. В его состав входят (**рис.**

10): корпус, прерыватель тока низкого напряжения, распределитель тока высокого напряжения, центробежный и вакуумный регуляторы опережения зажигания (**рис. 11. 12**), октан-корректор и конденсатор.

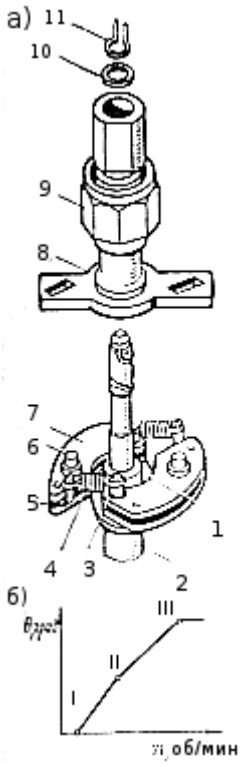
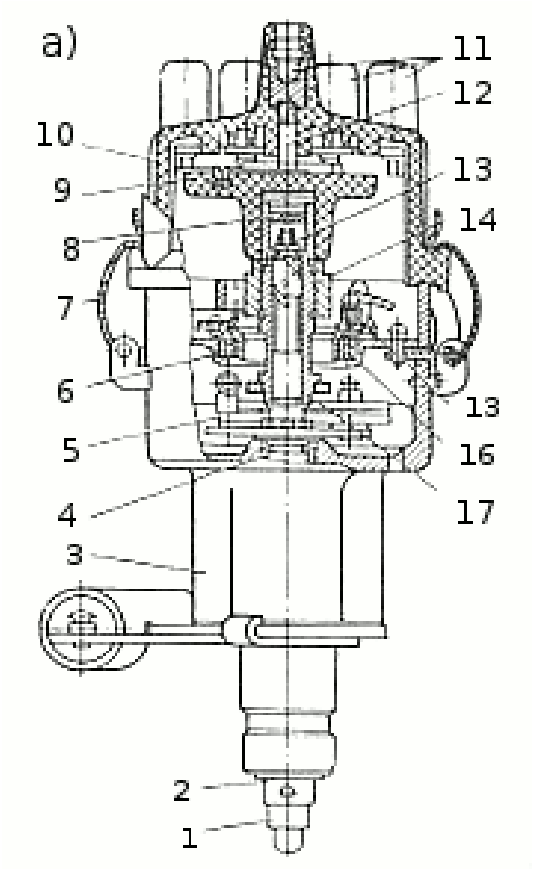


Рис. 11. Центробежный регулятор опережения зажигания прерывателей-распределителей Р4-В; Р13-В и др.: а - устройство; б - характеристика регулятора



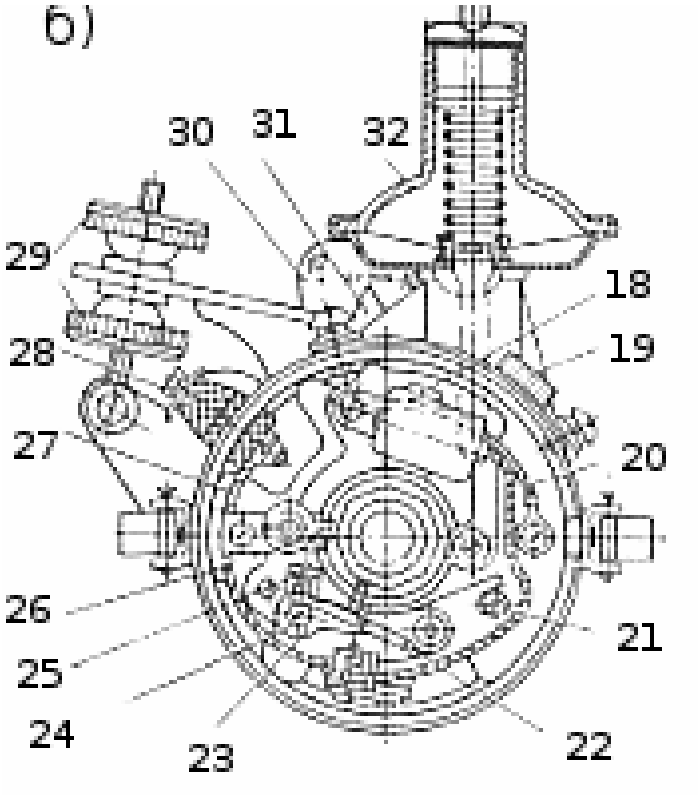


Рис. 12. Прерыватель-распределитель Р4-В:
а - продольный разрез; б - вид сверху; 1 - валик; 2 - муфта; 3 -корпус; 4 - втулка; 5 - центробежный регулятор опережения зажигания; 6 - неподвижная пластина прерывателя; 7 - пружинящая пластина; 8 - фильц; 9 ротор; 10 - крышка распредели теля; 11 - выводы крышки; 12 уголек (подавительный реэис тор); 13 - - замочное кольцо; 14 кулачок; 15 - подвижная пластина прерывателя; 16 - шариковый подшипник; 17 - втулка кулачка; 18 - конденсатор; 19 - масленка; 2 - 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.

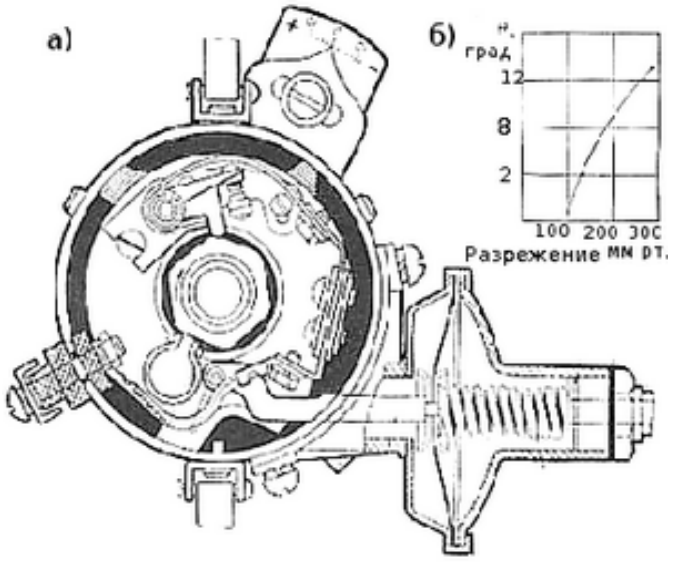


Рис. 13. Вакуумный регулятор опережения зажигания:
а-устройство: б - характеристика регулятора.

В чугунном корпусе 3 прерывателя - распределителя запрессована бронзовая втулка 4, в которой вращается валик 1 привода куг ка 14 прерывателя, ротора 9 предепителя и центробежного гулятора опережения зажигания Осевой люфт валика ограничивается муфтой 2. соединенной с ком заклепкой. Смазка валика ществляется колпачковой масленкой 19. К корпусу 3 винтами прикреплена неподвижная пластине прерывателя 6, а подвижная пластина 15 смонтирована на шарм вом подшипнике 16. обеспечивающем легкость ее движения при боте вакуумного регулятора 32. Пластина 23 неподвижного контакта установлена на оси рычажка 22 прерывателя и эксцентриком 21 может поворачиваться вокруг эт оси. Винтом 24 пластина крег к корпусу (к диску). Контакты пользователя сделаны из вольфрама. Текстолистовая столитовая прокладка рычажка 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 устанавливают смещением пластины 23 неподвижного контакта при помощи эксцентрика 21. Ротор 9 и крышка 1 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. Свечи зажигания предназначены для непосредственного воспламенения смеси в цилиндре карбюраторного двигателя и представляет из себя неразборное металлокерамическое изделие (**рис. 14**).

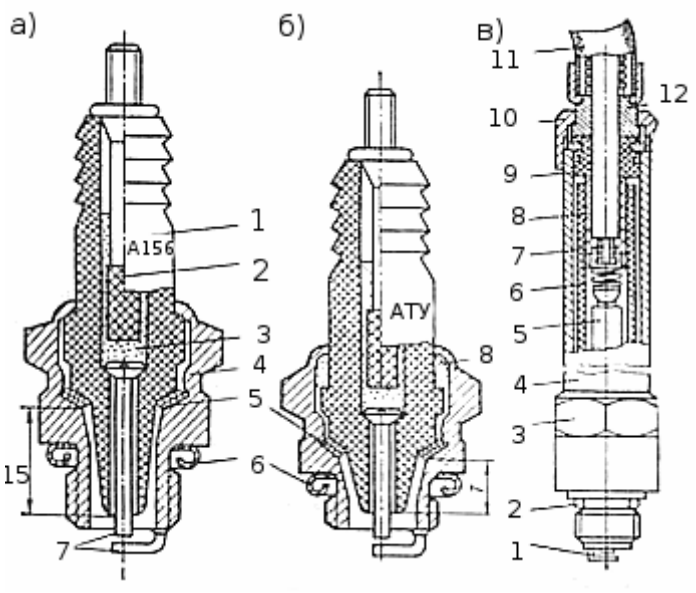


Рис.14. Свеча зажигания: а - "горячая"; б - "холодная"; в — экранированная

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 тепло-отводящую 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 самоочищения свечи, ибо в этих условиях происходит сгорание нагара, откладывающегося на изоляторе. Свидетельством правильного подбора свечи и исправной работы двигателя является светлокоричневая окраска нижней части изолятора. Температура нижней части изолятора менее 500ºС будет причиной интенсивного нагарообразование (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 единицам, холодных - 280-500 единицам. 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 шорам 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).

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 нормальному искрообразованию, распространение пламени и охлаждению тепловой конуса свечи свежей порцией рабо чей смеси

Несколько слов о *высоковольтных проводах*. Высокогольтные 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.

Неисправности системы зажигания — это ненормально раннее или позднее зажигание, нерегулярное или полное отсутствие зажигания в одном или нескольких цилиндрах, отсутствие зажигания вообще.

Внешние признаки неправильного момента зажигания: потеря мощности, ухудшение
экономичности и приемистости двигателя; кроме того, при раннем зажигании — стуки в двигателе, при позднем — перегрев двигателя и хлопки в карбюраторе (смесь догорает уже при открытом впускном клапане).

Внешние признаки нерегулярного зажигания в одном или нескольких цилиндрах — перебои в работе двигателя, а полного отсутствия зажигания — неритмичная работа и затрудненный пуск двигателя. Нерегулярное зажигание или его отсутствие в одном цилиндре чаще всего вызывается неисправностью свечи зажигания или ее цепи высокого напряжения (испорченная изоляция свечного провода, плохой контакт этого провода с наконечником свечи или в гнезде крышки распределителя). Эта же неисправность одновременно в нескольких цилиндрах может быть вызвана ухудшением работы всей цепи высокого или низкого напряжения (испорченная изоляция центрального провода высокого напряжения, плохой его контакт в гнезде крышки распределителя или катушки зажигания, плохое крепление конденсатора, обгорание или окисление контактов прерывателя, механические повреждения прерывателя-распределителя, плохая работа катушки зажигания или конденсатора).

Внешний признак полного отсутствия зажигания — невозможность пуска или полное прекращение работы двигателя. Причиной являются неисправности в цепях высокого или низкого напряжения, полностью прекращающие функционирование системы зажигания (например, отказы приборов системы или обрывы проводов).

IV.Система питания карбюраторных двигателей. Устройство, работа и неисправности.

Все современные карбюраторы работают по принципу пульверизации (распыливания) топлива. Элементарная схема пульверизационного карбюратора показана на рис. 15.

Карбюратор состоит из двух основных частей: поплавковой камеры 1 и смесительной камеры 2. В поплавковой камере находится легкий пустотелый латунный (редко пробковый) поплавок 3, связанный с запорной иглой 4. Горючее поступает в поплавковую камеру по бензопроводу 9. По мере заполнения камеры топливом поплавок всплывает и поднимает запорную иглу 4, которая коническим концом закрывает доступ горючему в поплавковую камеру. Таким способом в поплавковой камере поддерживается постоянный уровень топлива. По мере расходования топлива уровень в поплавковой камере понижается, поплавок опускается вниз, и игла открывает доступ топливу в поплавковую камеру.

В смесительной камере находятся: диффузор 6, дроссельная заслонка 5, распылитель 7 с жиклером 8. В смесительной камере происходит распыливание и испарение топлива и смешивание его паров с воздухом.

Через жиклер 8 топливо из поплавковой камеры 1 поступает в распылитель 7. Уровень горючего в поплавковой камере поддерживается на 2 мм ниже верхней кромки трубки распылителя, чтобы топливо не переливалось через края распылителя.

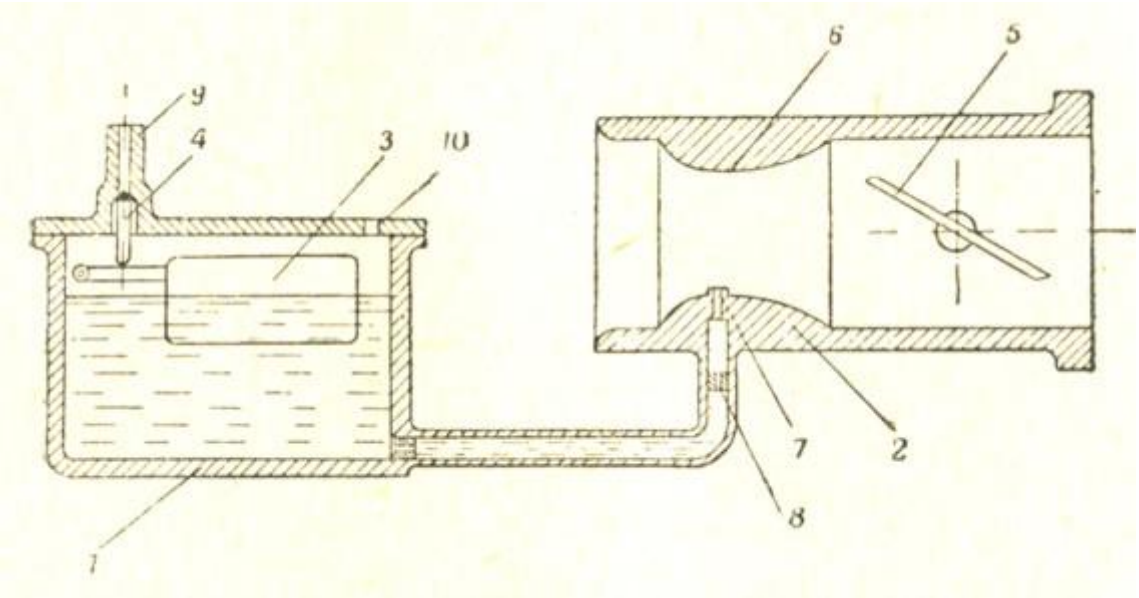


Рис.15. Схема простейшего пульверизационного карбюратора

Смесительная камера соединена со впускным каналом цилиндра двигателя; во время его работы разрежение, создаваемое движущимся поршнем, передается на смесительную камеру. Засасываемый воздух с большой скоростью проходит через диффузор 6, в котором образуется разрежение. Вследствие разности давлений в смесительной и поплавковой камерах, сообщающихся с атмосферой через отверстие 10, бензин начинает

вытекать из распылителя в диффузор смесительной камеры. Вытекающий бензин подхватывается потоком воздуха, распыливается, испаряется и, смешиваясь с воздухом, образует горючую смесь. Количество топлива, попадающего в смесительную камеру, зависит от размера отверстия в жиклере 8.

Количество горючей смеси, поступающей в цилиндры двигателя, регулируется дроссельной заслонкой 5. По мере открытия дросселя скорость воздушного потока и разрежение в диффузоре возрастают; при прикрытом дросселе разрежение в диффузоре весьма мало.

При возрастании разрежения количество вытекающего распылителя топлива увеличивается быстрее, чем количество воздуха, проходящего через смесительную камеру, в результате чего горючая смесь непрерывно обогащается. При закрытии дроссельной заслонки смесь обедняется.

По этим причинам описанный элементарный карбюратор может давать горючую смесь постоянного состава лишь при работе двигателя на каком-либо одном режиме, когда разрежение в диффузоре постоянно.

Поскольку двигатель работает на различных числах оборотов вала и с различными нагрузками, этот карбюратор не может обеспечить требуемого состава горючей смеси для каждого режима работы двигателя.

Для очистки карбюраторов от нагара и их промывки, очистки применяют различные средства "Фаворит"

Для того чтобы карбюратор мог давать горючую смесь необходимого состава для каждого режима работы двигателя, он снабжается рядом специальных устройств, среди них:

1. Пусковые приспособления, служащие для получения сильно обогащенной смеси, необходимой для запуска холодного двигателя.

2. Система холостого хода, обеспечивающая работу двигателя на холостом ходу.

3. Главная дозирующая система, обеспечивающая постоянство состава смеси на основных режимах работы.

По своей конструкции карбюраторы для подвесных лодочных моторов, работающих с почти постоянной нагрузкой, значительно проще, чем карбюраторы автотракторных двигателей, у которых нагрузка и число оборотов коленчатого вала изменяются в широких пределах.

Неисправности

Хлопки в карбюраторе у незапускающегося двигателя вызваны переобеднением горючей смеси (засорена топливная система, вода в топливе, подсос воздуха через уплотнения картера или между ним и карбюратором).

Двигатель не запускается с четырех-пяти попыток, нет вспышек при пуске. Причиной может быть отсутствие топлива в карбюраторе, засорение его жиклѐров, большое количество масла в топливной смеси или попадание в неѐ воды, отсутствие искры или слабое искрообразование, плохая компрессия в цилиндрах и картере, повреждение клапанного или золотникового механизмов впуска/

Двигатель запускается, но вскоре глохнет. Если при этом двигатель работает на двух цилиндрах, то причиной может быть недостаточная подача топлива (из-за засорения или подсоса воздуха в топливопроводе), засорение карбюратора

*Двигатель работает с перебоями*Обратные вспышки в карбюраторе могут наблюдаться из-за износа цилиндропоршневой группы (залегание колец), а также при периодической потере контакта в низковольтных цепях зажигания

Двигатель не развивает полную мощность. Причинами может быть неправильная работа карбюратора (неоптимальный состав горючей смеси, неполное открытие дроссельной заслонки) плохое качество топливной смеси (низкое качество масла или топлива, недостаток масла)

Раздел 7. Эксплуатация плавательных средств.
Тема 7.1. Эксплуатация плавательных средств.
Занятие 12.

Лабораторная работа №2

Тема: Расчет запаса плавучести (непотопляемости) и остойчивости маломерного судна.

Цель работы: закрепление теоретических знаний по плавучести и остойчивости путем решения практических задач с использованием грузовой шкалы.

Бланки и принадлежности: калькулятор, грузовая шкала, таблица с вариантами заданий

В приложении 1 представлены варианты заданий для выполнения работы.

Задание

1. Изучить разделы по плавучести и остойчивости судна.

2. Научиться работать с грузовой шкалой и грузовым размером судна, решать задачи по плавучести с их использованием.

3. Проверить остойчивость судна по допустимому значению метацентрической высоты при различных вариантах загрузки.

Отчетность

1. Описание работы хода работы
2. Решение задачи

Литература

1. Новак Е.Г. Плавсредства и двигатели речных судов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982, стр. 57-148

Ход работы

1. Плавучесть судна

Согласно закону Архимеда сила поддержания

$$D = \rho \cdot g \cdot V,$$

где V – объем подводной части судна, м^3;
ρ – плотность воды, т/м^3;
g – ускорение свободного падения, м/с^2.

Для того чтобы судно не имело поперечных и продольных наклонений (крена и дифферента), необходимо, чтобы центр величины и центр тяжести в прямом положении судна лежали на одной вертикали, т.е.

$$X_C = X_G;$$

$$Y_C = Y_G = 0.$$

судна.

Объем погруженной части судна (V), называется объемным водоизмещением, а величина $\rho \cdot V$ называется массовым водоизмещением.

Каждой осадке судна соответствует свое объемное и массовое водоизмещение.

Водоизмещение порожнем – водоизмещение судна без запасов, расходных материалов, грузов и людей.

Водоизмещение в полном грузу – водоизмещение судна при его осадке по конструктивную ватерлинию.

Грузовым размером называется плавная кривая, абсциссы которой в определенном масштабе представляют водоизмещение судна при данной осадке (рис. 1). Грузовой размер служит для определения водоизмещения при данной осадке или, наоборот, определения осадки при данном водоизмещении.

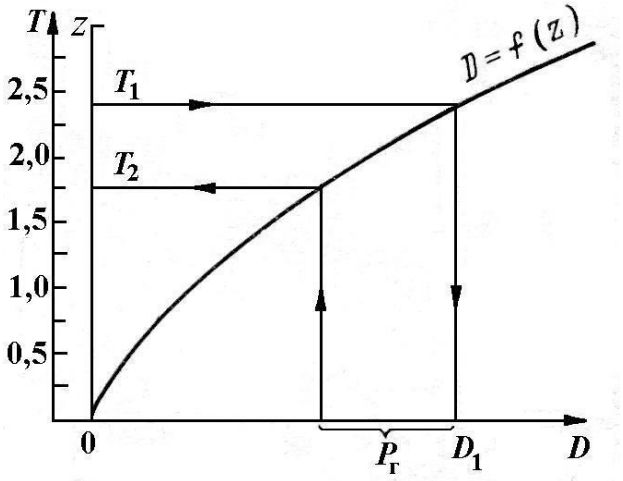


Рис. 1 Грузовой размер

Грузовая шкала выражает зависимость между осадкой судна, его водоизмещением, дейдведом (массой переменных грузов), числом тонн вызывающим изменение осадки на 1 см в пресной и морской воде (рис. 2). Основой для построения грузовой шкалы служит грузовой размер.

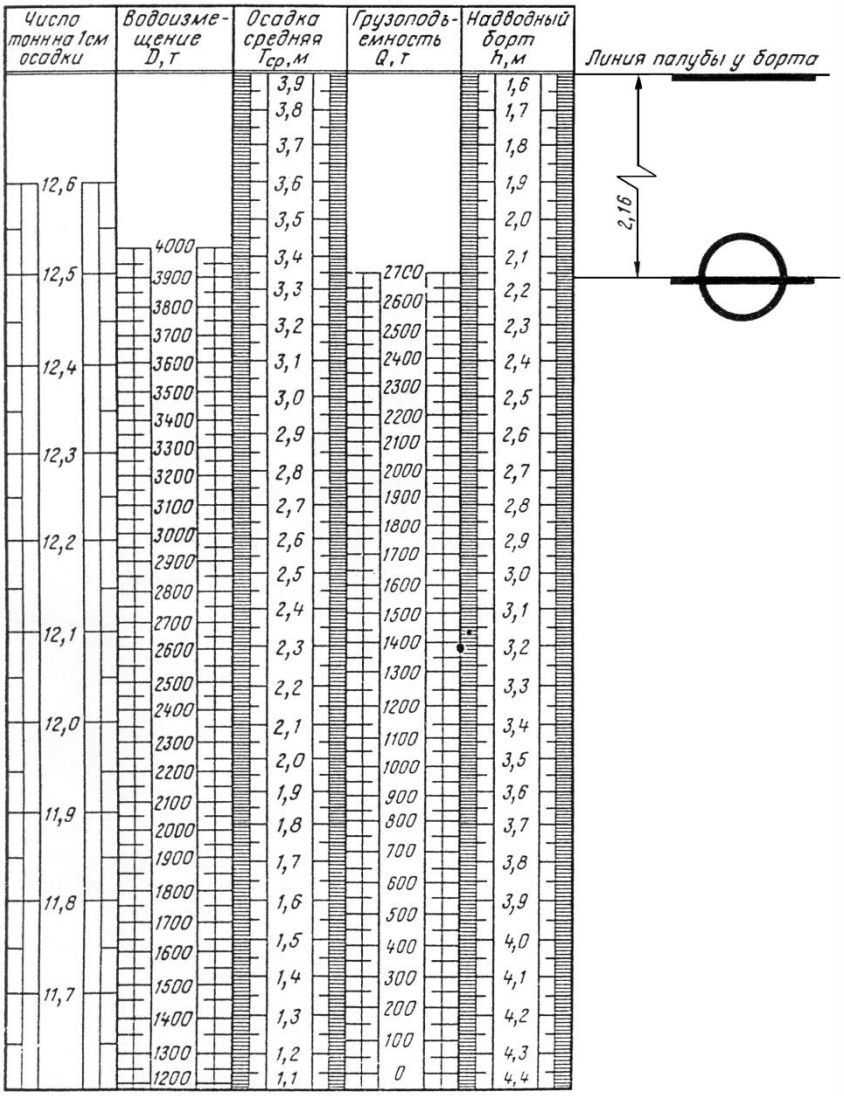


Рис. 2. Грузовая шкала

Метацентрическая формула остойчивости

Определения, входящих в формулу величин (рис. 3):

– Центр кривизны траектории, по которой перемещается центр величины, называется метацентром (m_0). Он находится как точка пересечения линий действия силы поддержания (в исходном положении равновесия и в наклоненном состоянии судна).

– Расстояние от центра тяжести судна до метацентра называется метацентрической высотой (h_0).

– Радиус кривизны траектории центра величины называется метацентрическим радиусом (r_0).В методе начальной остойчивости траектория центра величины заменяется дугой окружности с радиусом равным метацентрическому.

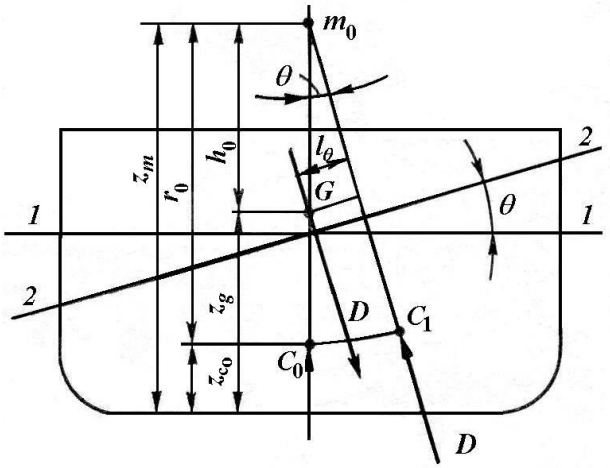
– Величина восстанавливающего момента определяется по формулам:

$M_\Theta = D\cdot l_\Theta = D\cdot h_0 \cdot \sin\Theta$ – при поперечном наклонении;

$M_\Psi = D\cdot l_\Psi = D\cdot h_0 \cdot \sin\Psi$ – при продольном наклонении.

где l – плечо восстанавливающего момента, м.

Плечо восстанавливающего момента – это перпендикуляр, опущенный из центра тяжести судна на линию действия силы поддержания.



. Рис. 3 Элементы начальной остойчивости (поперечное наклонение):

m_0 – начальный поперечный метацентр;
r_0 – начальный поперечный метацентрический радиус;
h_0 – начальная поперечная метацентрическая высота, м;
z_m – аппликата метацентра, м;
z_{c_0} – аппликата центра величины, м;
z_g – аппликата центра массы судна, м.

Метацентрическая высота судна в соответствии с рис. 3 определяется по формуле

$$h_0 = z_m - z_g \qquad (1)$$

Аппликата центра массы судна (z_g) зависит от количества принятого груза и распределения его по высоте судна.

Начальная поперечная остойчивость судна регламентируется Речным Регистром путем проверки условия выполнения допустимого значения метацентрической высоты ($h_{рег}$), т.е. выполняется условие

$$h_i \geq h_{рег} \qquad (2)$$

где h_i – фактическое значение метацентрической высоты при i-ом состоянии судна по загрузке.

2. Порядок выполнения практической работы

Целью работы является приобретение навыков в решении задач по плавучести и остойчивости судна. Работа выполняется по индивидуальным заданиям. Номер варианта задания определяется преподавателем по приложению 1.

2.1. Задачи по плавучести судна с использованием грузовой шкалы

Исходные данные:

– грузовая шкала для сухогрузного теплохода;

– осадка судна принимается по варианту задания.

Постановка задач:

1. При заданной осадке определить водоизмещение судна, грузоподъемность, массу груза, изменяющего осадку на 1 см.

2. Определить количество груза, которое может принять судно до полной загрузки.

3. Вычислить какое количество груза можно принять дополнительно или требуется снять с судна при прохождении мелководного участка глубиной 3 м, если под килем достаточно иметь запас в 30 см.

Грузовая шкала используется следующим образом: на грузовой шкале отмечается, согласно условию, точка и к ней горизонтально прикладывается линейка. Точки пересечения линейки со шкалами укажут остальные искомые величины.

При решении задач предполагается, что судно не имеет крена и дифферента.

2.2. Задачи по плавучести судна с использованием грузового размера

Исходные данные принимаются по варианту задания:

– главные размерения судна;

– водоизмещение судна при соответствующей осадке

Постановка задач:

1. Построить грузовой размер, соответствующий условиям эксплуатации судна в пресной воде $D_i = f(T_i)$.

Для построения грузового размера следует осадку судна (T) разделить на 4 равные части и найти приращение осадки ΔT, тогда $T_1 = \Delta T$, $T_2 = 2\Delta T$, $T_3 = 3\Delta T$, $T_4 = T$. Каждой осадке соответствует водоизмещение, указанное в задании.

2. Определить осадку судна порожнем.

Массу судна в таком состоянии (D_1) можно определить в зависимости от его полного водоизмещения ($D_{пол}$ соответствует осадке по КВЛ) по формуле

$$D_1 = k_п \cdot D_{пол},$$

где $k_п$ – коэффициент, значение которого для трюмных сухогрузных судов может быть принято равным 0,3.

3. Определить осадку судна при 50% загрузке.

Определяем массу груза

$$P_{гр50\%} = 0{,}5\ (D_{пол} - D_1).$$

Вычисляем массу судна с грузом:

$$D_2 = D_1 + P_{гр50\%}.$$

По грузовому размеру найдем осадку судна с грузом

4. Определить, какое количество груза приняли на судно при увеличении его осадки порожнем на 1,5 м.

По грузовому размеру определим массу судна с грузом D_3 при новой осадке и вычислим массу груза:

$$P_{гр} = D_3 - D_1.$$

2.3. Задачи по остойчивости судна

Исходные данные принимаются по варианту задания:

– главные размерения судна;

– значения аппликат метацентра судна при соответствующей осадке

Постановка задач:

1. Построить кривую начальной остойчивости график зависимости аппликаты метацентра судна от его садки $z_m = f(T_i)$ в пресной воде (ρ =1 т/м^3) (рис. 5);

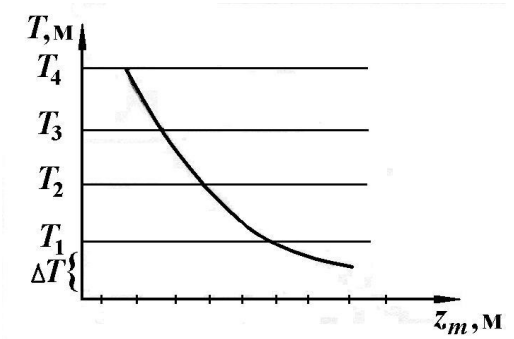


Рис. 5. Кривая начальной остойчивости $z_m = f(Ti)$

2. Произвести проверку остойчивости при следующих вариантах загрузки:
– судно порожнем;
– судно в грузу;
– при вертикальном перемещении груза.

Судно порожнем

Аппликату центра массы судна (z_{g1}) при рассматриваемом состоянии можно определить в зависимости от высоты борта (H) по формуле

$z_{g1} = k \cdot H$,

где k – коэффициент, значение которого для трюмных сухогрузных судов может быть принято равным 0,7.

Аппликата метацентра (z_{m1}) находится в зависимости от осадки судна по кривой начальной остойчивости. В свою очередь осадка определяется по грузовому размеру при известном водоизмещении $V_1 = \frac{D_1}{\rho}$. При известных значениях z_{g1} и z_{m1} расчетное значение метацентрической высоты определяется по формуле

$$h_1 = z_{m1} - z_{g1}.$$

В заключении необходимо проверить выполнение требования Речного Регистра к начальной остойчивости порожнего судна (формула 2), т.е. сопоставить значения h_1 и $h_{рег}$, где $h_{рег}$ = 0,2 м (норма Регистра).

Судно в грузу

В трюм судна приняли груз с аппликатой центра тяжести $z_{g\,гр}$ = 2,2 м (рис. 6).

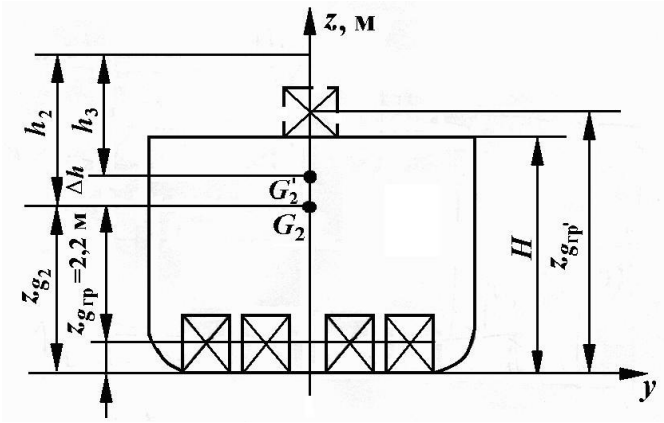


Рис. 6. Судно в грузу

Массу груза $P_{гр}$ принять по п. 2.2 при увеличении осадки на 1,5 м.

По кривой начальной остойчивости при известной осадке определим аппликату метацентра z_{m2}.

При известном значении массы судна с грузом, расчет аппликаты центра массы этого судна выполняется по формуле

$$z_{g_2} = \frac{D_1 z_{g_1} + P_{гр} z_{g\,гр}}{D_3}, \text{ м.}$$

Вычисляем метацентрическую высоту судна

$$h_2 = z_{m2} - z_{g2}.$$

Сравним ее значение с нормой.

Перемещение груза

Четверть груза переместили верх на палубу так, что его аппликата центра тяжести стала

$$z_{g\,гр'} = z_{g\,гр} + H.$$

Находим изменение метацентрической высоты судна

$$\Delta h = \frac{P_{гр}\left(z_{g\,гр'} - z_{g\,гр}\right)}{D_3},$$

где $P_{гр}$ – масса перенесенного груза.

Определяем метацентрическую высоту судна

$$h_3 = h_2 - \Delta h.$$

Сопоставим полученное значение с нормой.

Произвести проверку остойчивости при перемещении всего груза на палубу.

Данные по проверки остойчивости и результаты занести в таблицу.

Таблица – **Результаты проверки остойчивости**

Варианты загрузки	Показатель, единица измерения				
	Масса судна, D, т	Аппликата центра массы судна, z_g, м	Аппликата мета-центра, z_m, м	Метацентрическая высота, h, м	Результат проверки
Судно порожнем					
Судно в грузу					
Частичное перемещение груза	–				
Перемещение всего груза	–				

3. Оформление работы

Работа оформляется на листах формата А4 и должна содержать: титульный лист (приложение 1), исходные данные с указанием номера варианта, решение задач по плавучести с построением грузового размера, решение задач по остойчивости с графиком кривой.

Варианты индивидуальных заданий

№ варианта	п.2.1	п. 2.2									
	осадка, м	высота борта, м	осадка, м	D_i, м^3				z_{mi}, м			
				№ ВЛ				№ ВЛ			
		Н	Т	1	2	3	4 квл	1	2	3	4 квл
1	3,3	5,5	3,4	910	1920	2960	4040	16,4	9,1	7,5	7,9
2	3,25	5,4	3,5	1122	2367	3655	4385	20,9	11,2	8,2	6,9
3	3,2	5,0	3,0	897	1845	2824	3862	23,4	12,0	8,8	7,3
4	3,15	5,4	3,2	920	1942	2998	4090	20,7	11,0	7,7	6,3
5	3,0	5,0	3,2	663	1393	2148	2935	19,0	10,0	7,3	6,1
6	2,95	5,4	3,0	663	1419	2209	3025	11,8	6,5	5,1	4,5
7	2,9	4,5	3,0	632	1302	1991	2704	14,0	7,7	6,0	5,4
8	2,85	4,5	2,8	631	1299	1986	2716	19,0	10,0	7,3	6,1
9	2,8	5,0	3,2	900	1898	2931	3968	17,4	9,32	6,9	5,9
10	2,75	5,1	3,2	942	1939	2963	4058	19,7	10,4	7,6	6,5
11	2,7	5,0	3,0	615	1300	2002	2721	21,1	14,9	8,5	7,1
12	2,65	5,2	3,1	617	1300	2008	2728	19,0	10,0	7,3	6,1
13	2,6	4,8	2,8	752	1548	2361	3219	25,8	13,5	9,6	7,8
14	2,55	5,4	3,8	1010	2131	3290	4489	12	6,6	5,3	4,8
15	2,5	5,0	3,0	731	2085	3106	4573	16,9	9,2	7,0	6,1
16	2,45	4,0	2,6	455	923	1404	1937	15,9	8,4	6,6	5,9
17	2,4	5,5	3,5	908	1915	2957	4029	15,4	8,4	6,3	5,5
19	2,35	5,8	3,8	1308	2759	4260	5811	17,9	10,2	8,1	7,2
20	2,3	4,8	3,0	662	1396	2156	2940	16,4	8,8	6,5	5,6
21	2,25	5,2	3,0	848	1788	2762	3754	21,1	11,2	8,1	6,8
22	2,2	4,8	3,2	796	1680	2595	3543	23,8	10,2	7,2	6,0
23	2,35	5,6	3,0	889	1874	2894	3933	19,4	10,3	7,6	6,4
24	2,3	5,5	3,1	829	1748	2700	3682	21,4	11,3	8,2	6,8
25	2,25	5,8	3,3	982	2072	3200	4363	20,6	10,9	8,3	7,1

Раздел 7. Эксплуатация плавательных средств.
Тема 7.1. Эксплуатация плавательных средств.
Занятие 13.

Лабораторная работа №3

Тема: Правила эксплуатации подвесных лодочных моторов. Техника безопасности.

Цель работы: ознакомиться с правилами эксплуатации и техникой безопасности подвесных лодочных моторов,

Приборы и оборудование: Лодочный мотор, Руководство по эксплуатации подвесных лодочных моторов.

Задание

1. Изучить последовательность запуска и остановки двигателя.
2. Изучить возможные неисправности, причины их возникновения и устранение.
3. Ознакомиться техникой безопасности при эксплуатации лодочных моторов.

Отчетность

1. Краткое описание работы.
2. Таблица неисправностей , возможных их причин и путей решения проблемы.
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. В чем отличие четырехтактного двигателя от духтактного?
2. В каком соотношении смешивается бензин и масло для моторных двигателей?
3. Почему нельзя плавать в районе пляжа и какие могут быть последствия?

Литература

1. Новак Е.Г. Плавсредства и двигатели речных судов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982,
2. Руководство по эксплуатации подвесного лодочного мотора .
3. http://www.power-man.ru/

Ход работы

I. Правила эксплуатации подвесных лодочных моторов

***Запуск двигателя*:**

1. Открутите болт вентиляционного отверстия на 2-3 оборота.
2. Откройте кран подачи топлива.
3. Подсоедините топливный бак к мотору (если имеется) и жмите на заливную грушу до тех пор, пока не почувствуете, что она стала твердой. При этом выходной конец груши должен быть направлен вверх.
4. Переведите рычаг переключения передач в нейтральное положение.
5. Вставьте чеку и закрепите красный трос аварийной остановки на руке.
6. Переведите регулятор газа в стартовое (среднее) положение.
7. Вытащите ручку подсоса как минимум на половину.
8. Медленно потяните за рукоять запуска стартера, до тех пор пока не почувствуете сопротивление. После этого резко с силой дерните рукоять на себя. Двигатель

должен завестись. Если этого не произошло повторите это действие еще раз. (В условиях обкатки двигатель должен завестись на 3-4 раз, после обкатки он должен заводиться с 1-2 раза)

9. При заведенном двигателе хорошо прогрейте его в течение нескольких минут и только после этого выключите подсос.

Остановка двигателя:

1. Сбросьте газ до минимума и переведите мотор в нейтральное положение.
2. Затем выдернете чеку троса аварийной остановки или нажмите на кнопку остановки двигателя.
3. Закрутите винт подачи воздуха на крышке бензобака.
4. Перекройте винт подачи топлива.

II. Обкатка двигателя

Особенности двухтактных винтовых лодочных моторов

Бензиновая смесь

В условиях нормальной работы двигателя соблюдайте пропорцию 1 объем масла на 50 объемов бензина. В условиях обкатки рекомендована пропорция 1 к 25.
Рекомендовано масло для двухтактных двигателей с водяным охлаждением или категории TC-W3, прошедшим аттестацию NMMA.

Обкатка подвесного лодочного мотора (время обкатки 10 часов)

1) **Первые 10 минут.** Откройте подсос, заведите и прогрейте двигатель на холостом ходу или в режиме минимального газа. Запускайте мотор на самой малой скорости или на нейтральной скорости.
2) **Последующие 50 минут**. Мотор должен работать пол газа (в среднем около 3000 об/мин). Время от времени меняйте число оборотов двигателя.
3) **2-й час обкатки**. Дайте мотору поработать при полном газе не более 5 минут, затем уменьшите до ¾ газа (4000 об/мин). Время от времени меняйте число оборотов по следующей схеме: 1 минута на полном газу, затем сбрасываем до ¾ газа (или меньше) и даем поработать еще 10 минут , для того чтобы двигатель остыл.
4) **3й – 10й час обкатки.** Давайте моторы поработать на полном газу не более 5 минут, затем сбрасывайте газ и давайте двигателю остыть.
5) **После обкатки** можно заливать обычную смесь горючего и эксплуатировать мотор в нормальном режиме.

Особенности Четырехтактных винтовых лодочных моторов

- Запуск и отключение, а также обкатка проходят в том же режиме, что и у двухтактных двигателей.
- В бак льется чистых бензин баз масла.
- Перевозка и хранение четырехтактного лодочного мотора допускается либо в вертикальном рабочем положении, либо в горизонтальном положении на рукояти.

III. Возможные причины неисправностей и методы их устранения.

Неполадки с топливом, компрессией или системой зажигания могут вызвать проблемы с запуском двигателя, потерю мощности или другие сбои. В предлагаемой таблице перечисляются основные моменты по проверке работы при сбоях в работе и системе и предлагаются возможные меры исправления этих неполадок.

Таблица неисправностей

Неисправность	№	Возможная причина	Пути решения проблемы
Стартер не работает	1	Чека аварийного выключателя зажигания не закреплена за выключатель.	Закрепите чеку.
	2	Рычаг переключения стоит в зацеплении.	Переведите рычаг в нейтральное положение.
	3	Слабый заряд или низкая ёмкость батареи.	Проверьте состояние батареи. Пользуйтесь батареей рекомендуемой ёмкости.
	4	Ослабли или разъедены соединительные провода батареи.	Закрепите провода батареи и зачистите клеммы.
	5	Перегорел предохранитель цепи электрического пускового механизма.	Найдите причину электрической перегрузки и произведите ремонт. Замените предохранитель новым, учитывая правильный ампераж.
	6	Неисправна какая-то из частей стартера.	Обратитесь к дилеру.
Двигатель не заводится (стартер работает)	1	Пустой топливный бак.	Наполните бак свежим чистым топливом.
	2	Топливо грязное или несвежее.	Наполните бак свежим чистым топливом.
	3	Засорился топливный фильтр.	Почистите или замените фильтр.
	4	Неправильно запускаете двигатель.	Прочитайте раздел «Запуск двигателя».
	5	Неисправен топливный насос.	Обратитесь к Вашему дилеру.
	6	Свечи (свеча) зажигания грязные или не соответствуют по типу.	Осмотрите свечи (свечу) зажигания. Почистите или замените требуемым типом.
Двигатель не заводится (стартер работает)	8	Плохой контакт, или повреждена проводка системы зажигания.	Проверьте проводку на износ или разрыв. Закрепите все слабые соединения. Замените изношенные или порванные провода.
	9	Неисправна одна из частей системы зажигания.	Обратитесь к Вашему дилеру.
	10	Чека аварийного выключателя зажигания не закреплена за выключатель.	Закрепите чеку.
	11	Рычаг переключения стоит в зацеплении.	Переведите рычаг в нейтральное положение.
	12	Повреждены внутренние части двигателя.	Обратитесь к Вашему дилеру.
Потеря мощности двигателя	1	Свечи (свеча) зажигания грязные или не соответствуют по типу.	Осмотрите свечи (свечу) зажигания. Почистите или замените требуемым типом.
	2	Что-то мешает работе топливной системы.	Проверьте, не защемился ли и не перекрутился ли топливный шланг, и нет ли других помех.
	3	Топливо грязное или несвежее.	Наполните бензобак свежим, чистым топливом.
	4	Засорился топливный фильтр.	Почистите или замените фильтр.
	5	Неисправна одна из частей системы зажигания.	Обратитесь к Вашему дилеру.
	6	Плохой контакт, или повреждена проводка системы зажигания.	Закрепите все слабые соединения. Замените изношенные или порванные провода.
	7	Используется неправильный тип моторного масла.	Проверьте и замените масло требуемым типом.
	8	Неисправен или забился термостат.	Обратитесь к Вашему дилеру.
	9	Неправильно отрегулирован карбюратор.	Обратитесь к Вашему дилеру.
	10	Повреждён топливный насос.	Обратитесь к Вашему дилеру.
	11	Завёрнут болт вентиляционного отверстия на топливном баке.	Открутите болт вентиляционного отверстия.
	12	Вынута ручка воздушной заслонки карбюратора.	Верните ручку в первоначальное положение.

Неисправность	№	Возможная причина	Пути решения проблемы
Потеря мощности двигателя	13	Слишком высокий угол мотора.	Верните мотор в нормальное рабочее положение.
	14	Засорился карбюратор.	Обратитесь к Вашему дилеру.
	15	Неправильно подсоединены топливные шланги / штуцеры.	Подсоедините правильно.
	16	Неправильно отрегулирован дроссельный клапан.	Обратитесь к Вашему дилеру.
	17	Отсоединился провод батареи.	Подсоедините надёжно.
	18	Неправильная тепловая зона свечи зажигания.	Осмотрите свечу зажигания и замените рекомендуемым типом.
	19	Двигатель реагирует не так, как положено, на переключение рычага передач.	Обратитесь к Вашему дилеру.
Чрезмерная вибрация двигателя	1	Повреждён гребной винт.	Замените гребной винт.
	2	Повреждён гребной вал.	Обратитесь к Вашему дилеру.
	3	Гребной винт забился водорослями или инородными телами.	Почистите гребной винт.
	4	Разболтался болт тисков.	Затяните болт.
	5	Ослаблен или повреждён поворотный механизм.	Обратитесь к Вашему дилеру.

Техника безопасности

- Запрещается использование моторов, максимальная мощность которых превышает мощность лодки. Применение излишне мощного двигателя может привести к потере управления моторной лодкой. Номинальная мощность лодочного мотора должна равняться или быть меньше номинальной мощности лодки в лошадиных силах.
- Запрещается вносить какие-либо изменения в конструкцию подвесного лодочного мотора. Модификации могут сделать его непригодным для дальнейшего использования.
- Запрещается эксплуатация ПЛМ в состоянии алкогольного или наркотического опьянения.
- Аккуратно производите работы с бензином на борту лодки. Помните что это легко-воспламеняемое вещество. Берегите канистры с бензином и сам подвесной лодочный мотор от огня.
- Перед дозаправкой горючего, обязательно выключите ПЛМ.
- Проводите дозаправку в проветриваемом месте.
- Следите за тем, чтобы не пролить бензин, а если пролили, постарайтесь тут же вытереть его.
- Не переполняйте бензобак.
- Плотно закрывайте крышку бака.
- Перед заливкой бензина прикоснитесь к заливной горловине рукой, чтобы снять статическое напряжение.
- Пользуйтесь только чистым свежим бензином, который хранился в чистых канистрах и баках.
- Перед запуском двигателя проверьте работу всех систем мотора (дросселя, переключателя передач и рулевого управления).
- Надежно закрепите на руке трос аварийного выключения зажигания.
- Всегда следите за прогнозом погоды в районе вашего плавания.
- Будьте внимательны и соблюдайте правила управления воднотранспортным средством.
- На берегу кто-то из ваших знакомых, друзей или родных должен знать о маршруте вашего плавания.

- Всегда внимательно следите за расстоянием от вашего судна до купальщиков. В случае неожиданного сближения с оным, выключите двигатель. Не приближайтесь к местам купания людей.
- При использовании аккумуляторной батареи обратите внимание на ёмкость (модели Т25/Т30 12v, 40-70 А/ч; Т 40 – 12v, 70-100 А/ч). Она должна соответствовать рекомендованной, иначе её превышение может вызвать поломку отдельных элементов электрической системы ПЛМ. Батарею запрещается подключать к моделям, не оснащенным выпрямителем или выпрямительным регулятором.

Раздел 7. Эксплуатация плавательных средств.
Тема 7.1. Эксплуатация плавательных средств.
Занятие 14.

Лабораторная работа № 4

Тема: Составление инструкции по технике безопасности при эксплуатации плавсредств для наблюдателя гидрологического поста

Цель работы: Составить инструкцию по технике безопасности при эксплуатации плавсредств для наблюдателя гидрологического поста

Исходные данные: Правила по технике безопасности при производстве наблюдений и работ на сети Росгидромета.

Задание

1. Составить инструкцию по технике безопасности при эксплуатации плавсредств для наблюдателя.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Отчетность

1. Инструкцию по технике безопасности при эксплуатации плавсредств для наблюдателя.
2. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. При каких гидрологических работах используют плавсредства?
2. Какие плаврседства используются при гидрологических работах на реках?
3. Кто проводит инструктаж по технике безопасности на посту наблюдателю?
4. Когда проводится инструктаж по ТБ?

Литература

1. Правила по технике безопасности при производстве наблюдений и работ на сети Росгидромета.

Тема 7.2. Правила плавания
Занятие 19

Лабораторная работа №1

Тема: Определение судов по зрительным сигналам, стоянка и маневрирование

Цель работы: Научиться определять тип судна по огням, знакам, световым сигналам во время стоянки и движения судна

Бланки и принадлежности: Схема расположения огней на речном самоходном судне во время движения и стоянки. Правила плавания по внутренним водным путям Российской федерации.

Задание

1. Зарисовать схемы расположения огней на речном самоходном судне, ходовых огней на речных буксирах
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Заполнить таблицу:

ТАБЛИЦА
ДАЛЬНОСТИ ВИДИМОСТИ СУДОВЫХ ОГНЕЙ
(ПРИ КОЭФФИЦИЕНТЕ ПРОЗРАЧНОСТИ АТМОСФЕРЫ К = 0,75)

Тип сигнально - отличительного фонаря	Цвет огня	Дальность видимости, км		
		на самоходных судах длиной		
		20 м и более	менее 20 м	менее 12 м
Топовый	Белый			
	Красный			
Бортовой	Красный			
	Зеленый			
Буксировочный	Желтый			
Кормовой	Белый			
Круговой	Белый			
	Красный			
	Зеленый			
	Желтый			
	Синий			
Стояночный	Белый			
бортовой				

Отмашка свето-				
импульсная:	Белый			
днем				
ночью				
Световая от-				
машка (ночью)	Белый			

Отчетность

1. Краткое описание работы.
2. Схемы расположения огней на речном самоходном судне, ходовых огней на речных буксирах.
3. Таблица дальности видимости судовых огней.

Литература

1. Новак Е.Г. Плавсредства и двигатели речных судов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982
2. Правила плавания по внутренним водным путям Российской федерации, 2010

Ход работы

Зрительные сигналы на речных судах (правила несения огней)

Все огни должны включаться и гореть на судах во всякую погоду от захода и до восхода солнца. В течение этого времени нельзя включать или выставлять какие-либо другие огни, которые могут быть ошибочно приняты за сигнальные, ухудшить их видимость или ослепить судоводителей встречных судов, создавая тем самым опасность или угрозу аварии.

К ходовым огням речных судов относятся (рис. 1):

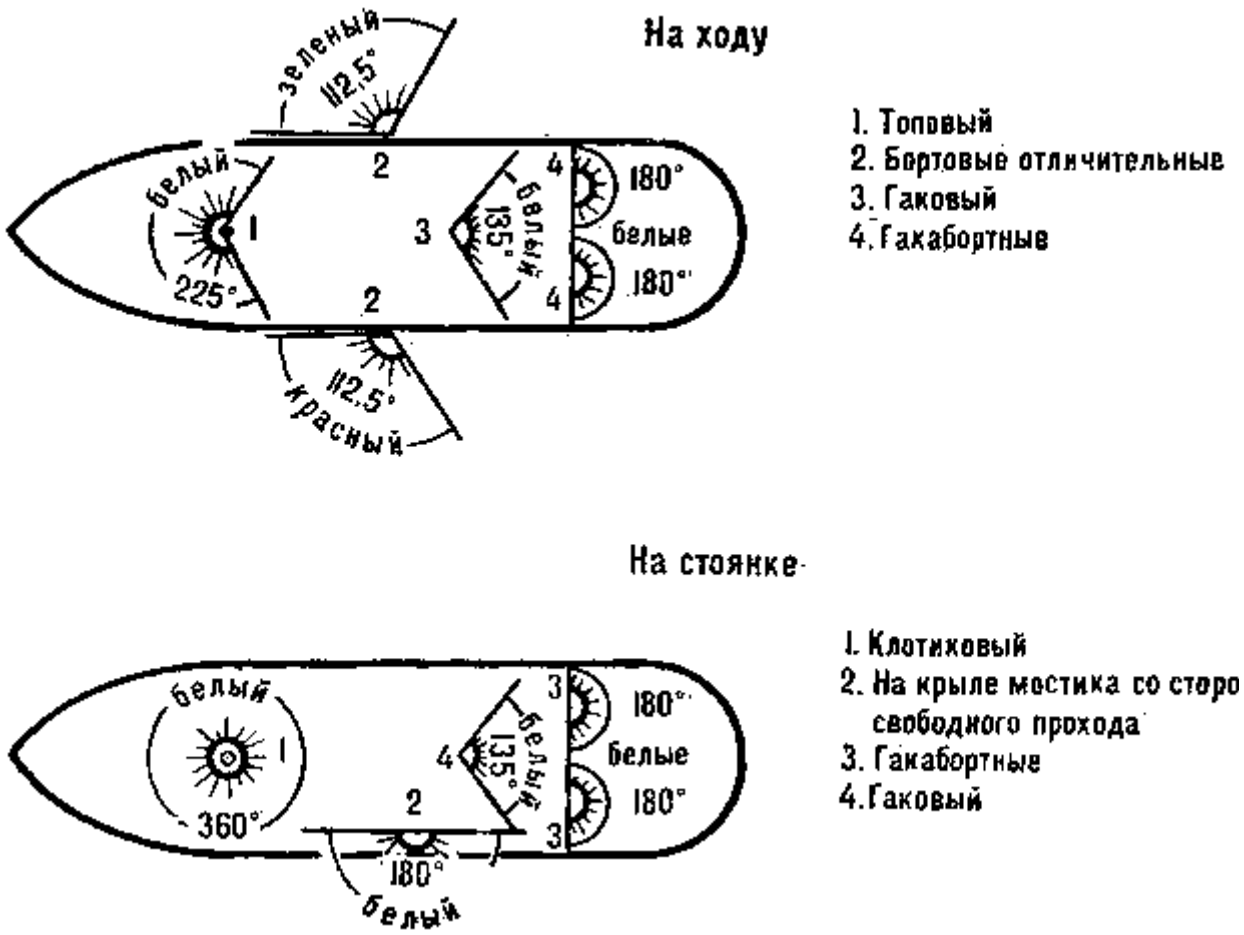


Рис. 1. Схема расположения огней на речном самоходном судне

— **бортовые (отличительные)** огни красного (для левого борта) и зеленого (для правого борта) цвета с дальностью видимости не менее 4 км;

— **топовые огни**, цвет и число которых различны в зависимости от рода груза, перевозимого или буксируемого судном; топовые огни поднимают на передней мачте судна; дальность их видимости должна быть не менее 8 км;

— **кормовые огни: гаковый** — устанавливается в диаметральной плоскости судна позади трубы и гакабортные — располагаются ниже гакового, на одной горизонтальной линии на правой и левой торцовых стенках кормовых надстроек. Суда с габаритной шириной менее 5 м гакабортных огней не несут. Дальность видимости гакового и гакабортных огней не менее 4 км; цвет этих огней всегда белый, только у буксиров-толкачей они могут быть белыми, красными или зелеными — в зависимости от рода груза, находящегося на толкаемых судах;

— **сигнальный огонь "отмашка"** белого цвета; его подают частыми вспышками при расхождении или обгоне; устанавливается он на правом и левом крыльях мостика и подается обычно двумя фонарями: одним вперед — при расхождении со встречными судами, другим назад — при расхождении с обгоняющим судном. Дальность видимости "отмашки" не менее 4 км. Днем этот сигнал подается белым квадратным флагом размером 0,7Х0,7 м;

— **мачтовые (котиковые) огни** с сектором освещения 360° и дальностью видимости не менее 4 км.

Согласно ППВСП, речные суда на ходу обязаны нести следующие огни:

1. Одиночные суда с механическим двигателем (пассажирские, грузопассажирские, свободные от буксировки буксирные суда и суда на подводных крыльях) — один белый

топовый огонь, бортовые отличительные огни, гаковый и гакабортные огни.

2. Грузовое сухогрузное судно— второй топовый огонь зеленого цвета, устанавливаемый под белым топовым огнем.

3. Грузовые самоходные суда, перевозящие огнеопасные грузы 1-го класса, кроме основных ходовых огней— два красных топовых огня, расположенных ниже белого топового, а при перевозке огнеопасных грузов 2, 3 и 4-го класса — один красный топовый под белым топовым. Днем суда, перевозящие огнеопасные грузы, несут красные флаги: при перевозке грузов 1-го класса — два флага, грузов 2, 3 и 4-го класса — один флаг.

4. Буксирные суда, ведущие на буксире другие суда или плоты, кроме огней, для одиночных судов (отличительных, гакового и гакабортных), несут на передней мачте (рис. 2):

— при буксировке сухогрузных судов, независимо от их количества и размеров, — два белых топовых огня, расположенных вертикально;

— при буксировке судов с огнеопасными грузами 1-го класса — три топовых вертикально расположенных огня, из которых два верхних красного цвета, а нижний — белого;

— при буксировке судов с огнеопасными грузами 2, 3 и 4-го класса — два топовых вертикально расположенных огня, из которых верхний красного цвета, а нижний — белого;

— при буксировке плотов — три белых топовых огня, расположенных вертикально;

— при буксировке другого судна борт о борт (под бортом) — три топовых вертикально расположенных огня, из которых верхний и нижний белого, а средний зеленого цвета. Если таким образом буксируется судно с горючим грузом, то зеленый топовый огонь заменяют красным .

5. Буксируемые суда несут:

— сухогрузные, длиной до 50 м — один белый клотиковый огонь;

— сухогрузные, длиной более 50 м — кроме белого клотикового на мачте по одному белому огню на носовом и кормовом флагштоках (рис. 2);

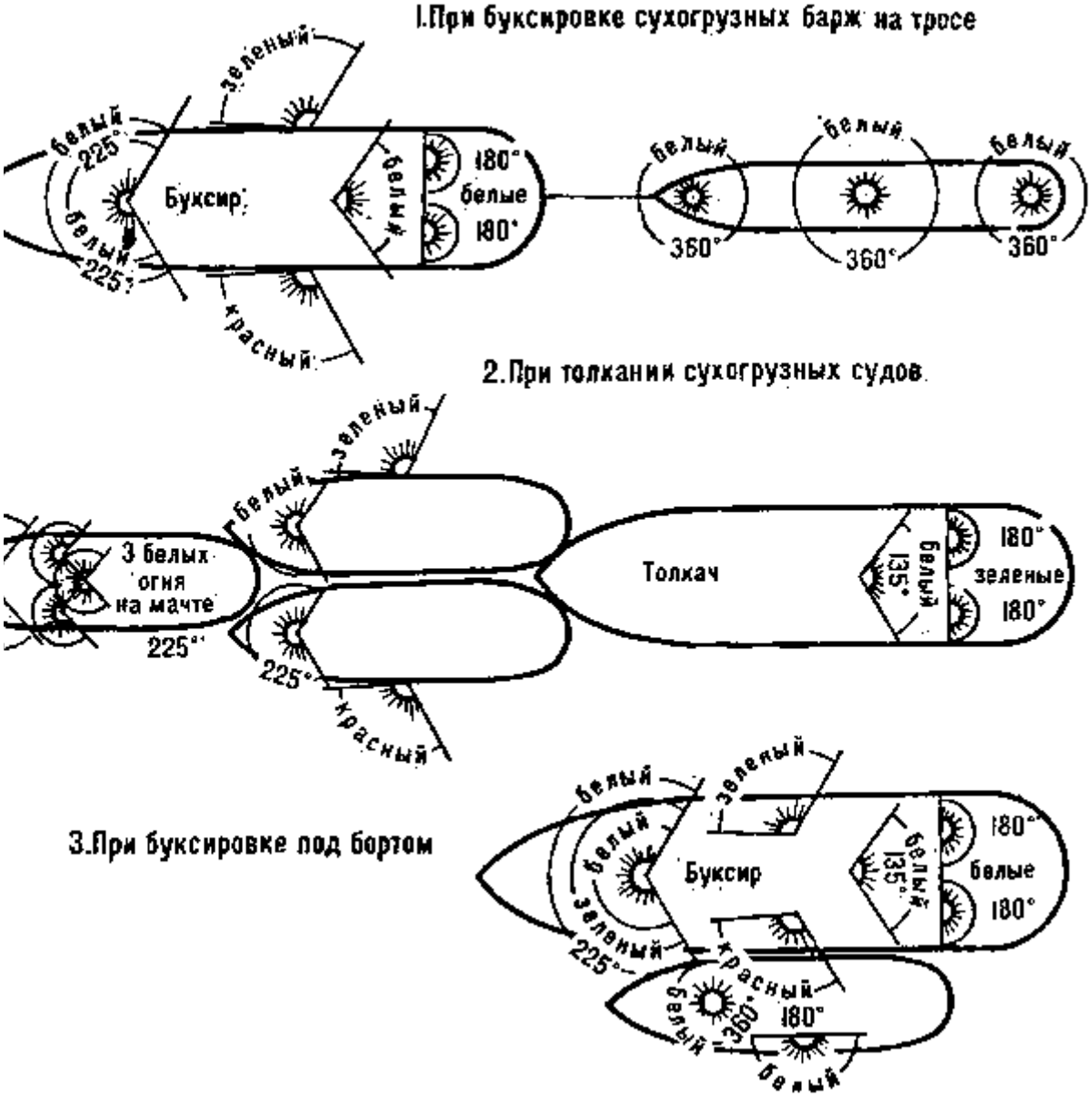


Рис. 2. Схема расположения ходовых огней на речных буксирах

— груженные огнеопасными грузами 1-го класса — два красных клотиковых огня, расположенных вертикально, и, независимо от длины судна, по одному белому огню на носовом и кормовом флагштоках; днем на мачте поднимают два красных квадратных флага;

— груженные огнеопасными грузами 2, 3 и 4-го класса — один красный клотиковый огонь на мачте и по одному белому огню на носовом и кормовом флагштоках, днем — один красный квадратный флаг;

— буксируемое под бортом — один белый клотиковый огонь на мачте и один белый огонь с внешнего борта;

— буксируемые плоты — по одному белому огню в голове и хвосте плота и один в середине; если длина плота превышает 120 м, то в голове и хвосте его выставляют по два белых огня.

6. У буксиров-толкачей топовые огни при толкании располагаются на мачте не вертикально, а треугольником, обращенным основанием вниз. Топовые огни поднимают на мачте толкача или на мачте одного из толкаемых судов. Цвет топовых огней также зависит от рода груза: при толкании сухогрузных судов все три топовых огня белого цвета, а на толкаче вместо белых гакабортных огней зажигают зеленые; при толкании

судов с огнеопасными грузами 1-го класса два нижних белых огня в треугольнике топовых огней и гакабортные огни толкача заменяют красными; если же огнеопасный груз на толкаемых судах относится ко 2, 3 и 4-му классу, красными огнями заменяют верхний белый топовый в треугольнике и белый гаковый на толкаче.

В этом случае включают гакабортные огни зеленого цвета.

Если ширина толкаемых судов превышает ширину толкача, то его отличительные огни переносят на наружные борта толкаемых судов .

7. Парусно-моторные и парусные суда, идущие только под парусами, должны нести красный и зеленый отличительные огни и гаковый белый огонь. Парусное-моторное судно, идущее под парусами и с помощью мотора, обязано нести огни, установленные для судов с механическим двигателем.

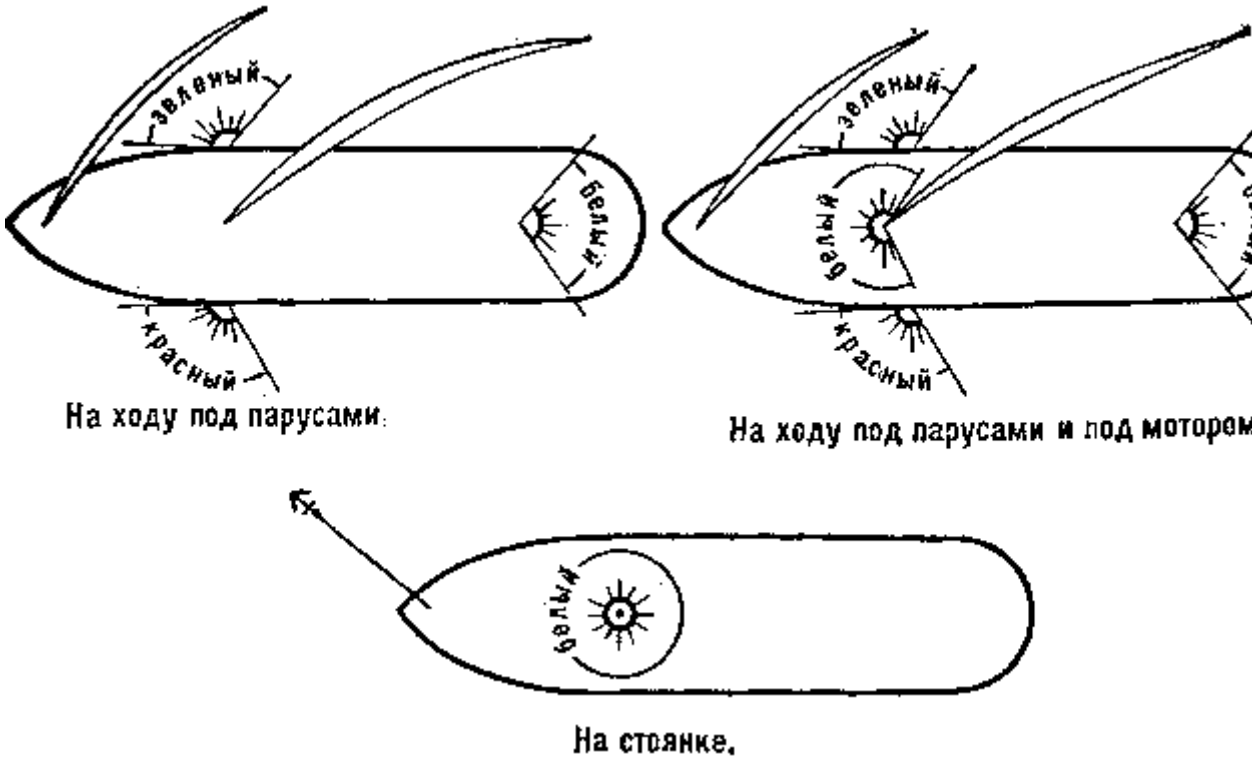


Рис. 3. Огни парусной моторной яхты в морском и речном плавании

8. Рыболовные суда, работающие с сетями у правого берега, поднимают на мачте два красных огня, а над выпущенными сетями — по одному красному огню через каждые 100 м. На рыболовном судне, работающем у левого берега, и над его сетями вместо красных огней поднимают белые.

Рыболовные суда, занятые рыбной ловлей в озерах и водохранилищах способом траления, несут на мачте трехцветный траловый фонарь с сектором освещения 225° (прямо по носу — белый 45°, справа — зеленый 90°, слева — красный 90°). Ниже тралового фонаря поднимают белый огонь, видимый по всему горизонту, а на корме — белый гаковый огонь. Днем тралящие суда поднимают на одном из ноков реи черный цилиндр.

9. Работающие земснаряды поднимают на мачте видимый со всех сторон зеленый огонь. Как и рыболовные суда, земснаряды, работающие у правого берега, выставляют на грунтоотводном трубопроводе красные огни через каждые 50 м и два красных огня на борту со стороны свободного прохода. При работе у левого берега все красные огни на земснаряде соответственно заменяют белыми .

10. На водолазных ботах или других дноочистительных снарядах во время работы поднимают два вертикально расположенных зеленых огня, а днем — два зеленых флага

Суда, стоящие на якоре или на швартовах, обязаны нести стояночные огни:

1. Все самоходные сухогрузные суда, в том числе и парусно-моторные, длиной менее 30 м и шириной до 5 м поднимают на мачте один белый клотиковый огонь, а те же суда Длиной более 30 м и шириной более 5 м включают также гаковый и гакабортные огни и выставляют белый огонь на крыле мостика со стороны борта, свободного для прохода других судов.

2. Самоходные суда с огнеопасными грузами поднимают один или два красных клотиковых огня (в зависимости от класса груза) и дополнительно к белому огню на мостике, гаковому и гакабортным огням белый огонь на носовом флагштоке; днем — соответственно один или два красных флага на мачте .

3. Несамоходные суда всех назначений поднимают те же огни, которые несут при буксировке на тросе за кормой. Стояночные огни у парусных судов те же, что и у несамоходных сухогрузных судов — один белый клотиковый огонь на мачте, если парусное судно длиной менее 50 м.

На дебаркадерах (плавучих пристанях) зажигают один белый огонь на мачте, видимый со всех сторон, и один белый на стене надстройки с борта, предназначенного для подхода судов и обращенного к реке.

4. Все суда, находящиеся на мели в пределах судового хода (фарватера), поднимают установленные для них стояночные огни. При наличии свободного прохода для других судов судно, находящееся на мели, ограждается огнем на уровне бакена.

Этот огонь должен быть того же цвета, что и огонь соответствующего бакена: красного у правого берега, зеленого у левого берега.

Звуковые сигналы, которыми предваряется каждый маневр речного судна, подают:

— самоходные суда — паровым (воздушным) свистком, тифоном или сиреной;

— парусные суда — сиреной или рожком;

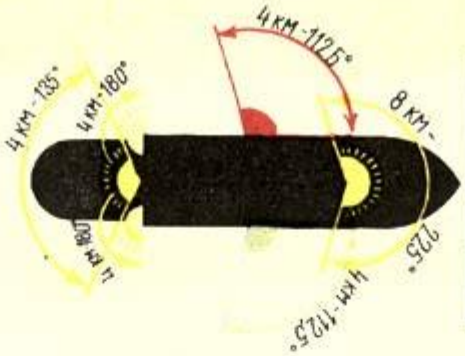
— несамоходные суда и парусные на стоянке — колоколом.

Значение каждого сигнала определяется сочетанием продолжительных и коротких звуков.

Сигналы, поднимаемые на судах во время движения (на ходу).

I . На паротеплоходах при следовании без состава судов.

Идет на Вас



Идет от Вас

Схема расположения ходовых огней

На грузовых теплоходах

Пожарные паротеплоходы

II. При толкании судов

Идет от Вас

Расположение ходовых сигналов на толкаемом сухогрузном составе при отсутствии палубных надстроек на толкаемых судах

III. При буксировке судов

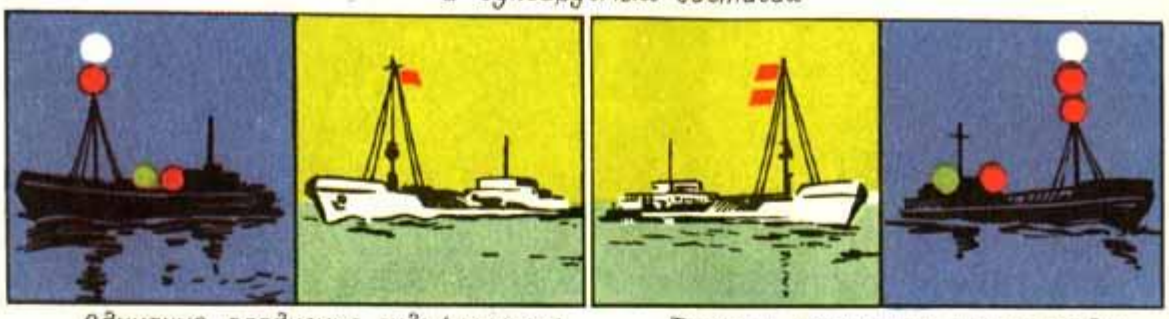
Во время движения плотов под буксиром

На паротеплоходе-шаландере

Буксировка под бортом

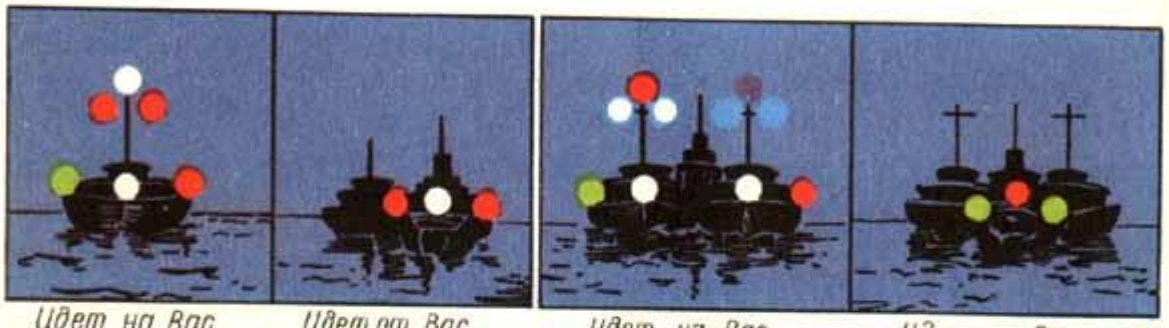
Буксировка счалившись бортами

IV. На нефтеналивных танкерах, толкаемых и буксируемых составах



Одиночно следуемые суда (танкеры), груженные нефтепродуктами II, III и IV разр.

Танкеры, груженные нефтепродуктами I разряда

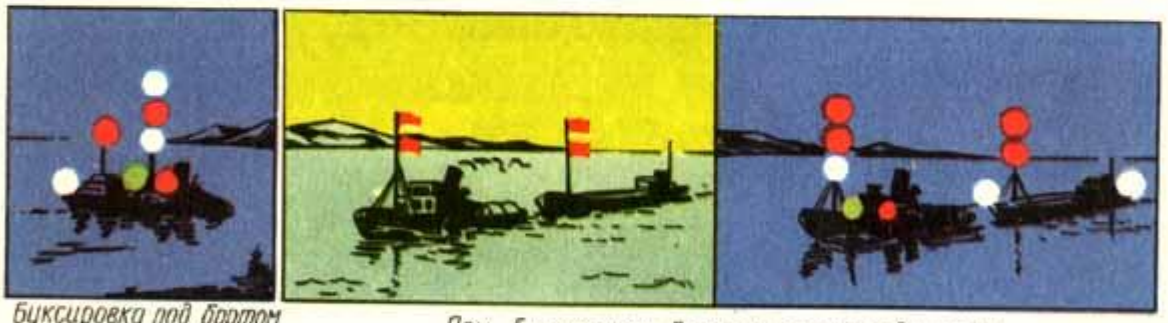


Идет на Вас — Идет от Вас

При вождении толканием состава с нефтепродуктами I класса

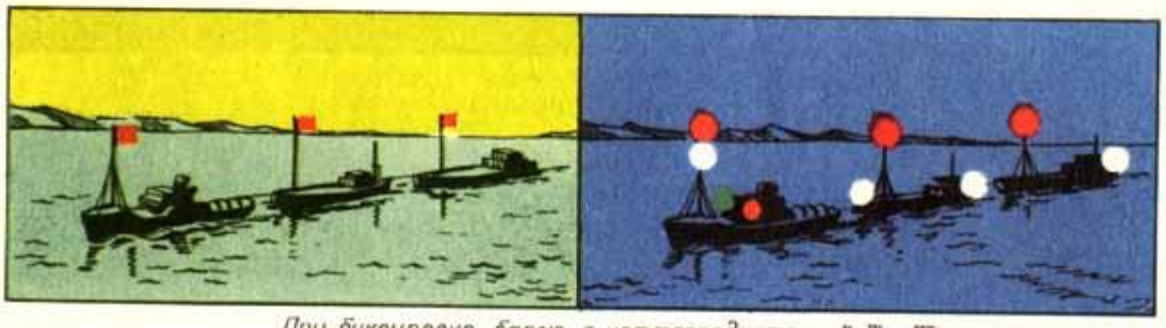
Идет на Вас — Идет от Вас

При вождении толканием состава с нефтепродуктами II, III и IV классов

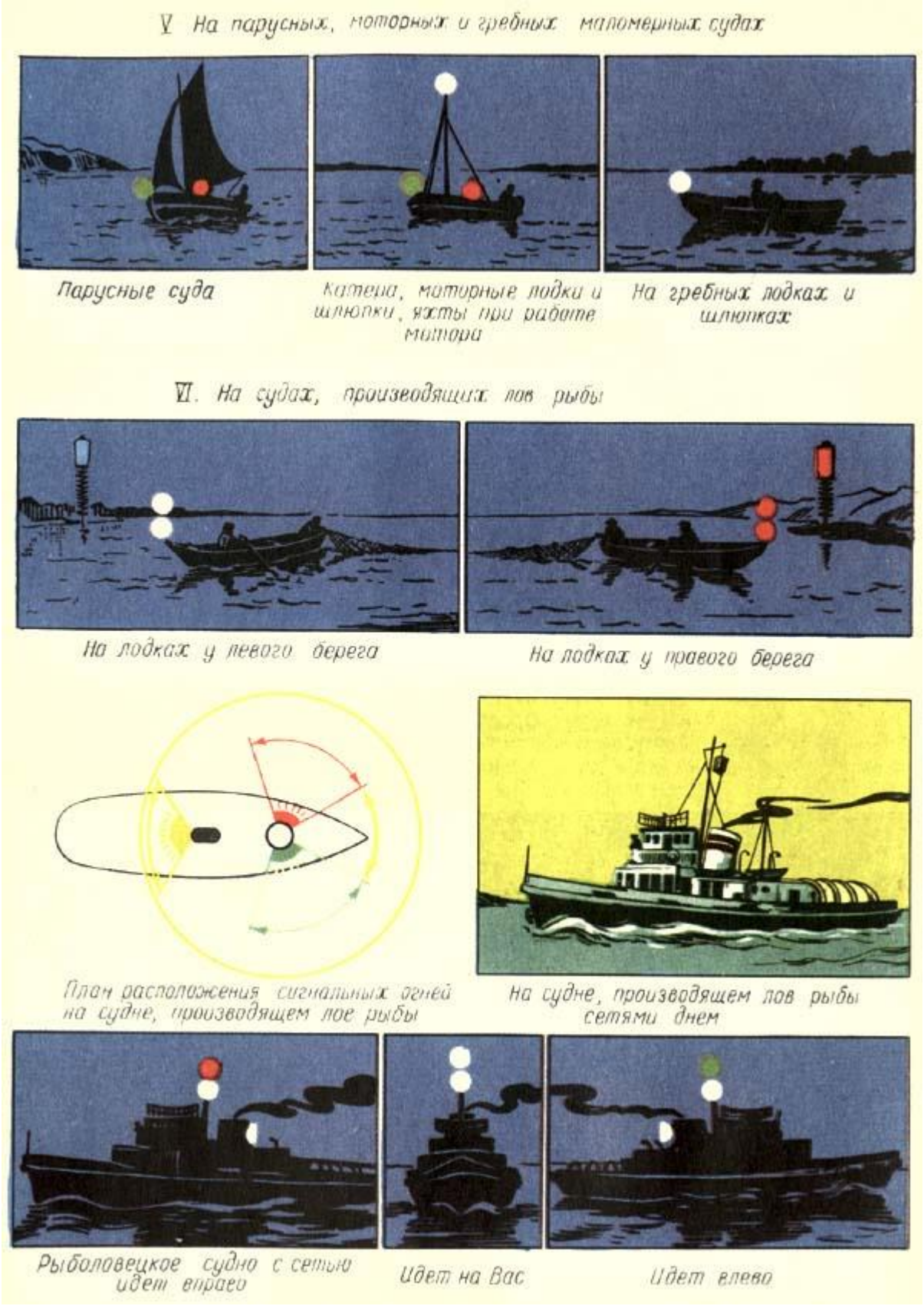


Буксировка под бортом баржи с нефтепродуктами II, III и IV классов

При буксировке барж с нефтепродуктами I класса



При буксировке барж с нефтепродуктами II, III и IV классов



. Сигналы, поднимаемые на судах во время стоянки (стояночные сигналы)

I. На пароходах

При стоянке судов длиной менее 30 метров на якоре

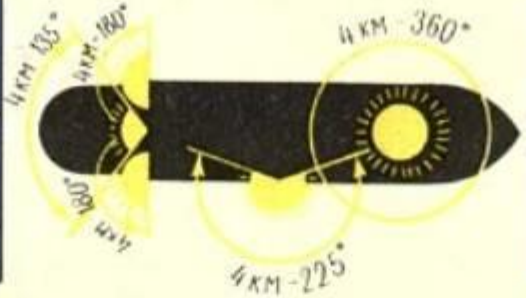


Схема расположения стояночных огней

При стоянке судна более 30 метров длиной на мели у правой стороны судового хода

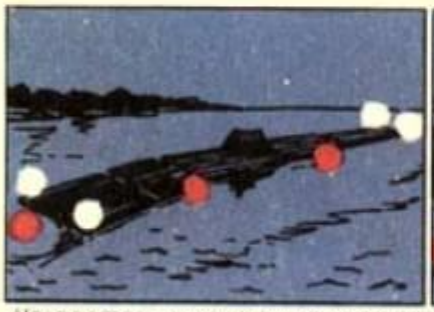
II. На баржах, плотах, запанях, наплавных мостах

На судах длиной менее 50 м - один белый огонь на стоянке и в движении

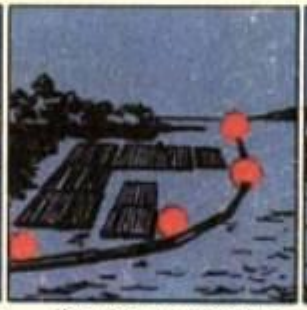
На судах длиной 50 м и более по одному белому огню на носу, на корме и на мачте на стоянке и в движении

На дебаркадерах

На судах, стоящих караваном до 50 метров длиной



На плотах во время стоянки их вблизи судового хода поднимают огни в зависимости от длины плота и при длине плота свыше 120 м



На лесных гаванях, запанях, уловителях

Наплавной мост разведен для пропуска судов, идущих снизу

III. На дноочистительных, дноуглубительных и водолазных снарядах

Тема 7.2. Правила плавания
Занятие 20.

Лабораторная работа № 2

Тема: Звуковая сигнализация, штормовые предупреждения и сигналы бедствия.

Цель работы: Изучить звуковую сигнализацию подаваемую речными судами, распознавать и подавать сигналы бедствия.

Бланки и принадлежности: Правила плавания по внутренним водным путям Российской федерации.

Задание

1. Заполнить таблицу звуковых сигналов .
2. Ответить на контрольные вопросы.

Отчетность

1. Таблица Звуковых сигналов
2. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. В каких случаях подаются сигналы бедствия?
2. Какие судна должны быть оснащены установками радиотелефонной связи?
3. Какие сигналы подает судно терпящее бедствие?
4. Что должен предпринять судоводитель при получении штормового предупреждения находящийся на берегу?

Литература

1. Новак Е.Г. Плавсредства и двигатели речных судов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982
2. Правила плавания по внутренним водным путям Российской федерации, 2010.

Ход работы

Звуковые сигналы, применяемые речными судами

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 беспрерывные 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 суда или составы на якоре или на мели в пределах судового хода"
4. Частые удары в колокол или металлический предмет	- "Несамоходное судно с экипажем на якоре или на мели в пределах судового хода"

Штормовые предупреждения

Сигнализация о штормах и сильных ветрах. Для предостережения судов морского, рыболовного, речного флота и прибрежного населения о штормах и сильных ветрах устанавливаются сигналы, которые поднимают на специальных сигнальных мачтах в портах, на маяках и различных пунктах побережий морей и озер Союза ССР.

Штормосигнальные мачты в портах находятся в ведении управления данного порта.

На береговых маяках подъем и спуск сигналов производятся персоналом, ведущим гидрометеорологические наблюдения. В районах нахождения морских гидрометеорологических станций, имеющих штормосигнальные мачты, руководство сигнализацией возлагается на начальника гидрометеорологической станции, находящейся в данном порту, и на инспектора ближайшего управления или отделения гидрометеорологической службы.

Специальные штормовые сигналы о циклонах и тайфунах. В тех районах, где наблюдаются циклоны и тайфуны, на штормосигнальных мачтах поднимаются сигналы, показывающие направление движения тайфуна или циклона, его состояние, местоположение центра и силу, угрожаемый район и время подъема (сигнала). В соответствующих лоциях даются подробные сведения о таких местных штормовых сигналах.

Гидрометеорологические и навигационные радиоизвещения. Срочная гидрометеорологическая и навигационная информация по радио в виде радионавигационных предупреждений осуществляется системой навигационных предупреждений.

Туманные сигналы. Сигнализация в тумане имеет огромное значение для безопасности мореплавания.

Существующие в настоящее время туманные сигналы подразделяются на следующие виды: воздушные туманные сигналы; подводные звуковые сигналы; туманные радиосигналы.

Воздушные туманные сигналы подаются наутофоном, сиреной, гонгом, диафоном, колоколом, свистком, горном, выстрелами из пушки и взрывами и предупреждают мореплавателя о приближении к опасности во время тумана и в условиях неудовлетворительной видимости.

Источниками отправления подводных звуковых сигналов являются подводный колокол и осциллятор, а радиосигналы передаются радиомаяками.

Дальность распространения звуковых сигналов колеблется в зависимости от условий проводимости звука в атмосфере. К тому же звук в воздухе распространяется непрямолинейно. Из сказанного следует, что на воздушные звуковые сигналы полагаться

полностью нельзя и необходимо рассматривать их только как средство, служащее предостережением об опасности.

Подводные звуковые сигналы надежнее воздушных и дают возможность определять направление на источник звука.

Туманные радиосигналы подаются обычными радиоустановками, которые подразделяются на четыре типа: радиомаяк, вращающийся луч, вращающийся радиомаяк и радиопрожектор.

Сигналы бедствия

Если речное судно терпит бедствие и просит помощи от других судов или с берега, оно подает сигналы бедствия. Самоходные суда сигналят продолжительными звуковыми сигналами или частыми ударами в колокол, если паровые или воздушные свистки вышли из строя, и одновременно мигают клотиковым огнем.

Такой же сигнал бедствия подает несамоходное судно. Кроме того, все суда, терпящие бедствие, пускают красные ракеты, или жгут красный фальшфейер через каждые две минуты, перемещают вверх и вниз флаг (или белый огонь) на мачте или, если на судне есть радиостанция, передают сигнал "SOS" (…— — —…).

Судно, когда оно терпит бедствие и требует помощи, должно использовать или выставлять следующие сигналы (могут применяться вместе или раздельно):

- непрерывный звук любым аппаратом, предназначенным для подачи звуковых сигналов, а также беспрерывные частые удары в колокол или металлический предмет;
- частое мигание круговым огнем, прожектором или вертикальное перемещение флага или огня (вверх - вниз);
- ракеты или гранаты, выбрасывающие красные звезды, выпускаемые поодиночке через короткие промежутки времени;
- красный свет ракеты с парашютом или фальшфеер красного цвета;
- пламя на судне от горящей смоляной или мазутной бочки и т.п.;
- сигнал, состоящий из квадратного флага с находящимся над ним или под ним шаром или чем-либо, похожим на шар;
- медленное и повторяемое поднятие и опускание рук, вытянутых в стороны;
- радиотелеграфный сигнал бедствия;
- радиотелефонное сообщение о бедствии.

Запрещается применять или выставлять любой из вышеуказанных сигналов в иных целях, кроме указания о бедствии и необходимости помощи.

Таблица звуковых сигналов

Условное обозначение сигнала	Звуковой сигнал
———	
•	
• •	

• • •	
• • • •	
• • • • •	
_____ _____ _____	
• _____	
_____ •	
_____ • _____	
_____	
_____ • _____ •	
_____ _____ • •	
_____ _____ • •	

_____ продолжительный сигнал
• короткий сигнал

Тема 7.2. Правила плавания
Занятие 21.

Лабораторная работа № 3

Тема: Путевые сигналы и знаки. Береговые знаки судоходной обстановки.

Цель работы: Изучить путевые сигналы и знаки, береговые знаки судоходной обстановки.

Бланки и принадлежности: Правила плавания по внутренним водным путям Российской федерации, рисунки знаков береговой обстановки.

Задание

1. Описать ход работы.
2. Описать знаки судоходной обстановки

Отчетность

1. Описание знаков судоходной обстановки

Литература

3. Новак Е.Г. Плавсредства и двигатели речных судов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982
4. Правила плавания по внутренним водным путям Российской федерации, 2010.

Ход работы

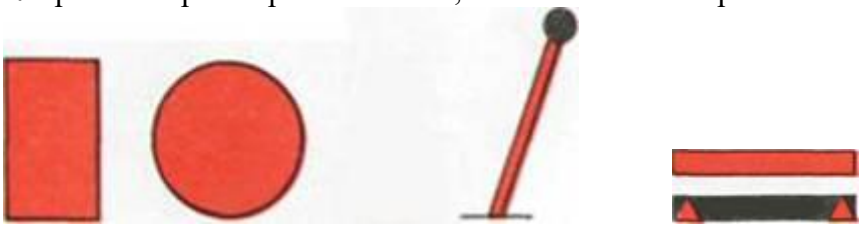
Путевые сигналы и знаки.

Плавучие навигационные знаки и огни для обозначения границ судового хода.
Плавучие навигационные знаки служат для ограждения опасностей, указания кромок и оси судового хода. Эти знаки в зависимости от конкретных условий выставляются на водных объектах по определенной системе: латеральной или кардинальной.
На внутренних водных путях обычно применяются 3 разновидности плавучих знаков: **буи, бакены и вехи.**
На внутренних водных путях применяются 3 разновидности плавучих знаков: буи, бакены и вехи.
Буи. Представляют собой металлические поплавки конической или цилиндрической формы, устанавливаемые на участках с сильным волнением. Буи имеют нумерацию.
Буй удерживается на месте с помощью якорного устройства. Длина якорной цепи в 2 - 3 раза превышает глубину в месте установки.
Наиболее важными качествами буя являются его плавучесть и остойчивость.
Буй оборудован сигнальным фонарем, который питается от электрических батарей, расположенных в специальном пенале внутри корпуса.
Бакены. Состоят из 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 буев.
Навигационные плавучие знаки имеют свои отличительные признаки по раскраске, цвету и характеру огня, в зависимости от их назначения и системы расстановки.

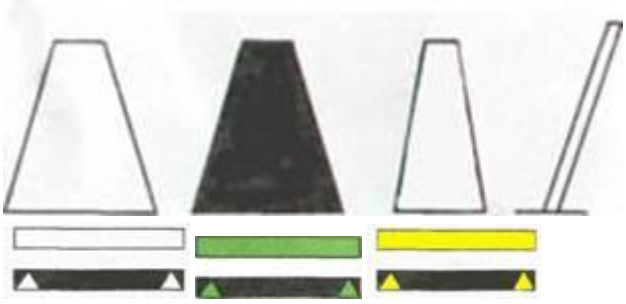
Кромочный для обозначения кромок судового хода

1. Правая сторона красный огонь, постоянный или проблесковый



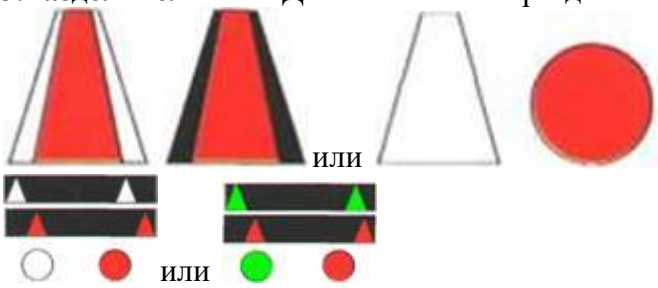
При движении по судовому ходу вниз по течению знак оставляется справа, при движении вверх слева.

2. Левая сторона зеленый, желтый или белый огонь, постоянный или проблесковый



При движении по судовому ходу вниз по течению знак остается слева, при движении вверх справа.

3.Разделительный. Для обозначения разделения судового хода.



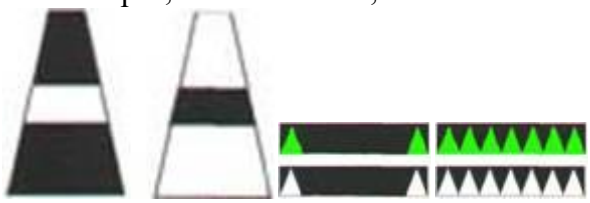
Указывает судоводителю о необходимости выбрать судовой ход, соответствующий направлению движения судна.

4.Знаки опасности, ограждающие опасные места и навигационные препятствия
правый берег, огонь - красный, проблесковый или двухпроблесковый,

левый берег, огонь - зеленый, проблесковый или двухпроблесковый

5.Сигнальные знаки, **обозначающие поворот судового хода.**
правый берег, огонь - красный, проблесковый или частопроблесковый,

левый берег, огонь - белый, желтый или зеленый, проблесковый или частопроблесковый

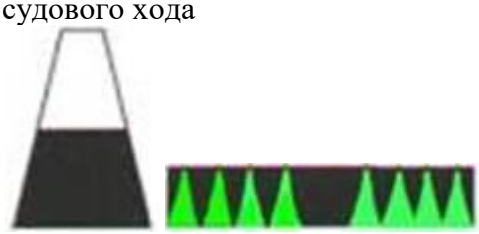


6.Сигнальные знаки, **обозначающие ось судового хода** и одновременно его кромку для разделения встречных потоков судов
огонь - белый или желтый двухпроблесковый

7.Сигнальные знаки, **поворотно-осевые** для обозначения поворота оси судового Веха - две черные (или белые) и три красные равные по ширине горизонтальные полосы. хода
Огонь белый или желтый группочастопроблесковый.

8. Свальный знак. Обозначает свальное течение, не совпадающее с направлением судового хода. Устанавливается на стороне, противоположной свалу, выше по течению.
а) на правой кромке указывает, что свальное течение направлено в сторону к правой кромке судового хода.

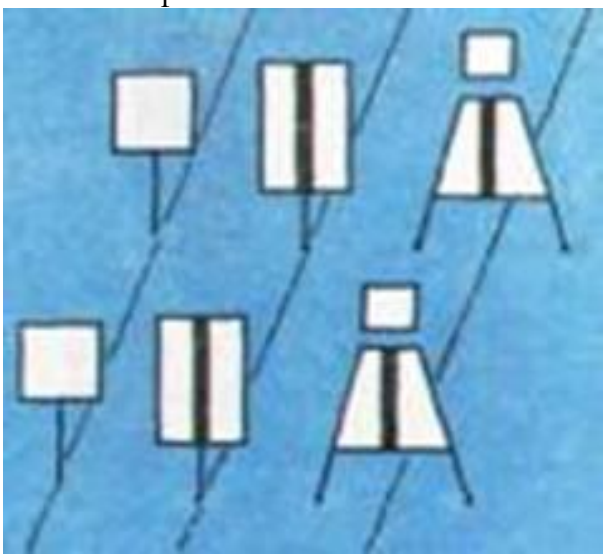
б) на левой кромке указывает, что свальное течение направлено в сторону к левой кромке судового хода



Береговые навигационные знаки обозначения положения судового хода
1. Цвет щитов береговых створных и перевальных знаков выбирается для создания контраста с фоном местности (светлый или темный) и не зависит от берега (правый или левый). Цвет огней зависит от берега (правый или левый)
2.Створ осевой для обозначения оси судового хода, состоит из двух знаков переднего и заднего. Иногда этот створ называют линейным. Передний знак расположен ниже заднего.

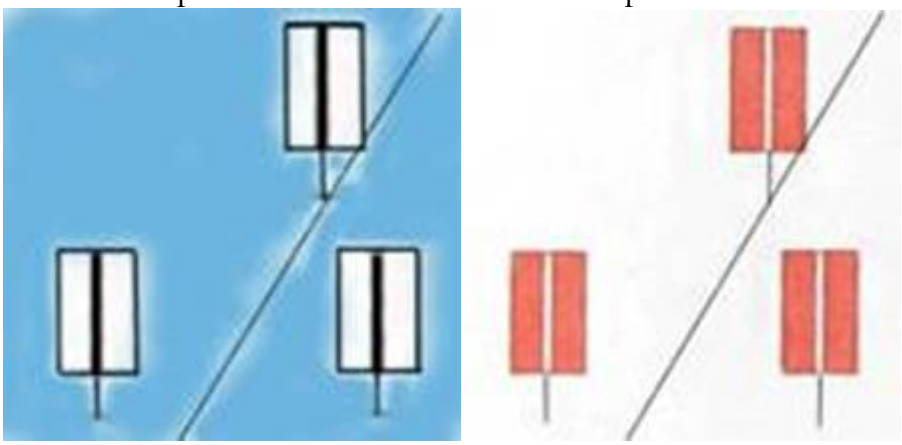
По своей форме знаки осевого створа могут выставляться трех типов: прямоугольные (квадратные) щиты; трапецеидальные щиты; комбинированные (нижний щит трапециидальный, верхний квадратный).
Огни на правом берегу красные или белые левом берегу - зеленые или белые на передних знаках - постоянные на задних - проблесковые
При следовании по оси судового хода судоводитель наблюдает совмещенные створные полосы знаков (днем) и огни (ночью), расположенные на одной вертикали. В случае отклонения судна от оси происходит смещение знаков относительно друг друга или наклон условной линии, соединяющей огни.

На темном фоне На светлом фоне



3.Створ щелевой для обозначения положения судового хода и его кромок состоит из трех знаков двух передних и одного заднего
Огни на правом и левом берегу желтые, на передних знаках постоянные на заднем – 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.

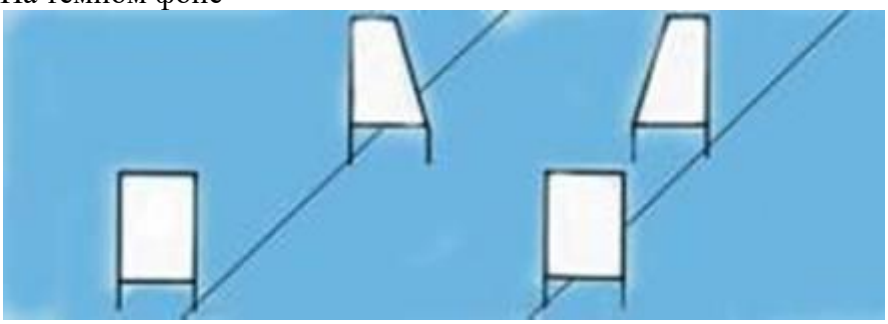
На темном фоне На светлом фоне



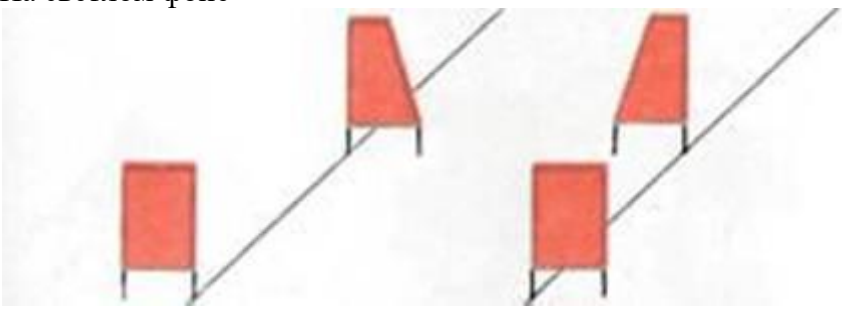
огни	На правом берегу	На левом берегу
Задний		
Передний		
Задний		
Передний		

4.Створ кромочный для обозначения точного положения судового хода и его кромок
Огни постоянные или двухпроблесковые на правой кромке красные, на левой зеленые.
Фактически этот створ можно рассматривать как два совмещенных осевых створов, один из который 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.

На темном фоне

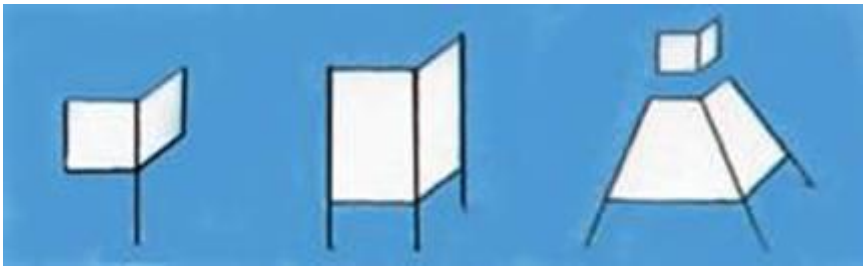


На светлом фоне

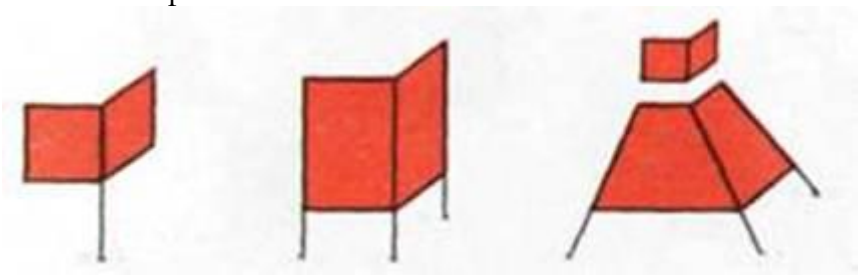


5.Перевальный знак служит для обозначения судового хода и устанавливается в местах, где этот ход меняет направление от одного берега к другому. В отличие от створов перевальные знаки ставятся по одному.
Перевальные знаки по форме могут собой представлять:
- столб с прикрепленными на его вершине двумя 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 трапецеидальных щитов с квадратными щитками на их вершинах.
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.
Огни постоянные или проблесковые, на правом берегу красные или белые на левом - зеленые или белые или на обоих берегах желтые проблесковые

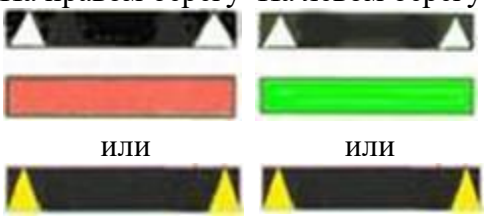
На темном фоне



На светлом фоне

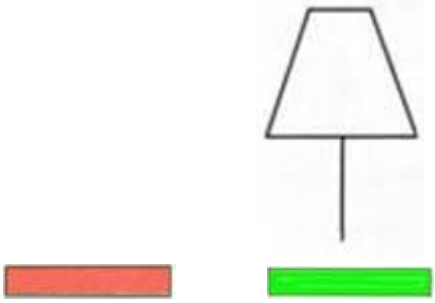


На правом берегу На левом берегу



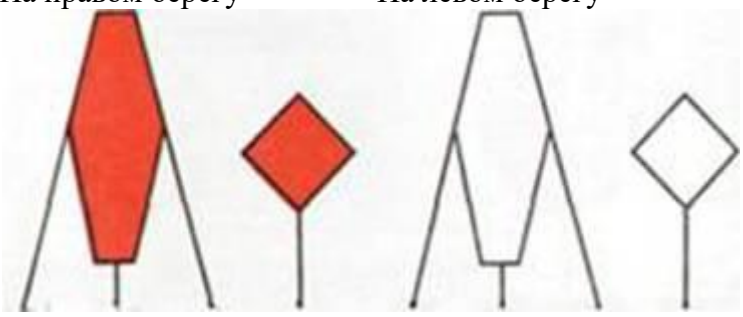
6.Весенний знак служит для обозначения затопляемых берегов и выставляется на затопляемых островах, ярах, мысах для предупреждения посадки судна на мель.
На левом берегу знак представляет собой сооружение из столба, на вершине которого укреплен трапецеидный щит белого цвета. На правом берегу щит весеннего знака круглой формы красного цвета.
Огни постоянные, на правом берегу красные, на левом - зеленые

На правом берегу На левом берегу



7.Ходовой знак для обозначения судового хода, расположенного 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.
Ходовые знаки левого берега оборудуются зелеными проблесковыми огнями круговой видимости, правого берега такими же огнями красного цвета.

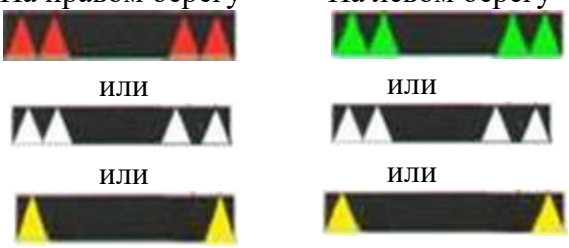
На правом берегу На левом берегу



8.Знак "ориентир" Применяется для обозначения характерных приметных мест (мыс, остров и т.п.) на реках, водохранилищах и озерах.
Знак имеет прямоугольную или трапецеидальную форму. Щиты (наклонные) на левом берегу окрашены чередующимися полосами горизонтального черного и белого цветов, а на правом берегу - красного и белого цветов.
Огни двухпроблесковые на правом берегу красные или белые на левом - зеленые или белые или на обоих берегах желтые проблесковые

На правом берегу а левом берегу

На правом берегу На левом берегу



9.Знак "Путевой огонь" Устанавливается на откосах берегов судоходных каналов и служит для ориентирования судоводителей.
Путевые огни ставятся на обеих сторонах канала попарно (друг против друга), обычно через 250 м. Знак, как правило, представляет собой однометровую произвольную конструкцию, покрашенную шаровой краской.
В верхней части знака ночью на левом берегу зажигается зеленый постоянный 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.
Знаки, обозначающие отдельные опасные места
Буй черного цвета с широкой красной горизонтальной полосой, огонь белый двухпроблесковый. Веха с топовым знаком: два черных шара один над другим. Знак выставляется над опасностью.
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.
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.*** Информируют судоводителей о наиболее безопасных местах маневрирования, нахождений некоторых объектов, ширине судового хода, глубинах и сообщают другие навигационные сведения.

Запрещающие знаки
1.Запрещение прохода - общий сигнальный знак "Семафор" предназначен для обозначения участков с односторонним (поочередным) движением судов а также для регулирования движения через разведенные пролеты наплавных мостов.
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 стрежневой 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.

Наименование знака	Вид	Цвет и характер огня
Семафор:		
Ход закрыт снизу и сверху		

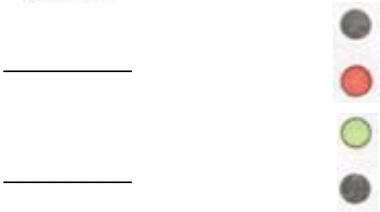
Ход закрыт снизу

Ход закрыт сверху

Светофор:

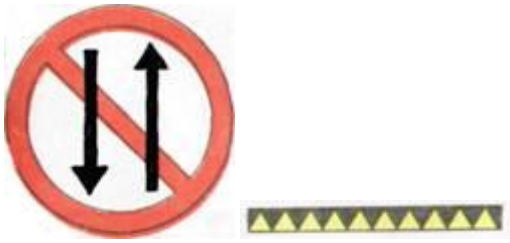
Ход закрыт

Ход открыт



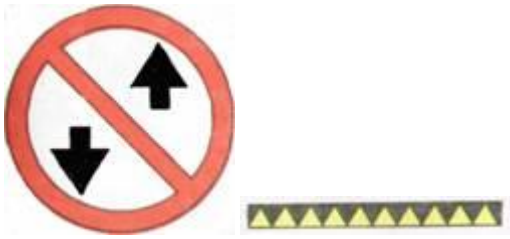
Знак "**Светофор**" регулирует движение судов в районах шлюзов, заградительных ворот паромных канатных переправ и в подъемных судоходных пролетов мостов.

2. Знак "**Расхождение и обгон запрещены**" обозначает участок судового хода, где обгон и расхождение судов запрещены



ночью – затмевающийся желтый огонь

3. Знак "**Расхождение и обгон составов запрещены**" обозначает участок судового хода где запрещены расхождение и обгон составов и крупных судов длиной более 120 м.



ночью – затмевающийся желтый огонь

4. Знак "**Якоря не бросать**" обозначает зону подводного перехода, где запрещено отдавать якоря, опускать цепи и лоты
Ночью - два постоянных желтых огня, расположенных вертикально

5. Знак "**Не создавать волнение**" обозначает участки водного пути, где запрещено создавать волнение.
Ночью - затмевающийся желтый огонь

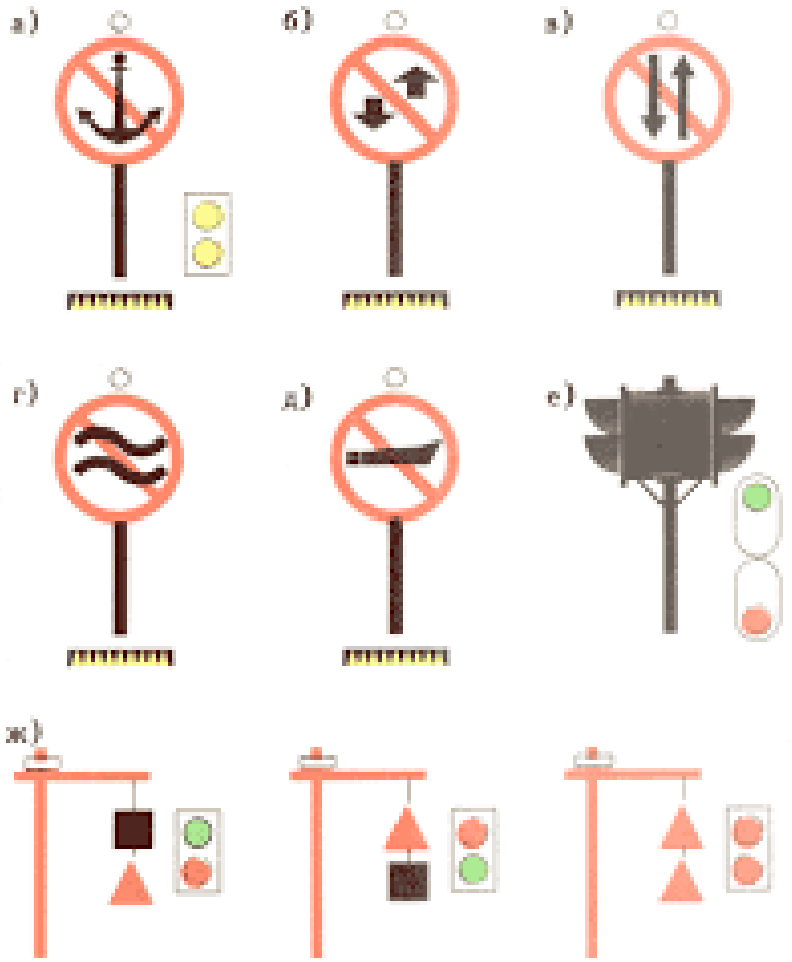
6. Знак "**Движение мелких плавсредств запрещено**" обозначает участок, где на судовом ходу запрещено движение маломерных судов (на рейдах в подходных каналах, у причалов и др).
Ночью - затмевающийся желтый огонь

Значения сигнальных фигур на перекатных и плесовых мачтах

Вид фигур	*Значение левой стороны*	*Значение правой стороны*	*Цвет огня*
●	*Глубина – 5 см.*	*Ширина 5 м.*	*Цвет и характер огней отсутствует*
●	*Глубина – 20 см.*	*Ширина 20 м.*	
▬	*Глубина – 100 см.*	----------	
◆	----------	*Ширина 50 м.*	
✕	*Глубина больше максимальной осадки судов в 1.25 раза*		

Описать знаки судоходной обстановки

1.



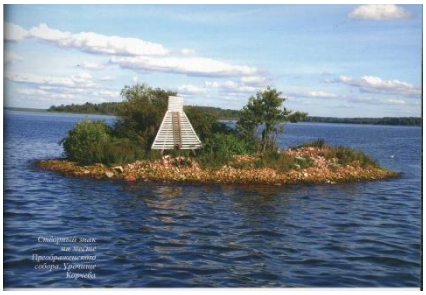
2. а)

б)

в)

г)

3. а)


Стоящий знак на месте Преображенского собора. Урочище Корчева