

ЛЕКЦИЯ № 1

по учебной дисциплине

**«Устройство и живучесть корабля»**

Тема

**«Боевые и мореходные качества  
корабля»**

## Учебные вопросы:

1. Понятие о классификации корабельного состава ВМФ.
2. Боевые качества корабля, их характеристика.
3. Основы статики и динамики корабля.

## Рекомендованная литература:

- Устройство и живучесть надводного корабля. М.: Воениздат, 1987;
- Справочник по живучести корабля. М.: Воениздат, 1984.

Вопрос № 1:

«Понятие о классификации корабельного  
состава ВМФ»

## ***Основными задачами которые решают НК являются:***

- поиск и уничтожение ПЛ противника в прибрежных и в удаленных районах,
- уничтожение групп и отдельных надводных боевых кораблей, десантных отрядов и конвоев противника;
- обеспечение развертывания сил флота (подводных лодок, надводных кораблей) в районы боевых действий и возвращения их в пункты базирования;
- оборона морских коммуникаций;
- обеспечение перехода морем и высадка морских десантов;
- обеспечение перехода морем конвоев;
- постановка минных заграждений;
- борьба с минной опасностью;
- ведение радиолокационного наблюдения в интересах ПВО побережья и пунктов базирования флота.

Кроме того, надводные корабли привлекаются:

- ✓ для ведения разведки;
- ✓ для несения дозорной службы;
- ✓ для обороны пунктов базирования сил флота;
- ✓ для борьбы с подводными диверсионными силами и средствами.

Эти задачи надводные корабли могут выполнять как самостоятельно, так и во взаимодействии с другими родами сил флота. Опыт боевой подготовки показывает, что совместные действия разнородных сил более эффективны.

Разнообразие решаемых задач и необходимость их наиболее эффективного решения требуют специализации боевых надводных кораблей, которая определяется их оружием, решаемыми задачами и выражается в делении кораблей на классы.

*Боевые надводные корабли подразделяются на пять классов:*

1. авианесущие,
2. ракетно-артиллерийские,
3. противолодочные,
4. минно-тральные
5. десантные корабли.

Корабли специального назначения.

## ***Авианесущие корабли предназначены для:***

1. придания боевой устойчивости группировкам сил флота;
2. противовоздушной обороны кораблей и судов на переходе морем;
3. поиска и уничтожения подводных лодок;
4. уничтожения боевых надводных кораблей и судов.

Кроме того, эти корабли могут использоваться для нанесения ракетно-ядерных и штурмовых ударов по береговым объектам.

Класс авианесущих кораблей включает один подкласс — ***тяжелые авианосные крейсера***, корабли 1 ранга (водоизмещением до 70000 т).

# Ракетно-артиллерийские корабли предназначены для:

1. придания боевой устойчивости группировкам сил флота;
2. уничтожения боевых надводных кораблей и судов;
3. огневой поддержки десанта;
4. освещения воздушной, надводной и подводной обстановки в океанской зоне.

# Класс *ракетно-артиллерийских кораблей* включает следующие подклассы:

1. тяжелый атомный ракетный крейсер, корабль 1 ранга (водоизмещением более 20000 т);
2. ракетный крейсер, корабль 1 ранга (водоизмещением 7000— 20000 т и водоизмещением более 5000 т только для кораблей пр. 58);
3. большой ракетный корабль, 2 ранга (водоизмещением 3000—7000 т);
4. малый ракетный корабль, 3 ранга (водоизмещением 300— 800 т);
5. ракетный катер, корабль 3 ранга (водоизмещением менее - 300 т);
6. крейсер, корабль 1 ранга (водоизмещением более 10 000 т);
7. эскадренный миноносец, корабль 1 ранга (водоизмещением 7000—10000 т) и 2 ранга (водоизмещением 3000—7000 т);
8. малый артиллерийский корабль, 3 ранга (водоизмещением 300-800 т);
9. артиллерийский катер, корабль 4 ранга (водоизмещением менее 300 т);
10. торпедный катер, корабль 4 ранга (водоизмещением менее 300 т).

**Противолодочные корабли** предназначены для поиска и уничтожения подводных лодок, противолодочной и противовоздушной обороны кораблей и судов на переходе морем, для несения дозорной службы.

Класс противолодочных кораблей включает следующие подклассы:

1. противолодочный крейсер, корабль 1 ранга (водоизмещением более 10000 т);
2. большой противолодочный корабль, 1 ранга (водоизмещением 7000—10000 т) и 2 ранга (водоизмещением 3000—7000 т);
3. сторожевой корабль, 2 ранга (водоизмещением 3000—5000 т) и 3 ранга (водоизмещением 800—3000 т);
4. малый противолодочный корабль, 3 ранга (водоизмещением 300-800 т);
5. противолодочный катер, корабль 4 ранга (водоизмещением менее 300 т).

***Минно-тральные корабли*** предназначены для постановки минных и сетевых заграждений, разведывательного поиска мин, уничтожения минных заграждений и противоминного охранения кораблей и судов.

Этот класс кораблей включает подклассы:

1. минный заградитель, корабль 2 ранга (водоизмещением более 4000 т) и 3 ранга (водоизмещением менее 4000 т);
2. сетевой заградитель, корабль 2 ранга (водоизмещением более 4000 т) и 3 ранга (водоизмещением менее 4000 т);
3. морской тральщик, корабль 2 ранга (водоизмещением более 3000 т) и 3 ранга (водоизмещением 400—3000 т);
4. базовый тральщик, корабль 4 ранга (водоизмещением 200—400 т);
5. рейдовый тральщик, корабль 4 ранга (водоизмещением менее 200 т);
6. речной тральщик, корабль 4 ранга (водоизмещением менее 200 т).

**Десантные корабли** предназначены для перевозки и высадки на необорудованное побережье личного состава и боевой техники морского десанта без применения высадочных средств,

Этот класс включает подклассы:

1. большой десантный корабль, корабль 1 ранга (водоизмещением более 10000 т) и 2 ранга (водоизмещением 3000—10000 т);
2. средний десантный корабль, корабль 3 ранга (водоизмещением 800—3000 т);
3. малый десантный корабль, корабль 3 ранга (на воздушной подушке водоизмещением 300—800 т и экранопланы);
4. малый десантный корабль, корабль 4 ранга (водоизмещением 300—800 т);
5. десантный катер, корабль 4 ранга (водоизмещением менее 300 т).

# Надводные *корабли специального назначения*

подразделяются на четыре класса:

1. корабли управления,
2. учебные корабли,
3. разведывательные корабли,
4. корабли специального обеспечения.

**Корабли управления** предназначены для обеспечения управления силами флота и включают подклассы:

✓ крейсер управления, корабль 1 ранга (водоизмещением более 10000 т):

✓ корабль управления, корабль 2 ранга (водоизмещением 3000—10000 т) и 3 ранга (водоизмещением менее 3000 т).

✓ **Учебные корабли** предназначены для обеспечения учебной практики курсантов и слушателей военно-морских учебных заведений. Этот класс включает подклассы:

✓ учебный корабль, корабль 1 ранга (водоизмещением более 7000 т) и 2 ранга (водоизмещением 3000—7000 т);

✓ учебный катер, корабль 4 ранга (водоизмещением менее 300 т).

**Разведывательные корабли** предназначены для выполнения специальных заданий, а также для обнаружения самолетов, крылатых ракет и кораблей и оповещения о них сил флота и ПВО страны.

Класс разведывательных кораблей включает подклассы:

- большой разведывательный корабль, корабль 1 ранга (водоизмещением более 4000 т);
- средний разведывательный корабль, корабль 2 ранга (водоизмещением 2000—4000 т);
- малый разведывательный корабль, корабль 3 ранга (водоизмещение мелос 2000 т);
- большой корабль радиолокационного дозора, корабль 1 ранга (водоизмещением более 10000 т);
- средний корабль радиолокационного дозора, корабль 2 ранга (водоизмещением 3000—10000 т);
- малый корабль радиолокационного дозора, корабль 3 ранга (водоизмещением менее 3000 т).

**Корабли специального обеспечения** предназначены для ремонта, снабжения и материально-технического обеспечения подводных лодок и надводных кораблей в пунктах маневренного базирования, наблюдения за полетами космических аппаратов и спасения их экипажей в случае приводнения.

*Этот класс подразделяется на следующие подклассы:*

- ✓ плавучая база подводных лодок, корабль 1 ранга (водоизмещением более 20000 т) и 2 ранга (водоизмещением 4000—20000 т);
- ✓ плавучая база надводных кораблей, корабль 3 ранга;
- ✓ плавучая ракетно-техническая база, корабль 2 ранга (водоизмещением более 4000 т); .
- ✓ плавучая техническая база, корабль 2 ранга (водоизмещением более 4000 т);

- ✓ корабль комплексного снабжения, корабль 1 ранга (водоизмещением более 20000 т);
- ✓ патрульный ледокол, корабль 2 ранга (водоизмещением более 2000 т);
- ✓ корабль измерительного комплекса, корабль 1 ранга (водоизмещением более 6000 т);
- ✓ поисково-спасательный корабль 2 ранга (водоизмещением более 3000 т).

## Вопрос № 2

«Боевые качества корабля их характеристика»

Современный корабль - сложнейшее инженерное сооружение. Он имеет мощное вооружение и новейшие технические средства. Достижения современной науки и техники как нигде более концентрируются на военном корабле.

В строительстве корабля принимают участие сотни заводов. Изучением вопросов кораблестроения занимается целый ряд научных дисциплин:

- теория корабля,
- строительная механика,
- архитектура корабля,
- проектирование кораблей.

Основным боевым назначением корабля, как это определяется корабельным уставом, является уничтожение или ослабление сил и средств противника путем боевого воздействия.

Для выполнения своего назначения каждый корабль обладает целым рядом боевых (тактических) качеств.

**Боевые качества** характеризуют тактические свойства и боевые возможности корабля согласно его назначению.

**К боевым качествам** относятся:

- боееспособность;
- живучесть;
- скрытность;
- маневренные элементы;
- автономность;
- обитаемость;
- мореходность.

**Боеспособность** называется способность корабля наносить поражение противнику или решать другие поставленные перед ним задачи, а также выдерживать боевое противодействие противника.

Боеспособность определяется:

- составом и эффективностью оружия;
- средствами пассивной и активной защиты;
- маневренными элементами и мореходностью.

**Живучестью** корабля называется его способность противостоять боевым и аварийным повреждениям, сохраняя и восстанавливая при этом в возможной степени свою боеспособность.

Живучесть корабля включает:

- непотопляемость;
- взрыво - и пожаробезопасность;
- живучесть оружия и технических средств;
- защищенность личного состава.

Живучесть обеспечивается конструктивными, организационно-техническими средствами, борьбой с пожарами, за непотопляемость и живучестью оружия и технических средств.

Боеспособность и живучесть - важнейшие боевые качества корабля, обеспечению которых уделяется главное внимание при проектировании корабля. Поэтому многие конструктивные решения при создании боевого корабля обусловлены именно требованиями высокой боеспособности и живучести корабля.

**Скрытность** – способность корабля действовать незаметно от средств технического и зрительного наблюдения противника.

Скрытность обеспечивается:

- возможным уменьшением размеров корабля;
- снижением его физических полей;
- соблюдением правил зрительной, технической и тактической маскировки.

**Маневренные элементы** характеризуют способность корабля изменять свое местоположение, и включает в себя:

- скорость хода;
- дальность плавания;
- инерцию;
- поворотливость.

Для подводных лодок, кроме того:

- глубина погружения;
- скорость изменения глубины погружения.

**Автономность** - это предельная длительность пребывания корабля в море (в сутках) без пополнения запасов топлива, смазочного масла, воды, провизии и прочих запасов, необходимых для движения корабля и жизни на нем личного состава.

**Обитаемость** корабля предусматривает обеспечение необходимых условий жизни и боевой деятельности на нем личного состава.

Создание комфортных условий для личного состава корабля повышает боеспособность.

Однако нужно помнить, что корабль проектируется и строится для решения боевых задач и должен в **максимальной степени предназначаться для ведения боевых действий.**

**Мореходность** – способность корабля безопасно плавать и эффективно применять оружие на взволнованной поверхности моря.

Мореходность обеспечивается:

- прочностью корпуса;
- всхожестью на волну;
- незаливаемостью и брызгозащищенностью;
- умеренной качкой;
- стабилизацией оружия и приборов наведения с целью повышения точности стрельбы.

Мореходность оценивается волнением моря в баллах, при котором корабль может пребывать в море, и бальностью моря, до которой обеспечивается эффективное применение оружия (обычно не более 4-5 баллов).

Кроме боевых качеств корабль как плавающее сооружение должен обладать необходимыми **мореходными качествами**.

К мореходным качествам относятся:

-плавучесть;

-стойчивость;

-непотопляемость;

-ходкость;

-управляемость;

-качка корабля.

Изучением мореходных качеств корабля занимается специальная наука - **теория корабля**, которая делится на:

- **статика корабля**, изучающую плавучесть, остойчивость и непотопляемость;
- **динамику корабля**, изучающую ходкость, управляемость и качку.

Боевые и мореходные качества корабля характеризуют его **тактико-технические элементы (ТТЭ)**.

Основные ТТЭ корабля приводятся в **«Тактическом формуляре»**, который является паспортом корабля и ведется на протяжении всего срока службы корабля.

Вопрос № 3.

«Основы статики и динамики корабля»

**Плавучестью** называется способность корабля плавать в заданном положении относительно поверхности воды, имея на себе все грузы, необходимые для выполнения задач, свойственных данному кораблю.

Плавучесть является одним из основных мореходных качеств корабля.

На плавающий корабль без хода или же движущийся равномерно и прямолинейно действуют силы:

- **сила тяжести** (сила веса его конструкций и грузов );
- **сила плавучести**.

Все **силы тяжести** могут быть приведены к одной равнодействующей – ***P*** силе тяжести, точка приложения силы тяжести корабля называется его **центром тяжести – *G***.

Равнодействующая вертикальных гидростатических сил действующая на погруженную поверхность корабля, называется **силой плавучести**, согласно закону Архимеда она равна весу вытесненной воды и направлена вертикально вверх. Точку приложения силы плавучести принято называть **центром величины – *C*** – представляет собой центр тяжести подводного объёма корабля.

Положение ЦВ может изменяться в зависимости от изменения величины или формы погруженного объема (посадки корабля).

$$P = m_{\kappa} g$$

где:  $m_{\kappa}$  – масса корабля,  $m$ ;  
 $g$  – ускорение свободного падения,  $m/c^2$ .

$$D = m_{\varepsilon} \cdot g = \rho \cdot g \cdot V$$

где:  $m_{\varepsilon}$  – масса воды, вытесненной кораблем,  $m$ ;  
 $g$  – ускорение свободного падения,  $m/c^2$ ;  
 $\rho$  – плотность воды,  $m/m^3$ ;  
 $V$  – объем, вытесненный корпусом корабля,  $m^3$ .

## Условиями равновесия корабля являются:

- равенство силы тяжести и силы плавучести;
- ЦТ и ЦВ должны лежать на одной вертикали.

## Запас плавучести.

Способность НК автоматически уравнивать дополнительно принимаемые грузы обусловлена возможностью увеличения подводного объёма (объёмного водоизмещения). Эта возможность ограничена величиной непроницаемого объёма, расположенного выше ватерлинии, который является мерой неизрасходованной плавучести или **запасом плавучести**.

Таким образом **запасом плавучести** называется весь непроницаемый для воды объём корпуса корабля, расположенный выше действующей ватерлинии.

В запас плавучести неповреждённого корабля включается объём корпуса до верхней непроницаемой палубы. Объём надстроек в запас плавучести не включается. У кораблей имеющих седловатость палубы или полубак весь запас плавучести никогда не может быть использован в интересах обеспечения непотопляемости, т.к. это потребовало бы ухода под воду части открытой палубы.

**Непотопляемостью** корабля называется его способность оставаться на плаву и не опрокидываться при повреждении и затоплении одного или нескольких отсеков, вследствие боевых или аварийных повреждений.

Одним из условий непотопляемости корабля является его *стойчивость*.

**Стойчивость** – это способность корабля выведенного из положения равновесия воздействием внешних сил возвращаться в первоначальное положение после прекращения действия этих сил.

# Непотопляемость корабля обеспечивается:

1. **Конструктивными мероприятиями,** предусмотренными проектом и осуществляемыми при постройке, ремонте, модернизации корабля, учитывающим все возможные меры, повышающие сопротивляемость корабля повреждениям и ограничивающие затопление отсеков и распространение воды по кораблю (рациональное разделение корабля на водонепроницаемые отсеки, устройство непроницаемых закрытий, достаточный запас прочности, конструктивная защита, бронирование, оборудование корабля средствами борьбы за непотопляемость);

2. **Организационно-техническими мероприятиями**, проводимыми в течение всей службы корабля:

- организация и подготовка л/с к борьбе за непотопляемость;
- оборудование КП, БП, документацией по непотопляемости, средствами контроля, связи, управления;
- контроль и поддержание в исправном состоянии корпуса и непроницаемых закрытий;
- контроль и поддержание в исправном состоянии технических средств борьбы за непотопляемость;
- контроль нагрузки и остойчивости);

3. **Действиями личного состава** по борьбе за непотопляемость, ведущейся после получения кораблём повреждений.

**Борьба за непотопляемость** – это совокупность действий л/с, направленных на поддержание и возможное восстановление запаса плавучести и устойчивости корабля, а также на приведение его в положение, обеспечивающее ход, управляемость и использование оружия.

При организации борьбы за непотопляемость, необходимо учитывать, что никакие водоотливные средства не в состоянии удалить воду, поступающей в отсек через сколько-нибудь значительную пробоину.

Количество воды, поступающей в отсек через пробоину, может быть определено по формуле:

$$Q = 60 \cdot \mu \cdot \omega \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$$

где:  $Q$  – количество воды, поступившей в отсек,  $м^3/мин.$ ;

$\mu$  – коэффициент истечения, равный 0,65 – 0,75;

$\omega$  – площадь пробоины,  $м^2$ ;

$g$  – ускорение силы тяжести,  $м/с^2$ ;

$H$  – гидростатический напор равный расстоянию от поверхности до уровня в заливаемом отсеке,  $м$ .

Если:  $H = 2 м$ ,  $\omega = 0,25 м^2$ , то за минуту в отсек поступит около  $60 м^3$  воды, производительность же наиболее мощных водоотливных насосов не превышает  $8-10 м^3/мин.$

Для удобства решения практических задач строятся графики зависимости количества поступающей воды от гидростатического напора для различных размеров пробоин. По мере затопления повреждённого отсека гидростатический напор будет уменьшаться, но даже в этом случае средняя скорость затопления будет достаточно большой. В связи с этим при значительных пробоинах осушать отсеки необходимо только после заделки пробоин. Приблизённо время заполнения отсека, по ватерлинию может быть определено по формуле:

$$t = \frac{2 \cdot v}{Q}$$

где:  $v$  – объём отсека до ватерлинии,  $m^3$ .

Практически непотопляемость корабля удобно оценивать количеством водонепроницаемых отсеков, при затоплении которых он остаётся на плаву.

Например:

- для крейсеров это будет 3-4 отсека из 22-23,
- для эсминцев 2-3 из 16-18,
- для малых кораблей 2 из 8-10.

## **Борьба за непотопляемость складывается из:**

- действий по борьбе с поступающей водой;
- действий по восстановлению остойчивости;
- действий по спрямлению повреждённого корабля.

*Действия по борьбе с водой* заключаются в организованном и быстром осуществлении всех мероприятий по прекращению её поступления и распространения по кораблю, и удаления за борт.

*Восстановлением остойчивости* называется применение таких мероприятий (откачивание воды, устранение свободных поверхностей, приём водяного балласта), которые обеспечивают устойчивое равновесие корабля и увеличивают его сопротивляемость наклонениям.

*Спряменение* – это устранение или уменьшение до допустимых пределов крена и дифферента.

Для правильного и быстрого назначения мероприятий по спрямлению, а также быстрого подбора спрямляющих отсеков, подлежащих контрзатоплению или осушению, корабли снабжаются специальной корабельной **документацией по непотопляемости**, которую можно условно разделить на:

- **учебно-справочную;**

- **боевую.**

## ***Учебно-справочная*** содержит информационные материалы:

- таблицы с данными по плавучести остойчивости и непотопляемости корабля для различных водоизмещений;
- схему водонепроницаемых отсеков;
- информационные таблицы элементов непотопляемости корабля при наиболее вероятных и опасных случаях повреждения;
- инструкции по расходу жидких грузов и сохранению остойчивости;
- справочные данные по АСИ и средствам борьбы за непотопляемость.

## Основу боевой документации составляют:

- руководство по борьбе за живучесть;
- инструкция по восстановлению устойчивости и спрямлению повреждённого корабля;
- доска непотопляемости, наглядно отображающая все данные, необходимые для определения изменения посадки, устойчивости и обеспечения непотопляемости корабля.

На **доску непотопляемости** наносится схема водонепроницаемых отсеков корабля, изображенная на продольном разрезе корабля и планах всех палуб и платформ.

В прямоугольники изображающие отсеки вписаны наименование отсека, его шифр, объем отсека, данные об изменении посадки и остойчивости корабля при затоплении данного отсека: крен, дифферент, изменение начальной метацентрической высоты. Для всех балластных отсеков приводятся данные по учетному балласту. Также на доску наносятся таблица приращений начальной метацентрической высоты, и шкала потребного балласта.

Отсеки с жидкими грузами окрашиваются на доске цветами: топливо – коричневым, масло – желтым, вода – голубым.

Такая доска непотопляемости позволяет производить подбор спрямляющих и восстанавливающих остойчивость отсеков без обращения к таблицам непотопляемости, так как содержит все необходимые данные.

Опыт показывает, что если корабль не затонул впервые же минуты после повреждения, то всегда имеется возможность его спасти и даже обеспечить ему такую посадку, при которой возможен ход, манёвр и использование оружия.

Эта возможность может быть реализована лишь при высокоорганизованной и эффективной борьбе л/с за непотопляемость, при энергичной и правильной борьбе с водой, быстрейшем восстановлении остойчивости и рациональном спрямлении корабля.

ЛЕКЦИЯ № 2

по учебной дисциплине

**«Устройство и живучесть корабля»**

Тема

**«Общее устройство корабля»**

## Учебные вопросы:

1. Архитектура корабля.
2. Конструкция корпуса корабля.
3. Понятие о корабельной силовой установке.
4. Типы корабельных энергетических установок.
5. Общекорабельные системы и устройства.

Современный корабль - сложное инженерное сооружение, для постройки которого необходимо затратить определенное время, средства и материалы.

Он имеет вооружение, новейшие технические средства кораблевождения, связи, наблюдения и обнаружения, энергетическую установку, средства защиты, устройства, системы и оборудование.

Прежде чем построить корабль, на основании тактико-технического задания разрабатывается его проект, составляются необходимые чертежи, производятся расчеты и заказы на потребные материалы, вооружение, технические средства и механизмы.

После постройки корабль проходит швартовные и ходовые испытания, а затем включается в состав Военно-Морского Флота.

Вопрос № 1:

«Архитектура корабля»

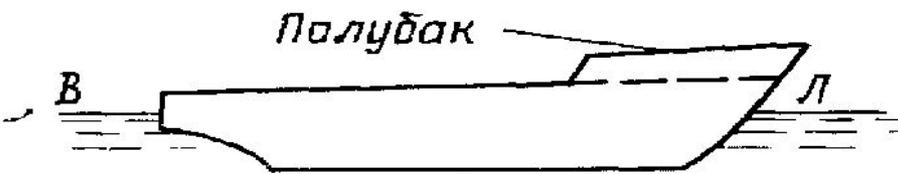
В зависимости от наличия и расположения на корабле надстроек и формы основного корпуса различают несколько ***архитектурных типов надводных кораблей.***



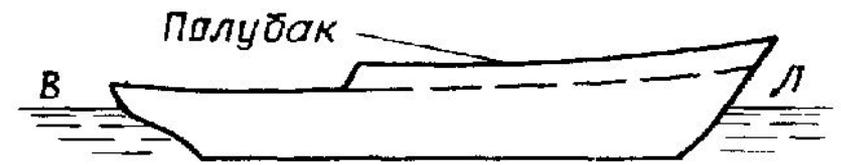
а



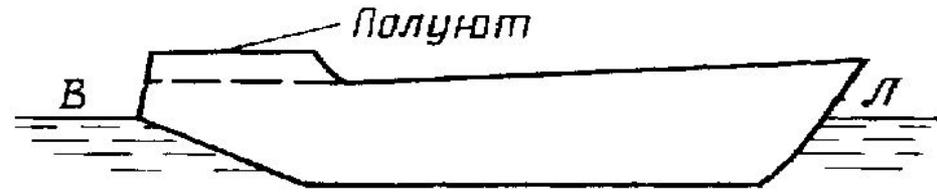
б



в



г



д



е

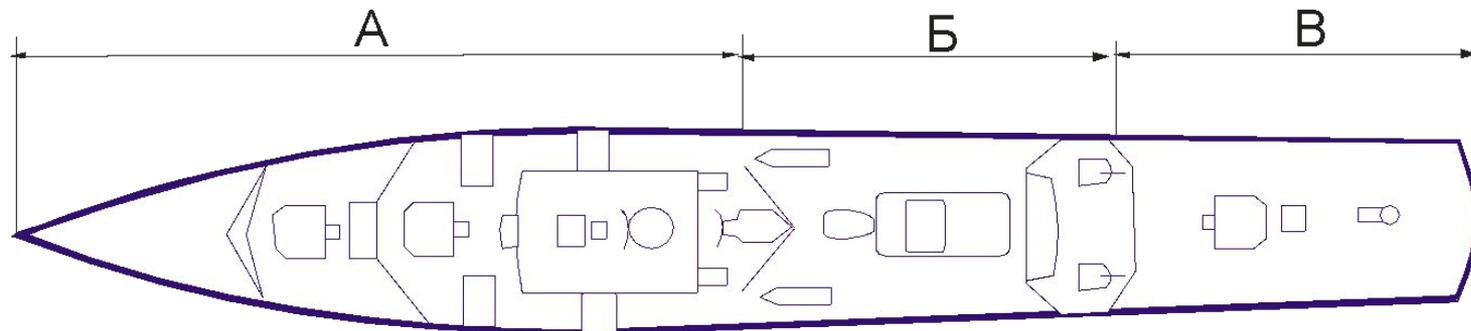
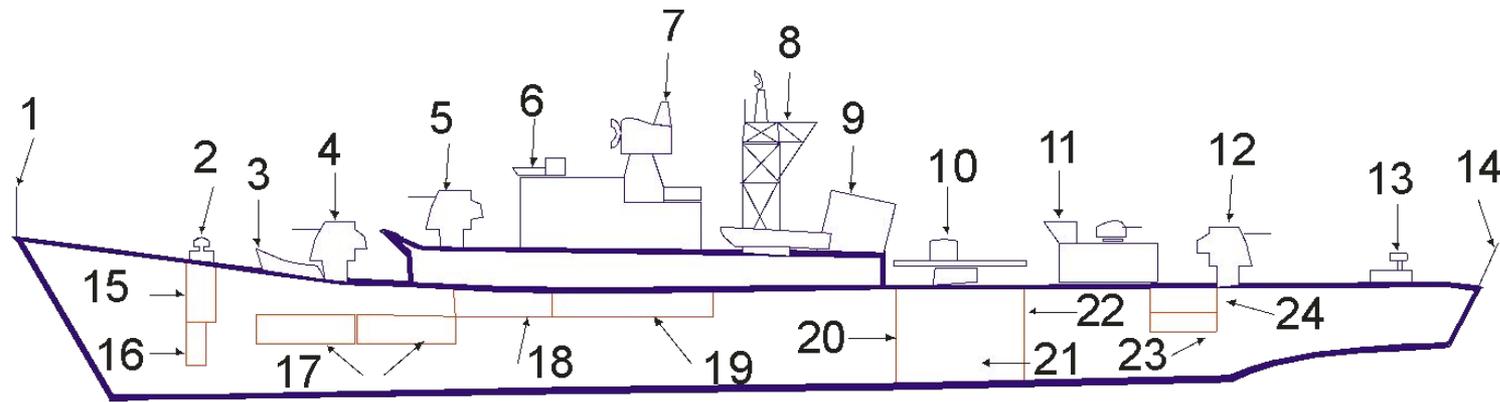
а, б – гладкопалубный;  
 в – короткопалубачный;  
 г – длиннопалубачный;  
 д – гладкопалубный с полуютом;  
 е – трехостровной.

Вопрос № 2:

«Конструкция корпуса корабля»

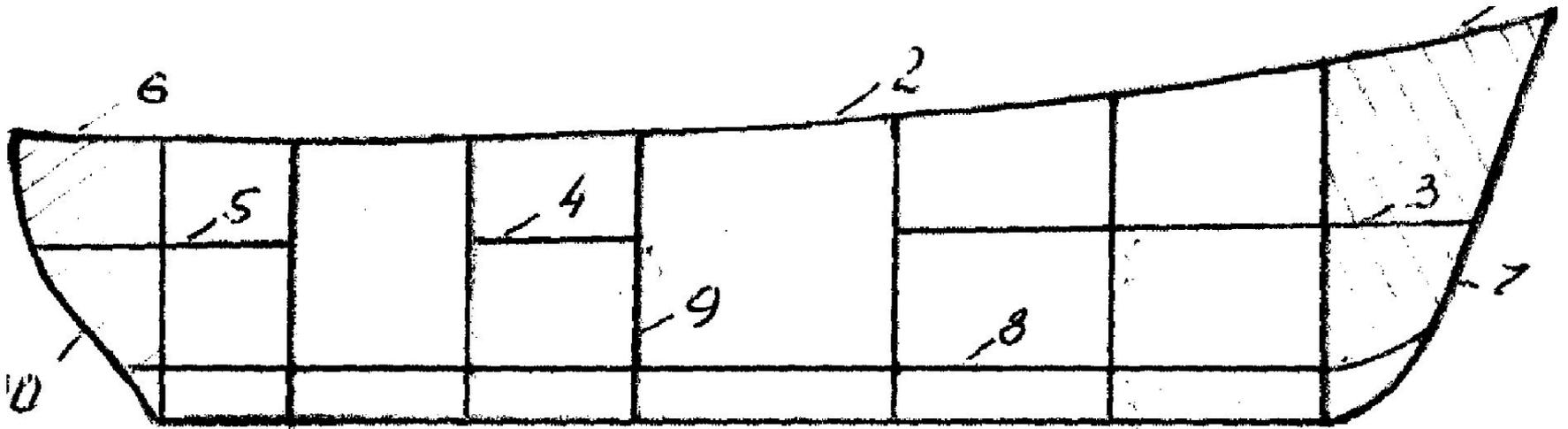
1-гюйсшток, 2-носовое якорное устройство, 3-волнорез, 4-носовая артиллерийская установка, 5-противолодочное оружие, 6-ходовой мостик, 7-пост управления артиллерийским огнем, 8-мачта, 9-труба, 10-торпедный аппарат, 11-кормовой мостик, 12-кормовая артиллерийская установка, 13-кормовой шпиль, 14-флагшток, 15-цепной ящик, 16-носовые погреба боеприпасов, 17-кубрик личного состава, 18-жилые помещения офицеров, 19-водонепроницаемые переборки, 20-машинное отделение, 21-кормовой погреб боеприпасов, 22-кубрики личного состава.

## Расположение главных конструкций корпуса корабля



## Понятие «корпус корабля» включает:

- основной корпус;
- надстройки;
- мачты.



1, 6 - оконечности; 2 - верхняя палуба; 3,4,5 - платформы;  
9 - переборки; 8 - второе дно; 7,10 - штевни борта.

**Основной корпус** является наиболее ответственной частью и представляет собой прочную водонепроницаемую оболочку обтекаемой формы с набором.

Главными частями *основного корпуса* является:

- днище,
- борта,
- палубы,
- платформы,
- переборки;
- оконечности.

**Днище** обеспечивает прочность и герметичность корпуса снизу. Корабли водоизмещением более 500 т имеют кроме того настил 2-го дна, который усиливает данную защиту и простирается, примерно, на 2-3 длины корабля от борта до борта.

**Борта** обеспечивают прочность и герметичность корпуса с боков. Они простираются от скулы до верхней палубы.

Если смотреть с кормы в нос корабля, то слева будет левый борт, а справа - правый.

**Палубами** называются горизонтальные водонепроницаемые конструкции, разделяющие внутренний объем корпуса корабля по высоте и расположенные по всей его длине и ширине.

Носовая часть палубы называется **баком**, средняя по длине - **шкафут**, кормовая - **ютом**.

**Платформами** называются палубы, идущие не по всей длине к ширине корабля.

**Переборками** называются плоские вертикальные конструкции, разделяющие внутренний объем корабля на отдельные помещения.

По расположению переборки могут быть *продольными* и *поперечными*, по назначению - *главными* и *второстепенными* (легкими).

Главные поперечные и продольные переборки делят основной корпус корабля на **водонепроницаемые отсеки** и являются важнейшим средством обеспечения непотопляемости корабля.

Их количество колеблется от 5-7 на малых и до 18-20 на крупных кораблях.

Главные переборки обязательно доводятся до верхней палубы. В случае получения кораблем пробоины они должны выдержать напор воды и не допустить ее попадания из аварийного отсека в смежные.

Второстепенные (легкие) переборки образуют корабельные помещения и выполняются стальными или из алюминиевых сплавов.

**Оконечностями** называются части основного корпуса, расположенные от главных поперечных концевых переборок в сторону штевней. Различают носовую оконечность и кормовую.

**Штевни** - это мощные фигурные балки, которые являются продолжениями киля корабля.

Носовой штевень называется **форштевнем**, а кормовой **ахтерштевнем**. Штевни соединяют между собой бортовые и днищевые листы наружной обшивки корпуса.

**Надстройками** называются закрытые помещения, расположенные на верхней палубе: над баком - **полубак**, над шкафутом - **спардек**, над ютом - **полуют**.

К надстройкам также относятся машинные кожухи (обычно имеются только на малых кораблях) и рубки.

**Рубками** называются короткие надстройки, не достигающие по ширине до бортов корабля. Они различаются по назначению и расположению. Например, ходовая рубка, боевая рубка, кормовая рубка и т.п.

**Мачты** - это вертикальные конструкции, предназначенные для размещения постов, антенн, огней и сигналопроизводства.

На кораблях устанавливаются **башенно-подобные** и **стержневые** мачты.

Башенно-подобные мачты устанавливаются только на крупных ракетно-артиллерийских и противолодочных кораблях. На других кораблях применяются, как правило, стержневые 3-4-ногие мачты.

**Набор корпуса** представляет собой систему продольных, поперечных и вертикальных балок, прочно соединенных между собой и образующих жесткий каркас или остров корпуса.

Он обеспечивает неизменность формы корпуса, участвует в обеспечении общей и местной прочности, является опорным контуром для обшивки. Конструктивно набор расположен внутри корпуса. К набору крепятся наружная обшивка, настилы палуб, платформ, второго дна, водонепроницаемых переборок.

К основным **продольным балкам** набора относятся:

киль, стрингеры, продольные бимсы, карлингсы, продольные ребра жесткости.

К **поперечным балкам** относятся шпангоуты, бимсы, полубимсы, поперечные ребра жесткости.

Вопрос № 3:

«Понятие о корабельной силовой  
установке»

В ЭУ НК в качестве первичных двигателей используются:

- паротурбинные установки (ПТУ),
- газотурбинные установки (ГТУ),
- дизельные энергетические установки (ДЭУ),
- ЯЭУ

в которых тепловая энергия топлива и пара преобразуется в механическую.

**ПТУ** обладает большой мощностью, техническим ресурсом, практически достаточным на весь период службы корабля. Несмотря на сравнительно невысокий к.п.д., благодаря их высокой надежности и хорошей маневренности ПТУ широко применяются на надводных кораблях большого водоизмещения.

**ГТУ** являются наиболее легкими и маневренными, их экономичность и технический ресурс непрерывно повышаются. Корабельные ГТУ являются одним из наиболее перспективных, типов КЭУ для кораблей различного назначения.

**ДЭУ** наиболее экономичны, но из-за небольшой агрегатной мощности и сравнительно малого технического ресурса применяются на кораблях определенного назначения. В качестве вспомогательных двигателей широко поменяются на всех типах кораблей.

**ЯЭУ** тока являются наиболее тяжелыми и дорогостоящими. Для работы не требуют кислорода, длительное время не нуждаются в пополнении горючего, благодаря чему широко применяются на ПЛ, а также на НК большого водоизмещения.

ЭУЭУ НКНК классифицируются по **числу гребных валов** и **способу передачи мощности** гребным винтам.

По числу гребных валов (автономных групп движения) ЭУ НК подразделяются на одно-, двух-, трехвальные.

**Одновальная** состоит из одной (автономной) группы движения.

*Достоинства* одновальных установок: простота устройства, наименьшее количество боевых постов.

*Недостатки*: ограниченная мощность, малая маневренность, живучесть, худшая управляемость НК, малая экономичность на долевых режимах работы установки, т.к. в этом случае двигатели работают с недогрузкой, что приводит к увеличению удельного расхода топлива. Живучесть настолько мала, что выход из строя одного из элементов линии вала, двигателя, гребного винта влечет за собой полную потерю хода НК. Поэтому, несмотря на некоторые преимущества, одновальные установки в настоящее время почти не применяются из-за перечисленных недостатков.

**Двухвальная** ЭУ НК состоит из двух автономных групп движения. Двухвальная ЭУ обладает следующими *преимуществами*: возможностью увеличения мощности, повышенными экономичностью и живучестью, повышенными долговечностью и ресурсом, более высокой маневренностью НК, удобством ухода и обслуживания ЭУ.

*Недостатками* ЭУ является сложность состава, размещения и эксплуатации.

**Трехвальная** ЭУ НК состоит из трех автономных групп движения. *Достоинства*: возможность получения мощности установки в три раза большей, чем мощность одного двигателя, хорошие маневренные свойства, высокая экономичность на промежуточных скоростях хода и живучесть установки, возможность более рационального использования мощности установки, а следовательно, повышение ресурса и межремонтного срока работы.

*Недостатки*: сложность состава, размещения, эксплуатации.

По способу передачи мощности от двигателей гребным винтам ЭУЭУ подразделяются на ЭУ:

- с непосредственной передачей мощности на гребной винт;
- редукторной передачей;
- электропередачей.

ЭУ с непосредственной передачей называется установка, в которой передача мощности к гребным винтам происходит при тех же частотах вращения, что и на валу двигателя. Она обладает простотой устройства, высокой надежностью в работе, удобством в управлении, наименьшими потерями мощности в элементах передачи. Наряду с этим в ЭУ с непосредственной передачей мощности невозможно использовать высокооборотные двигатели, трудно подобрать оптимальные гребные винты.

ЭУ с передачей мощности через *редукторы* позволяет рационально передавать мощность высокооборотного двигателя, имеющего меньшие массу и габариты по сравнению с низкооборотными, гребному винту с выбранной оптимальной частотой вращения.

Основные преимущества ЭУ с редукторной передачей: возможность подбора оптимального винта, возможность применения многомоторных установок, улучшенные малогабаритные показатели.

Недостатки: усложненная конструкция, наличие дополнительных потерь в редукторах, повышенная шумность.

ЭУ с электрической передачей мощности на винт. Эти установки называют установки с системой полного электродвижения.

Основные достоинства:

- высокая маневренность установки;
- высокая живучесть.

## Вопрос № 4

**«Типы энергетических установок»**

**Корабельной энергетической установкой (КЭУ)** называется комплекс технических средств, обеспечивающих движение корабля, его маневрирование, действие вооружения и средств борьбы за живучесть, а так же нормальную жизнедеятельность личного состава.

В состав КЭУ входят:

- **главная энергетическая установка**, обеспечивающая движение, маневрирование, боеспособность корабля и жизнедеятельность личного состава на ходу корабля;
- **вспомогательная энергетическая установка**, которая обеспечивает поддержание боеспособности корабля и жизнедеятельность личного состава на якоре или швартовах.

## **Главная энергетическая установка (ГЭУ) включает:**

- **средства движения** (силовую установку), которые обеспечивают заданную скорость хода корабля и состоят из главных двигателей (ГДГД), линий валопроводов и движителей, устройств, систем и вспомогательных механизмов, их обслуживающих;
- **электроэнергетическую установку** (ЭЭУ), предназначенную для обеспечения электроэнергией всех корабельных потребителей и состоящую из главных генераторов, преобразователей, средств распределения и канализации электроэнергии;
- независимые механизмы, обеспечивающие работу корабельных устройств и систем;

# ***Вспомогательная энергетическая установка***

включает:

- вспомогательные котлы,
- стояночные турбо-дизель- или газотурбогенераторы. механизмы и системы, их обслуживающие.

Она обеспечивает корабль паром, электроэнергией на стоянке, а также ввод в действие ГЭУ при приговлении корабля к бою и походу.

На кораблях ВМФ применяются следующие типы (по роду главных двигателей) КЭУ:

- паротурбинные энергетические установки (ПТУ);
- газотурбинные энергетические установки (ГТУ);
- дизельные энергетические установки (ДЭУ);
- комбинированные энергетические установки (комб.ЭУ);
- ядерные энергетические установки (ЯЭУ).

Средства движения указанных типов КЭУ в большинстве случаев работают на гребные **винты фиксированного шага** (ВФШ). На ряде кораблей с ДЭУ и комбинированными КЭУ используются гребные **винты регулируемого шага** (ВРШ)

Вопрос № 5:

«Общекорабельные системы и  
устройства»

# Рулевое устройство

Рулевое устройство предназначено для обеспечения, управляемости корабля. Потеря кораблем управляемости может привести к серьезной аварии, а в боевых условиях – к гибели корабля. Поэтому рулевое устройство является одним из важнейших устройств корабля. Оно состоит из одного или нескольких:

- рулей,
- рулевого привода,
- рулевой машины,
- системы управления рулевой машиной.

**Руль** является рабочей частью рулевого устройства, т.к. он непосредственно воспринимает гидродинамическое давление воды и обеспечивает тем самым поворот корабля в нужном направлении. Придельный угол перекадки руля на каждый борт составляем не более  $30-35^\circ$ , скорость перекадки достигает  $2-3^\circ$  в секунду.

**Рулевой привод** обеспечивает передачу вращающего момента от рулевой машины на руль.

Рулевые приводы могут быть **механическими** и **гидравлическими**. На современных кораблях наиболее широкое применение получили гидравлические приводы, отличающиеся плавностью действия и надежностью в эксплуатации. Неотъемлемой частью всякого рулевого привода является румпель, который устанавливается непосредственно на баллер руля и обеспечивает его поворот в нужную сторону. Он может иметь форму сектора, стержня или поперечины.

**Рулевая машина** соединена непосредственно с рулевым приводом и вырабатывает усилие, необходимое для перекладки руля. Обычно она устанавливается в корме корабля в так называемом румпельном отделении. Наиболее широкое развитие получили электрические и электрогидравлические рулевые машины.

**Система управления рулевой машиной** соединяем штурвальную тумбу внешнего поста управления с рулевой машиной, находящейся в кормовой части корабля. Передача управляющих сигналов к рулевой машине осуществляется электрическим способом. На корабле имеется два пульта управления рулем: основной пульт на ГКП и аварийный в румпельном отделении.

# Якорное устройство

Якорное устройство предназначено для постановки корабля на якорь, надежного удержания его на месте и съёмки с якоря.

В качестве якорного устройства на корабле предусмотрены два станových **якоря Холла** и две **якорные цепи**. Якорные цепи хранятся в **цепных ящиках**.

Отдача и подъем якорей осуществляется якорно-швартовным шпилем, вращение которого обеспечивается электроприводом, расположенным в помещении шпильевой, или вручную.

Крепление якорей по-походному в якорных клюзах осуществляется цепными стопорами с талрепами.

# Швартовное устройство

Швартовное устройство предназначено для швартовки корабля к причальной линии бортом, кормой и для взаимного швартовки с кораблями различных классов, а также для постановки корабля на бочку.

В швартовное устройство на корабле входит восемь *кнехтов*, восемь *киповых планок*, носовой и кормовой *шпили*.

Для проведения операций по швартовке корабля имеется пять *швартовных концов*.

При швартовке корабля **кормой**, швартовые концы подаются через кормовой клюз, установленный на транце, и крепятся на кнехтах побортно. Выборка швартовов производится швартовым шпилем.

При швартовке корабля **бортом**, швартовые концы подаются через киповые планки и крепятся на кнехтах побортно. Выборка швартовов производится швартовым и якорно-швартовым шпилем. При необходимости могут быть использованы кнехты и киповые планки, расположенные в средней части корабля.

При швартовке к данному кораблю **лагом** кораблей и судов меньшей длины, чем сам корабль, используются киповые планки и кнехты, расположенные в районе 87-91 шп. и 15-21 шп.

При постановке корабля на **бочку**, используется кормовой, носовой буксирные клюзы и кнехты, расположенные в районе 8 шп., 103 шп. Выборка швартовов производится шпилями.

Для предохранения бортов и кормы корабля при швартовке, используются мягкие **кранцы** в количестве 8 шт., из них: два больших  $d$  500 мм и шесть средних  $d$  300 мм, четыре средних и 2 больших кранца хранятся на верхней палубе в корзинах, 2 средних – боцманской кладовой.

Бросательные концы хранятся в боцманской кладовой.

## **Буксирное устройство**

Буксирное устройство предназначено для буксировки кораблей с водоизмещением, равным водоизмещению данного корабля или меньшим его, не имеющих возможности самостоятельного движения, а также для буксировки данного корабля другими кораблями.

Использование буксирного устройства возможно только при буксировке кораблей в **кильватере**.

Буксировка судов, равных по водоизмещению, может производиться с максимально допустимой скоростью буксировки равной **10 узлов** при состоянии моря до **3-х баллов**.

Буксирное устройство устанавливается как в носу корабля, так и в корме.

Буксирное устройство используется также для приема топлива на ходу **кильватерным способом**.

## **Устройство для приема и передачи топлива и грузов на ходу**

Устройство для приема и передачи топлива и грузов на ходу обеспечивает пополнение запасов кораблей в море и увеличивает тем самым эффективность и боевого использования. Прием и передача топлива и грузов, а в отдельных случаях и личного состава производится с помощью подвесных канатных дорог или вертолетов.

При передаче топлива и грузов корабли могут следовать в кильватере (*кильватерный способ*) или находиться на траверзе друг у друга (*траверсный способ*). Скорость кораблей при приеме и передаче составляет 8-10 узлов, волнение моря не должно превышать 4-х баллов.

## **Успокоители качки**

Чтобы уменьшить неблагоприятные последствия качки, применяют успокоители качки. В настоящее время существуют только успокоители бортовой качки, как наиболее опасной и вредной.

Действия успокоителя качки заключается в том, что ими создается переменный по знаку и величине поток называемый стабилизирующий момент, направленный противоположно возмущающему моменту волны. Этот стабилизирующий момент уменьшает амплитуду качки корабля.

По принципу управления стабилизирующим моментом успокоители качки разделяются на **пассивные** и **активные**. В **пассивных успокоителях** стабилизирующий момент создается в виде непосредственной реакции на качку корабля.

Из пассивных успокоителей наибольшее применение нашли боковые кили, которые увеличивают сопротивление воды бортовой качки на 25-40% и вследствие этого уменьшают амплитуду качки корабля.

**Активные успокоители** качки требуют для своей работы внешнего источника энергии. Стабилизирующий момент в таких успокоителях создается принудительно. Наиболее эффективными активными успокоителями являются **бортовые управляемые рули**. Указанные рули подобны обычным, но размещаются в середине длины корабля, в районе скул перпендикулярно к наружной обшивке.

Внутри корпуса размещаются специальные приводы, которые позволяют переключать рули вверх и вниз, и создавать моменты, противоположные возникающим моментам волны, управление переключки рулей автоматизировано.

Т.к. силы, возникающие на рулях, пропорциональны квадрату скорости набегающего потока, то эффективность таких рулей очень сильно зависит от скорости хода корабля.

## **Леерное ограждение**

Леерное ограждение обеспечивает защиту личного состава от случайного падения за борт. Оно состоит из стоек, поручней и ограждающих лееров – стальных тросов или прутков.

На случай штормовой погоды вдоль верхней палубы и в других местах могут выставляться штормовые леера и поручни для удобства передвижения личного состава.

# ЛЕКЦИЯ № 3

по учебной дисциплине

## «Устройство и живучесть корабля»

Тема

## «Защита и живучесть корабля»

## Учебные вопросы:

1. Понятие о конструктивной защите корабля.
2. Живучесть корабля, ее элементы.
3. Конструктивное и организационно-техническое обеспечение живучести корабля.
4. Средства способы борьбы за живучесть корабля.
5. Борьба с водой и пожарами на корабле.

Конструктивное обеспечение непотопляемости достигается рациональным проектированием корабля, учитывающим все возможные мероприятия, повышающие сопротивляемость корабля повреждениям и ограничивающие затопление отсеков и распространение воды по кораблю.

При проектировании корабля его элементы, главным образом запасы плавучести и остойчивости, должны назначаться так, чтобы при заданных числе и длине затопленных отсеков относительное изменение посадки и остойчивости корабля не превышало допустимых пределов.

Особое внимание должно уделяться обеспечению водонепроницаемости и прочности элементов корпуса в соответствии с величиной напоров воды, возможных при повреждениях корабля.

При проектировании корабля также должны приниматься все меры по ограничению размеров его повреждений. Эта цель достигается главным образом средствами конструктивной защиты от воздействия боевых средств противника.

# Вопрос № 1

**«Понятие о конструктивной защите  
корабля»**

Основными **конструктивными мероприятиями** являются:

1. Придание кораблю **запасов плавучести**, остойчивости, прочности (общей, продольной и местной) и бескреновости.
2. Конструктивное ограничение потерь запаса плавучести и остойчивости при повреждениях корабля за счет его разделения на **непроницаемые отсеки** и обеспечение **прочности разделительных конструкций** (переборок, палуб, платформ и наружной обшивки) ограничивающих эти отсеки.
3. Устройство **непроницаемых закрытий** на всех непроницаемых разделительных конструкциях, а также в надводном борту (непроницаемых дверей, горловин, крышек люков, клинкеров и иллюминаторов, рассчитанных на давление, соответствующее линии аварийных напоров).

4. Оборудование корабля конструктивной защитой от поражающих факторов обычного и ядерного взрывов (общее и местное бронирование, конструктивная подводная защита).
5. Оборудование корабля стационарными системами водоотлива, спуска и перепуска, креновая и дифферентная, балластная и перегона.
6. Снабжение корабля переносными средствами борьбы за непотопляемость, водоотливными средствами, аварийное, водолазное и спасательное имущество.

## Показателями степени конструктивного обеспечения непотопляемости являются:

- число и длина одновременно затопливаемых смежных автономных непроницаемых отсеков, при затоплении которых корабль остается на плаву (выбирается в зависимости от водоизмещения и лежит в пределах от 2 до 4).
- наименьшая предельная длина затопления должна составлять 20-30% длины корабля.
- минимальная высота надводного борта, которая имеет важнейшее значение не только для поддержания плавучести корабля при перегрузках и затоплении отсеков, но и для обеспечения ряда других его мореходных качеств, таких как, остойчивость, незаливаемость при плавании на волнении. От общей высоты борта, включая и надводной, существенно зависит так же и прочность корабля.

- начальная метацентрическая высота и крен при наихудшем случае затопления заданного числа автономных отсеков. Аварийный крен корабля должен быть меньше угла  $15^\circ$ , при большем значении существенно ограничивается использование оружия.
- производительность водоотливных насосов - суммарная часовая производительность водоотливных средств должна составлять 30-50% от водоизмещения корабля.

**Остойчивость** неповрежденного корабля должна быть такой, чтобы обеспечить с одной стороны безопасность плавания и мореходные качества, с другой стороны благоприятные условия для использования эксплуатации оружия и технических средств.

В качестве основной нормы остойчивости обычно задают предельную балльность шквального ветра, при воздействии которого корабль, неся бортовую качку заданной амплитуды, не опрокидывается.

При этом имеется ввиду наихудший случай, когда корабль идет лагом к ветру и имеет наибольшее наклонение в сторону шквала.

Современные корабли при нормальном водоизмещении и качке с амплитудой  $25^\circ$  выдерживают воздействие шквального ветра силой 10-12 баллов (38-50 м/с).

Дополнительными критериями, характеризующими **стойчивость** являются:

- отсутствие валкости корабля;
- плавность качки;
- умеренные угловые скорости на качке.

Удовлетворение этих требований придает кораблю необходимые мореходные качества и обеспечивает благоприятные условия для использования и эксплуатации средств при различных состояниях моря.

**Валкость** корабля, т.е. способность его к кренам при воздействии внешних кренящих моментов,

**Разделение корабля на непроницаемые отсеки** является важнейшим конструктивным средством уменьшения потерь запаса плавучести и остойчивости при повреждениях корпуса. Основным обобщающим принципом деления корабля на отсеки является обеспечение поврежденному кораблю сохранения остойчивости до полного израсходования запаса плавучести.

Разделение осуществляется поперечными и продольными переборками, палубами и платформами. При этом деление корпуса на отсеки должно не должно затруднять эксплуатацию корабля и борьбы за его живучесть.

Наибольший эффект в обеспечении непотопляемости корабля дает разделение корпуса на главные непроницаемые отсеки **поперечными переборками**. Число и расстановку поперечных переборок назначают сообразуясь с размещением энергетических отсеков, погребов, и постов управления.

Продольные переборки устанавливаются с таким расчетом, чтобы при затоплении заданного числа отсеков корабль не получил крена более  $10^\circ$ , т.е. был бы относительно бескреновым. С этой целью число подводных продольных переборок уменьшают до минимума, а ширину бортовых отсеков делают не более 0,1 ширины корабля.

Непроницаемые палубы и платформы ограничивают распространение воды по высоте корпуса. Их число и расположение выбирают из условий рационального размещения на корабле помещений, вооружения и оборудования.

Корабли водоизмещением более 1000 т должны иметь двойное дно, которое снижает вероятность затопления главных отсеков от повреждения днища при навигационных авариях и неконтактных подводных взрывах.

## Вопрос № 2

**«Живучесть корабля, ее элементы»**

Несмотря на разнообразие боевых и аварийных повреждений, в основном, они сводятся:

- к повреждениям корпуса и забортной арматуры, вызывающими поступление воды в корабельные помещения;
- к повреждениям от взрывов и пожаров;
- к повреждениям оружия и технических средств.

**Живучестью корабля** называется способность противостоять боевым и аварийным повреждениям, восстанавливая и поддерживая при этом в возможной степени свою боеспособность.

Элементами живучести являются:

- взрывопожаробезопасность;
- непотопляемость;
- живучесть оружия и технических средств;
- защищенность личного состава.

Под **взрыпопожаробезопасностью корабля** понимается его способность противостоять возникновению взрывов, возникновению и развитию пожаров до размеров, приводящих к выходу из строя корабля или личного состава.

Основные показатели, характеризующие этот элемент:

- невозгораемость и огнеупорство под действием высоких температур;
- невзрываемость боеприпасов от детонации;
- защита паров ГСМ от взрывов;
- обеспечение средствами борьбы с различными видами пожаров;

Под **непотопляемостью корабля** понимается его способность оставаться на плаву, не опрокидываясь при затоплении одного или нескольких отсеков вследствие боевых или аварийных повреждений корпуса.

Основными показателями, характеризующими непотопляемость корабля являются:

- запас плавучести и способность корабля сохранять остойчивость в поврежденном состоянии до полного израсходования запаса плавучести;
- способность сохранить свои мореходные и маневренные качества при затоплении отсеков корабля;
- способность не опрокидываться при воздействии ударной волны ядерного взрыва, а также при значительной высоте волны, вызванной подводными ядерными взрывами.

Под **живучестью оружия и технических средств** понимается их способность противостоять боевыми и аварийными повреждениями, сохраняя и восстанавливая в возможной степени свои тактико-технические характеристики.

Основными показателями, характеризующими живучесть оружия и технических средств, являются:

- **рассредоточенность** оружия и технических средств, обеспечивающее минимальные потери при повреждении на данном участке;
- **автономность действия, резервирование, ударостойкость;**
- **обеспеченность** качественными средствами борьбы с повреждениями оружия и технических средств.

Под **защищенностью личного состава** понимается способность корабельных коллективных и индивидуальных средств защиты исключать или ослаблять воздействие на личный состав оружия противника, а также поражающих факторов, возникающих при повреждениях.

Каждый элемент живучести, в свою очередь, обеспечивается:

1. Конструктивными мероприятиями, осуществляемыми при проектировании, строительстве, модернизации и переоборудовании;
2. Организационно-техническими мероприятиями, т.е. совокупностью мер, направленных на предотвращение поступления воды внутрь корпуса корабля, возникновения пожаров и взрывов, на предупреждение аварийных ситуаций с оружием и техническими средствами и поддержание в постоянной готовности к использованию средств борьбы за живучесть, а также на подготовку личного состава к безаварийной эксплуатации оружия и технических средств, и к борьбе за живучесть корабля
3. Действиями личного состава по борьбе за живучесть, которые направлены на поддержание и восстановление в возможной степени боеспособности корабля при боевых и аварийных повреждениях и называются собственно **борьбой за живучесть корабля.**

Основными документами, определяющими организацию борьбы за живучесть корабля, являются:

- Корабельный устав ВМФ.
- Руководство по борьбе за живучесть РБЖ-НК-81.
- Правила подготовки надводных кораблей по борьбе за живучесть ПБЖ-НК-75.
- Общие правила восстановления остойчивости и спрямления поврежденного надводного корабля.
- Руководство по обеспечению живучести ремонтируемых кораблей РОЖ-РК-86.
- Положение об организации ремонта, переоборудования и модернизации боевых кораблей, вспомогательных судов и базовых плавучих средств (Приказ ГК ВМФ от 23.05.73 г. № - 195).
- Руководство по боевому использованию технических средств.
- Инструкция по организации обеспечения живучести кораблей и вспомогательных судов, находящихся в консервации.
- Книга корабельных расписаний.
- Инструкция по оказанию помощи кораблям и судам, терпящим бедствие.

## Вопрос № 3

«Конструктивное и организационно-техническое обеспечение живучести корабля»

Организационно-технические мероприятия по обеспечению **пожаробезопасности** корабля являются одним из основных элементов, обеспечивающих живучесть корабля, и имеют своим основным назначением соблюдение правил пожарной безопасности и мер предосторожности при обращении с огнем.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожаробезопасности корабля включает в себя комплекс обязательных действий и правил, выполняемых личным составом корабля в соответствии с действующими документами.

## К числу основных мероприятий по обеспечению пожаробезопасности корабля относятся:

- точное выполнение правил пожаробезопасности всем личным составом корабля;
- содержание в исправности и постоянной готовности к действию стационарных и переносных средств противопожарной защиты;
- соблюдение правил хранения и обращения со взрывоопасными и горючими материалами;
- запрещение хранения на корабле нештатных взрывопожароопасных материалов;
- Выполнение правил обеспечения взрыво-, пожаробезопасности при эксплуатации технических средств и проведении ремонтных работ;
- соблюдение мер пожарной безопасности при работах с использованием открытого огня;

- обеспечение корабля необходимой технической документацией;
- определение наиболее взрывопожароопасных мест, разработка мер и способов предупреждения и борьбы со взрывами на корабле,
- привитие личному составу твердых навыков по неукоснительному соблюдению правил предупреждения взрывов и пожаров;
- обучение личного состава использованию противопожарных средств и тактике тушения различных видов пожаров в любой обстановке;
- проведение повседневного контроля за соблюдением правил, пожарной безопасности и др.

Личный состав должен знать, что пожар на корабле может возникнуть вследствие:

- нарушения правил обращения с открытым огнем;
- от коротких замыканий в электросети;
- нарушения правил хранения легковоспламеняющихся веществ (бензин, керосин, спирт и т.п.);
- в боевой обстановке от воздействия оружия противника.

Не разрешается включение электросети и электромеханизмов, имеющих **сопротивление изоляции** ниже установленных норм, потому что это рано или поздно приведет к пробое изоляции с образованием замыкания (дуги).

Нельзя оставлять включенными электронагревательные приборы в закрытых помещениях без присмотра, так как это может привести к возгоранию окружающих предметов или горючих материалов.

Не разрешается хранить на корабле промасленную и сырую паклю, ветошь, так как они могут при определенных условиях стать источником пожара от самовоспламенения.

Курение на корабле может быть разрешено командиром корабля в местах, безопасных в пожарном отношении.

При проведении корабельных учений с имитацией пожаров необходимо принимать все меры предосторожности от возникновения фактического пожара.

Все действия, связанные с открытым огнем, могут проводиться только с разрешения командира электромеханической боевой части.

С целью контроля противопожарной безопасности должны производиться периодические проверки состояния и наличия положенного противопожарного имущества лицами, в ведении которых оно находится. С этой целью необходимо периодически производить проверку всех противопожарных средств в действии и немедленно устранять обнаруженные дефекты.

Анализ боевых повреждений и аварий кораблей показывает необходимость совершенствования элементов их живучести. Мощность современного оружия значительно возросла, поэтому перед конструкторами кораблей встал вопрос защищенности их от этого оружия, способности противостоять боевым повреждениям.

В первую очередь рассматривается вопрос об **увеличении бортовой защиты**, а также необходимости создания **днищевой защиты**, увеличения запаса плавучести и повышения начальной остойчивости.

Необходимо, чтобы корабли могли держаться на плаву до полного использования своих боевых средств.

## **Вопрос № 4**

**«Средства и способы борьбы за  
живучесть корабля»**

Конструктивно для борьбы с пожарами предусмотрены следующие стационарные системы:

1. Водяная противопожарная система (ВППС);
2. Универсальная система водяной защиты (УСВЗ);
3. Система орошения;
4. Система затопления;
5. Противопожарная жидкостная система (СЖБ, ЖС);
6. Противопожарная воздушно-пенная система (СО-500);
7. Ингибиторная система.

## ***Водяная противопожарная система (ВППС)***

ВППС является одним из основных средств борьбы с огнем на корабле и используется для тушения забортной водой горящего имущества, за исключением электрооборудования, находящегося под напряжением.

На МПК проекта 1124 ВППС выполнена линейной. Предусмотрено ее разобшение на два самостоятельных участка. ВППС включает в себя два пожарных электронасоса производительностью по 160 т/час каждый, которые располагаются в носовом машинном отделении и лебедочном отделении корабля.

## ***Универсальная система водяной защиты (УСВЗ)***

Для предотвращения и ослабления заражения корабля РВ, ОВ и БС, а также проведения дезактивации, дегазации и дезинсекции на МПК предусмотрена УСВЗ.

УСВЗ предназначена для предотвращения заражения палубы и надстроек корабля путем создания на них постоянно пекущей водяной пленки или пленки 0,05% раствора препарата СФ-3. Корабли ВМФ оборудуются УСВЗ состоящей из нескольких автономных участков, каждый из которых состоит из системы трубопроводов, орошающих устройств, распылителей и поста управления.

УСВЗ может быть также использована для сушения пожаров на верхней палубе и надстройках корабля, а также для охлаждения бортов при возникновении пожара топлива за бортом.

## ***Система орошения***

Отсек пусковой обстановки (ПУ) оборудован автоматической системой орошения с расходом воды 1 л/сек на одно изделие. Автоматическое включение системы осуществляется модернизированной электрической системой автоматического пожаротушения «Карат-М».

Параметры срабатывания системы «Карат-М».

1. При повышении избыточного статического давления в отсеке до  $0,08-0,01$  кгс/см<sup>2</sup> и скорости нарастания давления более  $0,2$  кгс/см<sup>2</sup> в минуту.
2. При возрастании температуры в отсеке ПУ до  $+70^{\circ}\text{C} \pm 7^{\circ}\text{C}$  и скорости нарастания температуры более  $2^{\circ}\text{C}$  в секунду.

## ***Система затопления***

Предназначена для предотвращения взрыва в бомбовом погребе, а также для тушения пожара путем затопления погреба водой. Затопление погреба естественное, через кингстонный ящик и клинкет затопления. Время затопления погреба по верхнюю кромку бомб 25 минут.

# ***Противопожарная жидкостная система (СЖБ)***

Жидкостная противопожарная система (СЖБ) предназначена для тушения пожаров во внутренних помещениях.

На МПК СЖБ состоит из двух станций жидкостного тушения.

В состав системы входят:

- резервуары для хранения огнегасительной жидкости, ёмкость каждого резервуара 108 л (огнегасительная жидкость вытесняется в горящий отсек под давлением воздуха 8 кгс/см<sup>2</sup>)
- баллоны для хранения воздуха высокого давления (ёмкость одного баллона 10 л, давление воздуха 150 кгс/см<sup>2</sup> )
- трубопроводы и арматура, необходимые для подачи огнегасительной жидкости в горящий отсек.

Система СЖБ работает по принципу **объемного тушения**.

Перед пуском системы необходимо:

- остановить все двигатели, обесточить электрооборудование;
- загерметизировать отсек;
- личному составу покинуть горящий отсек.

Огнегасительная жидкость состоит из двух компонентов:

- бромистого этила - 73% (ГОСТ 2658-56),
- тетрафтордибромэтана – 27% (ВТУМХП П-150-59).

При вводе в действие СЖБ огнегасительная жидкость вытесняется по трубопроводам через центробежный распылитель в горящий отсек и испаряется, пары заполняют горящий отсек, создавая в нем среду, не поддерживающую горение.

## ***Противопожарная воздушно-пенная система СО – 500***

Противопожарная воздушно-пенная система предназначена для тушения местных очагов пожара НМО, КМО, ЛО, а также для тушения горящего электрооборудования в этих помещениях, в кабине управления и в носовой электростанции.

В состав СО-500 входят:

- резервуар с раствором пенообразователя ПО-1 на дистиллированной воде емкостью 50 л и количеством пенообразователя 40 л, установленный в помещении станции УСВЗ.
- три баллона сжатого воздуха емкостью по 6 л и давлением 150 кгс/см<sup>2</sup>, расположенные в НМО, КМО и помещении станции УСВЗ. Из этих мест предусмотрен пуск системы СО-500.

- в НМО, КМО и ЛО расположены три катушки со штуцерами, к которым подключены прорезиненные шланги длиной 15 м. Шланги наматываются на катушку в два слоя.
- к шлангам подсоединены пеногенераторы высокократной пены ГВП-200 с распылителями от ГВП-100. Производительность пеногенераторов по пене не менее 60-70 л/сек каждого, при давлении перед распылителем 5-6 кгс/см<sup>2</sup>, расход 6%-го раствора ПО-1 около 1 л/сек, наибольшая длина струи около 5 м.
- трубопровод, арматура и манометры для контроля за давлением в баллонах сжатого воздуха и резервуаре с пенообразователем.

Продолжительность работы СО-500 не более 3 минут.  
Производительность пеногенератора ГВП-200 при полном срабатывании не менее 3000-3500 л.

СО-500 действует по принципу поверхностного тушения пожара. Пена, подаваемая в очаг пожара, покрывает горящие поверхности, преграждая доступ кислорода к очагу горения и прекращая испарение горящего вещества в зоне горения.

## ***Ингибиторная система***

Отсек ПУ ЗИФ-122 оборудован устройством, предотвращающим разрушение отсека от повышения давления из-за резкого выделения продуктов сгорания боеприпасов и спецтоплив. В качестве такого устройства применена выхлопная крышка, стравливающая избыточное давление в атмосферу. Открытие крышки происходит при повышении давления в отсеке ПУ ЗИФ-122 на 0,08-0,01 кгс/см<sup>2</sup> с помощью электромагнита, который включается от импульса автоматизированной системы пожаротушения «Карат-М», сработавшей по датчику давления, крышка также может открываться вручную.

При срабатывании (открытии) выхлопной крышки, через выхлопное отверстие, после выравнивания давления, начинает поступать воздух, который, смешиваясь с продуктами неполного сгорания боеприпасов и спецтоплив, образует взрывоопасную смесь.

Для предупреждения взрыва смеси продуктов неполного сгорания боеприпасов и спецтоплива с воздухом производилась флегматизация (понижение активности) смеси путем распыления ингибитора (замедлителя) - четыреххлористого углерода, по сечению выхлопного отверстия крышки.

Ингибиторная система состоит из:

- резервуара для хранения ингибитора;
- баллона с запасом сжатого воздуха;
- трубопроводов с арматурой и распылителей;
- электропроводяной сигнал срабатывания системы.

Распылители располагаются внутри отсека ПУ ЗИФ-122 у среза выхлопных крышек. Остальные элементы системы располагаются вне охраняемого помещения в специальной выгородке.

Питание на электромагнитный клапан подается от автоматизированной системы пожаротушения «Карат-М».

После открытия клапана воздух через редуктор давлением 6 кгс/см<sup>2</sup> поступает в резервуар и вытесняет ингибитор с распылителем.

Система обеспечивает подачу ингибитора в течение 5 минут по норме 0,3 л на 1 м<sup>3</sup> объема помещения.

Ингибиторная система имеет электроводяной сигнал, извещающий пост «Артдозора» о начале ее действия. Сигнал срабатывает при повышении давления в трубопроводе свыше 4 кгс/см<sup>2</sup>.

## Переносные:

В качестве первичных средств пожаротушения на кораблях ВМФ используются огнетушители ОП-М, ОВПМ-8, ОУ-2, ОУ-5, АО-5, АО-8 и порошковые огнетушители ОП-5ПД, ОП-ЮВД.

Переносные средства тушения пожаров принято подразделять следующим образом:

- переносные средства тушения пожаров водой (мотонасос пожарный НПБ-70/40, мотонасос пожарный МП-800, насос ручной пожарный РПН-М, стволы пожарные комбинированные КС-1, КС-2, РСКМ, пожарные выкидные рукава; рукавные соединения - гайки РС, пожарные ведра металлические и парусиновые);
- переносные средства тушения пожаров пеной (ОП-М, ОВПМ-8, ВОМ-250, ОВПМ-30, ГВПП-ЮО, ГВПП-200, СВП-2,5);

- переносные средства тушения пожара углекислотой (ОУ-2, ОУ-5, );
- аэрозольные переносные средства тушения пожаров (АО-5, АО-8) ОАХ (аэрозольный хладоновый);
- порошковые переносные средства тушения пожаров (ОП-5, ОП-10).

## **Защита личного состава**

На кораблях ВМФ в качестве средств защиты л/с применяются:

- система орошения сходов и вахт,
- изолирующие противогазы (ИП-46, ИП-4, ИП-6);
- термостойкие костюмы. (ТСК-54, ТСК-75);
- теплоотражательный костюм пожарника.

***Система орошения сходов*** и вахт предназначена для предохранения л/с от ожогов при выходе его из машинно-котельного отделения в случае аварии паропроводов или пожара в отсеке и при несении вахты. Вода к системе подается от противопожарной магистрали, а включение системы осуществляется быстродействующим клапаном.

***Изолирующие противогазы*** предназначены для защиты органов дыхания, зрения и кожи лица от дыма и ядовитых газов, выделяющихся во время пожара, а также для обеспечения жизнедеятельности в условиях пониженного содержания кислорода в помещениях.

К работе в изолирующих противогазах л/с допускается ежегодно приказом по кораблю после медицинского освидетельствования, обучения и сдачи зачета.

Продолжительность нахождения в ИП без смены регенеративного патрона при температуре до 40°С не должна превышать:

- при работе - 50 мин;
- в покое - 3 часа

**Термостойкие костюмы** предназначены для кратковременной защиты человека, работающего в условиях высоких температур и задымленных помещениях, при тушении пожаров и ликвидации аварий паровых систем и котлов. Допуск л/с к работе в термостойком костюме оформляется после принятия зачетов приказом по кораблю. Из применяемых средств защиты наиболее совершенным является ТСК-75, который изготавливается из металлизированной ткани с высоким коэффициентом отражения лучистой энергии и имеет автономный дыхательный аппарат и телефонную связь.

**Теплоотражательный костюм** предназначен для защиты л/с от теплового воздействия, струй вода и пожара. Каска, входящий в комплект, для защиты головы и лица от травм и теплового воздействия огня, асбестовые и брезентовые рукавицы - для защиты рук от ожогов при тушении пожара.

## Вопрос № 5

«Борьба с водой и пожарами на корабле»

Борьба за живучесть корабля ведется по следующей схеме:

Первый обнаруживший поступление воды, взрыв, возникновение пожара, появление запаха гари или дыма, аварийное состояние боезапаса и других аварийных ситуаций обязан голосом объявить аварийную тревогу и немедленно доложить о месте и характере аварии на ГКП, а если это невозможно на ЗКП или другие отсеки и принять меры по локализации аварии и борьбе с ней.

ГКП, получив доклад об аварии, одновременно с началом подачи сигнала звонком объявляет аварийную тревогу голосом по трансляции с указанием места и характера аварии (Дать сигнал «Аварийная тревога»).

С объявлением аварийной тревоги ГКП выполняет обязательные первичные действия и руководит действиями л/с по борьбе за живучесть. Личный состав, кроме лиц, находящихся в аварийном отсеке, по сигналу аварийной тревоги немедленно прибывает на командные пункты и боевые посты согласно расписанию по борьбе за живучесть, выполняет действия без приказа и борется за живучесть под руководством ГКП. При этом проход через аварийный отсек запрещен. При невозможности попасть на свой боевой пост л/с остается в отсеках, смежных с аварийным или в других отсеках по приказанию ГКП и поступает в распоряжение командиров этих отсеков и участвует в борьбе с аварией. Никто не имеет права самостоятельно покинуть аварийный отсек. Борьбой за живучесть в отсеке руководит командир отсека, при его отсутствии - старшина отсека, при отсутствии командира и старшины отсека - старший по должности (званию) из личного состава, находящегося в отсеке.

Вывод л/с из аварийного отсека осуществляется только по приказанию ГКП в указанный им отсек.

Решающим фактором в условиях борьбы за живучесть является время. Если своевременно не принять меры к локализации и ликвидации аварии, то масштабы аварии могут нарастать, что может привести к катастрофе.