

Н.В. Седов, А.А. Коваленко, С.Н. Иванищев

ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА, АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ И СУДОПОДЪЕМНЫЕ РАБОТЫ

Учебное пособие

Часть 2

**Технические средства ПСО ВМФ.
Поисково-спасательные и судоподъемные работы**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н.В. Седов, А.А. Коваленко, С.Н. Иванищев

ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА, АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ И СУДОПОДЪЁМНЫЕ РАБОТЫ

Учебное пособие

Часть 2

Технические средства ПСО ВМФ.
Поисково-спасательные и судоподъёмные работы

Севастополь
СевГУ
2025

УДК 627.76/.77:359(470+571)

ББК 39.49:68.54(2Рос)

С28

Рецензент:

М.С. Харламов – канд. техн. наук

Седов, Н. В.

С28 Поисково-спасательное обеспечение военно-морского флота, аварийно-спасательные и судоподъёмные работы. Часть 2 : Технические средства ПСО ВМФ. Поисково-спасательные и судоподъёмные работы : учебное пособие / Н. В. Седов, А. А. Коваленко, С. Н. Иванищев ; Министерство науки и высшего образования РФ, Севастопольский государственный университет. – Севастополь : СевГУ, 2025. – 336 с. : табл., рис. – Текст : электронный.

Учебное пособие разработано в соответствии с квалификационными требованиями к выпускникам по военно-учётной специальности 473300 «Ведение поисковых, аварийно-спасательных, подъемных и водолазных работ» и предназначено для оказания помощи студентам военного учебного центра в изучении содержания Раздела 3 «Технические средства ПСО ВМФ», Раздела 4 «Основы организации и способы выполнения спасательных работ» и Раздела 5 «Судоподъёмные работы».

В учебном пособии с современных позиций изложены в строгом соответствии с тематическим планом учебной дисциплины «Ведение поисковых, аварийно-спасательных, подъемных и водолазных работ»:

Раздел «Технические средства ПСО ВМФ»: спасательные имущество и средства ВМФ, средства поддержания жизнедеятельности личного состава аварийной подводной лодки, лежащей на грунте, средства и имущество для снятия с мели и буксировки аварийного корабля, средства эвакуации с аварийного корабля, использование корабельных индивидуальных и коллективных спасательных средств, средства борьбы с водой, системы и средства тушения корабельных пожаров, использование средств борьбы с пожаром на корабле, имущество для исправления повреждений электросетей.

Раздел «Основы организации и способы выполнения спасательных работ»: поисковые работы, спасательные работы, спасание личного состава, наведение коммуникаций для проведения спасательных работ, поддержание аварийного корабля на плаву, тушение пожаров, снятие аварийного корабля с мели и буксировка аварийного корабля, организация и способы спасания личного состава аварийной подводной лодки, лежащей на грунте, правовые вопросы спасания на море, типовые расчеты при выполнении спасательных работ, расчеты при восстановлении плавучести, остойчивости и буксировке аварийного объекта, расчет средств, необходимых для тушения пожара, типовые расчёты при выполнении спасательных работ.

Раздел «Судоподъёмные работы»: основы теории судоподъема, способы подъема затонувших кораблей, подъем затонувших кораблей путем восстановления их плавучести, судоподъемное имущество, силы, действующие на затонувший корабль при его подъеме, выполнение расчётов.

При подготовке учебного пособия «Поисково-спасательное обеспечение военно-морского флота, аварийно-спасательные и судоподъёмные работы» соблюдены традиционная схема последовательности расположения глав и принципы изложения теоретического материала – в строгом соответствии с действующей программой дисциплины, применение простых для понимания геометрических рисунков и схем, доступного аналитического материала.

УДК 627.76/.77:359(470+571)

ББК 39.49:68.54(2Рос)

Рассмотрено и рекомендовано на заседании Военного учебного центра при ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», протокол № 4 от 30 октября 2024 г.

© Седов Н. В., Коваленко А.А.,
Иванищев С.Н., 2025

© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2025

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АК	аварийный корабль
АО	аварийный объект
АСГ	аварийно-спасательная группа
АСП	аварийно-спасательная партия
АЭУ	атомная энергетическая установка
ВСУ	всплывающее спасательное устройство
ГАС	гидроакустическая связь
ГВК	глубоководный водолазный комплекс
ГКП	главный командный пункт
ГМУ	гидрометеоусловия
ГСМ	горючее и смазочные материалы
ЗКП	запасной командный пункт
ЗО	затонувший объект
ИСС	индивидуальное спасательное средство
КК	космический корабль
КП	командный пункт
КСВ	камера спасательная всплывающая
КСС	коллективное спасательное средство
ЛА	летательный аппарат
НК	надводный корабль
ПА	подводный аппарат
ПЛ	подводная лодка
ППО	планово-предупредительный осмотр
ППР	планово-предупредительный ремонт
ПСД	поисково-спасательные действия
ПСО	поисково-спасательное обеспечение
ПСС	поисково-спасательная служба
ПЭЖ	пост энергетики и живучести
РЛС	радиолокационная станция
СА	спускаемый аппарат
СпасО	спасательный отряд
СПАСР	служба поисковых и аварийно-спасательных работ
СР	спасательные работы
ТТХ	тактико-технические характеристики
УПАСР	управление поисковых и аварийно-спасательных работ
УТС	учебно-тренировочная станция
УТК	учебно-тренировочный комплекс
ЦГБ	цистерны главного балласта
ЭАСО	экспедиционный аварийно-спасательный отряд

ПРЕДИСЛОВИЕ

Военно-морской флот России является важной составляющей обороноспособности нашего государства для предотвращения агрессии с морских и океанских направлений.

Интенсивная эксплуатация кораблей и судов ВМФ, плавсредств и морских инженерных сооружений других министерств, ведомств, организаций и предприятий, а также воздействие морской стихии, приводят порою к аварийным ситуациям на морских объектах. Оказание помощи аварийным объектам (АО) и спасение людей, терпящих бедствие в море, определению международными соглашениями и является обязанностью всех, кто находится в районе аварии, и принял сигнал бедствия.

Поиск АО предваряет спасание людей и самого АО. Фактически при аварии (боевом повреждении) корабля, судна, иного объекта в море проводятся поисковая и спасательная операции. Последняя не проводится, если в результате поисковых действий объект и люди не обнаружены. Если аварийным объектом является подводная лодка (обитаемый подводный аппарат), лежащая на грунте, то поисковая операция проводится в течение всего времени возможного обеспечения жизнедеятельности его экипажа. При этом поиск АО является эффективным, если остается время на проведение спасательных работ имеющимися в наличии силами и средствами.

В общем случае, эффективность организации помощи аварийным кораблям, судам, иным объектам на море проверяется опытом поисково-спасательных действий при фактических авариях (повреждениях) кораблей и судов ВМФ, морских объектов других ведомств и министерств.

Этот опыт может эффективно использоваться в ходе реализации задач ПСО сил ВМФ лишь при наличии специально подготовленных специалистов морских спасателей и специалистов водолазных работ. Именно они при любой организации и структуре сил ПСО флота способны произвести необходимые расчеты, организовать водолазные работы и разработать предложения в решение руководителя спасательных работ. Задачей данного учебного пособия является приобретение студентами Военного учебного центра основных знаний по организации ПСО сил ВМФ и проведению фактических поисковых операций и спасательных работ, главная цель которых спасение людей, терпящих бедствие в море.

Раздел 3. Технические средства ПСО ВМФ

Тема 3.1. Технические средства ПСО ВМФ

3.1.1. Спасательное имущество и средства ВМФ

3.1.1.1. Классификация спасательного имущества и средств ВМФ

Аварийно-спасательное имущество – комплекс различных средств и оборудования ВМФ, предназначенных для спасения людей, борьбы с водой и огнём при ликвидации боевых и аварийных повреждений кораблей (судов), поддержания их на плаву.

Аварийно-спасательное имущество включает:

а) спасательные средства: индивидуальные – спасательные круги, пояса, жилеты, бушлаты, нагрудники, рассчитанные на поддержание на воде 1 чел.; коллективные – спасательные катера, шлюпки жёсткие и надувные, жёсткие и надувные спасательные плоты; средства для подъёма людей с воды – спасательные морские платформы (надувные) и трёхрядные трапы;

б) переносные водоотливные средства: мотонасосы бензиновые и дизельные, электронасосы (погружаемые), водоструйные насосы;

в) средства заделки повреждений корпуса, трубопроводов и электрокабелей: пластыри мягкие (кольчужные) и жёсткие (деревянные и металлические), пробки деревянные конические, упоры металлические раздвижные, брусья, доски и клинья, универсальные трубки и домкраты, универсальные бугели для заделки повреждений трубопроводов, боевые сrostки с зажимами для сращивания поврежденных электрокабелей;

г) противопожарные средства: мотонасосы, ручные насосы, стволы пожарные ручные и стационарные (лафетные), воздушнопенные стволы и насадки на лафетные стволы для образования воздушно-механической пены, генераторы высокократной пены, огнетушители пенные и углекислотные;

д) средства поддержания корабля (судна) на плаву и снятия с мели: понтоны стальные и мягкие, мотонасосы для откачки воды и высоконапорные (гидромониторы) для размыва грунта, гини (тали);

е) средства оказания помощи затонувшей подводной лодке: шланги для подачи воздуха в отсеки лодки, продувания цистерн главного балласта, подачи воздуха высокого давления в баллоны, отсоса загрязненного воздуха из отсеков; пеналы и резиновые мешки для подачи в подводные лодки средств жизнеобеспечения; спасательные колокола для вывода людей из отсеков подводной лодки. Из перечисленных выше средств корабли (суда) военно-морского, морского, рыбопромыслового и речного флотов снабжаются только теми, которые установлены для каждого из них соответствующими нормами.

Спасательные средства – это устройства, способные обеспечить сохранение жизни людей, терпящих бедствие, с момента оставления ими корабля. Все спасательные средства делятся на два основных вида: индивидуального использования и коллективного.

К индивидуальным спасательным средствам относятся: спасательные круги, спасательные жилеты, гидрокостюмы (иногда их называют гидротермокостюмы), защитные костюмы, теплозащитные средства.

К коллективным спасательным средствам относятся: спасательные шлюпки, дежурные шлюпки и спасательные плоты.

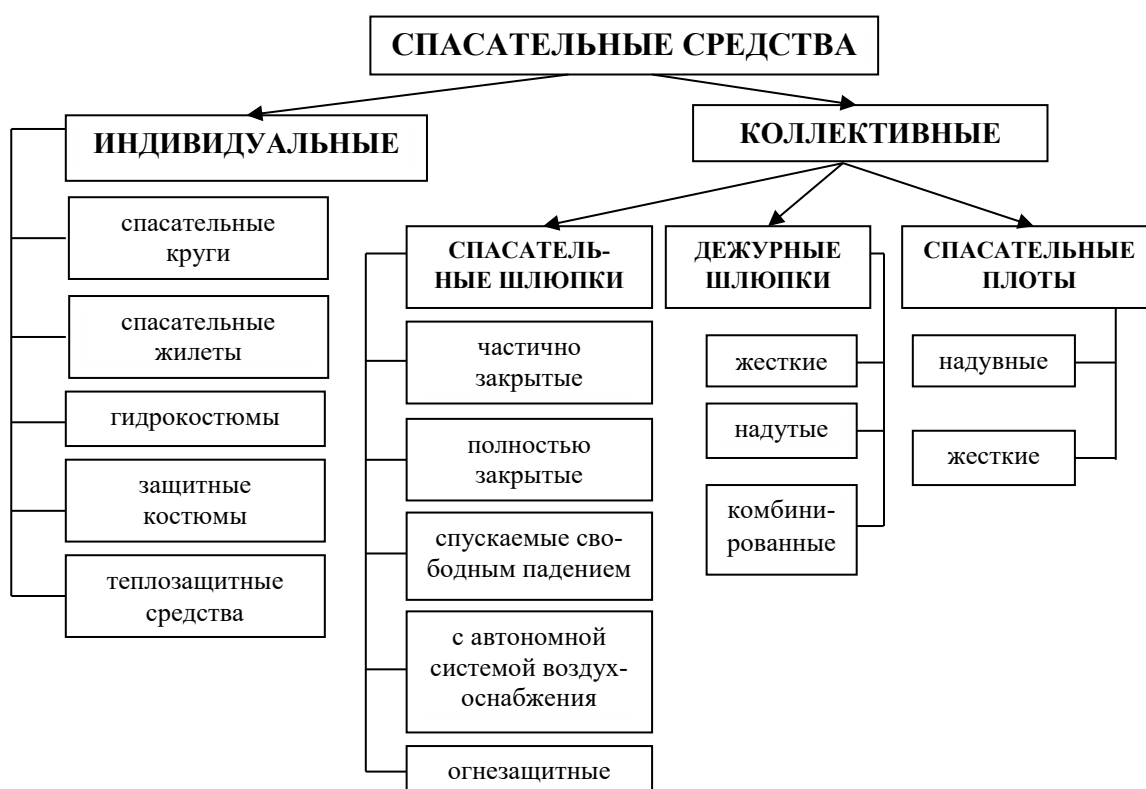


Рис. 3.1.1.1. Классификация спасательных средств ПСО ВМФ.

Требования, предъявляемые к спасательным средствам, и нормы снабжения ими кораблей регламентируются технической документацией корабля, нормами снабжения, Конвенцией СОЛАС-74.

Исходя из этого все спасательные средства должны удовлетворять следующим требованиям:

- изготавливаться из соответствующих материалов и надлежащим образом;
- быть в рабочем состоянии при хранении их при температуре воздуха от - 30°C до + 65°C;
- быть в рабочем состоянии при температуре морской воды от - 1°C до + 30°C, если при использовании возможно их погружение в морскую воду;

- где это применимо, быть стойкими к гниению, коррозии и не должны подвергаться чрезмерному воздействию морской воды, нефти или грибков;
- не терять своих качеств, если они открыты для воздействия солнечных лучей;
- быть хорошо видимого цвета всюду, где это будет способствовать их обнаружению;
- быть снабженными световозвращающим материалом в тех местах, где это будет способствовать их обнаружению;
- удовлетворительно работать на волнении;
- иметь четко нанесенную информацию об одобрении, включая название администрации, одобрявшей средство, а также указания на любые эксплуатационные ограничения;
- быть обеспеченными, где это необходимо, защитой от повреждений и телесных травм при коротком замыкании цепи электрического тока.

Производитель должен устанавливать срок службы спасательных средств, подверженных потере своих качеств с течением времени. Такие спасательные средства должны иметь маркировку, указывающую срок годности, или дату, когда они должны быть заменены.

Спасательные жилеты. Для каждого человека, находящегося на борту судна, должен быть предусмотрен спасательный жилет, а также должны быть предусмотрены дополнительные спасательные жилеты для прикомандированного личного состава.

Гидрокостюмы. Для каждого члена команды дежурной шлюпки должен быть предусмотрен гидрокостюм соответствующего размера.

На каждой спасательной шлюпке, находящейся на борту судна, должно быть предусмотрено по меньшей мере три гидрокостюма.

На судах, на которых допускается применение спасательных плотов как основного спасательного средства, на каждого человека должен быть предусмотрен гидрокостюм (кроме пассажирских судов).

Снабжение судов гидрокостюмами не требуется, если суда:

- имеют полностью или частично закрытые спасательные шлюпки;
- имеют спасательные плоты, обслуживаемые спусковыми устройствами, или имеют спасательные плоты, обслуживаемые на каждом борту спуско-посадочными скатами или другими одобренными устройствами, позволяющими производить посадку людей в плоты без попадания их в воду, или постоянно эксплуатироваться в теплых климатических условиях.

Теплозащитные средства. В соответствии с Правилами по конвенционному оборудованию морских судов Регистра Российской Федерации на каждой спасательной и дежурной шлюпке, спасательном плоту, находя-

щихся на борту судна, должны быть предусмотрены теплозащитные средства в количестве, достаточном для 10% числа людей, допускаемых к размещению на этих спасательных средствах, но не менее двух.

Индивидуальные спасательные средства

Содержание требований к индивидуальным спасательным средствам (ИСС) определяется их задачей – поддержанием человека на плаву и обеспечением ему возможности дыхания, даже если он потерял сознание. Находящийся в воде человек должен не только плавать на ее поверхности, но и занимать положение, обеспечивающее ему свободное дыхание.

К ИСС относятся: спасательные круги, спасательные жилеты, гидрокостюмы (иногда их называют гидротермокостюмы), защитные костюмы, теплозащитные средства.

Спасательные круги

Спасательный круг – индивидуальное спасательное средство, плавучесть которого обеспечивается водоизмещающим жестким наполнителем, является одним из старейших средств индивидуального спасения. Заполненные древесиной или пробкой шкуры животных использовались в качестве спасательных кругов с момента зарождения мореплавания.

Долгое время в качестве водоизмещающего материала-заполнителя использовали капок (растительная шерсть, добываемая из внутренностей плодов баобабовых деревьев) и крошеную пробку, а оболочку спасательного круга делали из парусины. Однако такой спасательный круг деформировался в воде и не обеспечивал устойчивой опоры для спасающегося. Из-за намокания он быстро терял плавучесть (пробка, например, за 24 часа пребывания в морской воде поглощает её до 20 – 25 % своего объема).



Рис. 3.1.1.2. Спасательный круг.

Современный спасательный круг изготавливается из плавучего материала (Рис. 3.1.1.2), но не из тростника, пробковой стружки или крошки какого бы то ни было другого рыхлого крошеного материала или надувных воздушных камер. В качестве материала обычно используется пенопласт или пеноприт. Современный спасательный круг имеет наружный диаметр не более 800 мм и внутренний диаметр не менее 400 мм. Круг способен поддерживать на плаву железный груз массой 14,5 кг в течение 24 часов, не подвергаясь при этом вредному воздействию морской воды, нефтепродуктов и солнечного света, обладает стойкостью к гниению. Масса спасательного круга должна быть не менее 2,5 кг.

Спасательный круг должен быть окрашен в яркий оранжевый цвет, название корабля носителя – белой краской. 50% кругов должны быть оборудованы плавающими линиями длиной 27,5 метров.

Внутренний диаметр	440 мм
Наружный диаметр	740 мм
Положительная плавучесть	150 н
Масса	2,5 - 3,5 кг

Для удобства обращения спасательный круг имеет с наружной стороны спасательный леер диаметром не менее 9,5 мм и длиной не менее четырех наружных диаметров круга. Спасательный леер закрепляется по периметру круга в четырех равноотстоящих друг от друга местах, образуя четыре одинаковые петли. С каждой стороны круг снабжен четырьмя полосами световозвращающего материала шириной 50 мм, расположенными по периметру сечения.

Спасательный круг выдерживает сбрасывание на воду с высоты места его установки над ватерлинией при наименьшей эксплуатационной осадке корабля или 30 метров, смотря по тому, что больше без ухудшения эксплуатационных характеристик спасательного круга. Проверка круга производится сбрасыванием с 18 метров на воду – плашмя, и с 5 метров на грунт – ребром.

На спасательные круги шрифтом высотой не менее 6 см латинскими буквами и арабскими или римскими цифрами наносят название и порт приписки судна, которому они принадлежат.

Часть спасательных кругов, не менее одного с каждого борта, оборудуются плавучими спасательными линиями диаметром не менее 8 мм и длиной не менее 30 метров или равной двойному расстоянию между местом установки круга и ватерлинией судна при наименьшей эксплуатационной осадке.

Часть спасательных кругов, не менее 50% общего количества, оборудуются самозажигающимися (при попадании круга после броска в воду) огнями белого цвета, дающими непрерывное свечение в течение не менее 2 часов или проблески с частотой не менее 50 и не более 70 проблесков в минуту.

Часть спасательных кругов, снабженных самозажигающимися огнями, но не менее двух из них, снабжаются автоматически действующими дымовыми шашками, равномерно выделяющими дым хорошо видимого цвета в течение не менее 15 минут, находясь на плаву на тихой воде.

Спасательные круги обычно укрепляют на внутренней стороне фальшбортов и леерных ограждений. Крепление должно обеспечивать легкость и быстроту снятия спасательного круга. Какие-либо нештатные дополнительные крепления кругов запрещены, так как они могут затруднять снятие круга и подачу его спасающемуся.

Спасательные круги равномерно распределяются по обоим бортам судна и установлены таким образом, чтобы они были легкодоступны и в любое время готовы к немедленному использованию. По меньшей мере один спасательный круг размещается вблизи кормы судна.

Два спасательных круга с самозажигающимися огнями и автоматически действующими дымовыми шашками должны быть размещены так, чтобы их можно было немедленно сбросить с ходового мостика.

В месте установки буев должны быть прикреплены планки с надписью: **"ВНИМАНИЕ! ПРЕЖДЕ, ЧЕМ БРОСИТЬ СПАСАТЕЛЬНЫЙ КРУГ ВЫДЕРНИ ПРУЖИННЫЕ ЗАЖИМЫ"**, или указанные надписи должны быть нанесены на ограждение ходового мостика с внутренней стороны.

Технические данные буев светящихся (БС) и светодымящихся (СВД) представлены в таблице 3.1.1.1.

Таблица 3.1.1.1

ТТД светящихся и светодымящихся буев

Параметры	Единица измерения	Тип буя	
		БС-2	БСД-М
Габариты	мм	330x100	835x250
Масса	кг	0,9	11,2
Время выхода на режим	мин	1	1
Время действия светового сигнала, не менее	ч	2	2
Время интенсивного дымо-образования, не менее	мин	-	15
Цвет дымового сигнала			оранжевый
Срок эксплуатации на судне	лет	5	5

Простота и надежность спасательных кругов, постоянная их готовность к действию, долговечность, несложность обслуживания обусловили их широкое распространение.

К недостаткам спасательного круга можно отнести то, что его можно использовать только при сохранении спасающимися сознания и минимальных сил для удержания на круге.

Спасательные жилеты

Содержание требований к спасательным жилетам определяется их задачами – поддержанием человека на плаву и обеспечением ему возможностей дыхания, даже если он потерял сознание. Находящийся в воде человек должен не только плавать на ее поверхности, но и занимать положение обеспечивающее ему свободное дыхание.

Спасательный жилет – индивидуальное спасательное средство, плавучесть которого обеспечивается водоизмещающим наполнителем (жесткий) или путем заполнения плавучести (не менее двух) нетоксичным газом (надувной).

Технические параметры спасательного жилета должны быть такими, чтобы:

- после демонстрации надевания человек мог правильно надеть его без посторонней помощи в течение не более 1 минуты, причем по возможности следует исключить вероятность неправильного одевания;
- его было удобно носить при выполнении различных судовых работ;
- в нем можно было прыгать в воду с высоты не менее 4,5 метров без телесных повреждений и без смещения или повреждения при этом спасательного жилета;
- поддерживать рот обессилевшего или потерявшего сознание человека на расстоянии не менее 120 мм от воды так, чтобы тело человека было отклонено назад под углом не менее 20 градусов и не более 50 градусов от его вертикального положения;
- поворачивать тело потерявшего сознание человека в воде из любого положения в нормальное, т.е. в такое, при котором его рот находится над водой, в течение не более 5 секунд;
- он был удобен, чтобы в нем можно было проплыть короткое расстояние и забраться в спасательную шлюпку или спасательный плот.

Жилет оснащается огнем белого цвета, способным обеспечить свет в течение не менее 8 часов. Если огонь является проблесковым, то он должен вспыхивать с частотой не менее 50 и не более 70 проблесков в минуту и иметь ручной выключатель.

Жилет снабжается свистком, надежно прикрепленным к нему с помощью шнура.

Спасательные жилеты окрашиваются в оранжевый цвет и на них наносятся полосы световозвращающего материала, расположенные таким образом, чтобы они были видны при поиске с летательного аппарата и надводного судна.

Надувные спасательные жилеты отвечают всем требованиям, предъявляемым к жестким спасательным жилетам, и кроме того, имеют не менее двух отдельных камер плавучести, которые надуваются автоматически при погружении в воду; имеют устройство для надувания, приводимое в действие вручную одним движением, а также надуваются ртом.

Жилет спасательный ЖС-2000



Рис. 3.1.1.3. Спасательный жилет.

Состав жилета спасательного ЖС-2000:

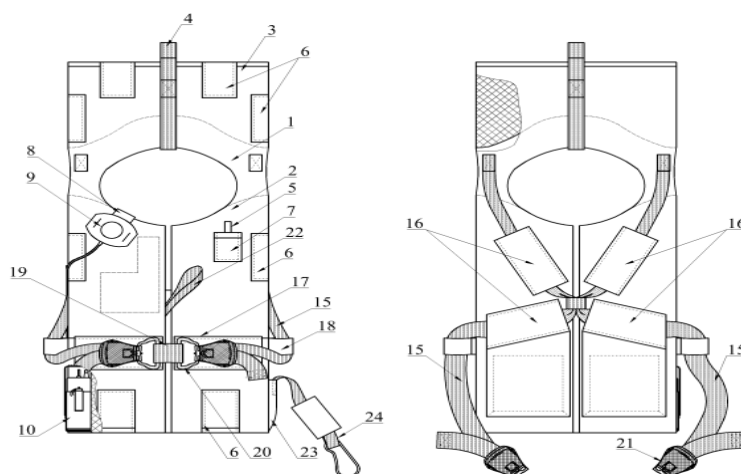


Рис. 3.1.1.4. Состав спасательного жилета ЖС-2000.

1. Оболочка жилета – 1 шт.;
2. Нагрудные поплавки – 2 шт.;
3. Подголовный поплавок (подголовник)– 1 шт.;
4. Буксировочная петля – 1 шт.;
5. Сигнальный свисток – 1 шт.;
6. Светоотражающие ленты – 8 шт.;
7. Карман для сигнального свистка- 1 шт.;
8. Платформа для крепления огня поиска и направляющую для смещения его в режиме хранения – 1 шт.;
9. Огонь поиска – 1 шт.;
- 10.Источник питания (водоактивируемую батарею) – 1 шт.;
- 11.Арматура огня поиска (провод соединительный между источником питания и огнем поиска) -1 шт.;
- 12.Ремешок с заглушками и верхним полукольцом для активации батареи – 1 шт.;
- 13.Встроенный карман для хранения водоактивируемой батареи – 1 шт.;

- 14.Клапан с застежкой типа «контакт» для закрытия арматуры огня поиска – 1 шт.;
- 15.Лямки для обхвата туловища – 2 шт.;
- 16.Внутренние направляющие карманы для обхватывающих лямок – 4 шт.;
- 17.Внешние направляющие карманы для поддерживающего пояса – 2 шт.;
- 18.Поддерживающий пояс с проушинами, для обхватывающих туловище лямок – 1 шт.;
- 19.Дополнительный пояс для крепления полуколец из нержавеющей стали – 1 шт.;
- 20.Полукольца из нержавеющей стали для фиксации полуавтоматических, самозатягивающихся пряжек, регулирующих длину лямок, обхватывающих туловище – 2 шт.;
- 21.Полуавтоматические, самозатягивающиеся пряжки для регулирования объема обхвата туловища – 2 шт.;
- 22.Подъемная петля – 1 шт.;
- 23.Карман для линя – 1шт.;
- 24.Линь спасательный с карабином из нержавеющей стали – 1 шт.

Унифицированное индивидуальное спасательное средство - УИСС



Рис. 3.1.1.5. УИСС.

Назначение:

для поддержания человека на поверхности воды.

Состав:

1. УИСС 1 шт.
2. Подъемный строп -1 шт.
3. Поясной ремень -1 шт.
4. Свисток -1 шт.
- 5.Батарейка «Маячок-1» - 1шт.
- 6 АПЭ-65 - 1 шт.

В таблице 3.1.1.2 представлены основные технические характеристики спасательных жилетов, состоящих на вооружении ВМФ РФ.

Таблица 3.1.1.2

ТТД спасательных жилетов, состоящих на вооружении ВМФ

Характеристика	Единица измерения	Наименование жилета		
		НСУ	СЖ	ЖС-К
Страна изготовитель	-	СССР	Польша	Россия
Тип жилета	-	надувной	жесткий	жесткий
Габариты	мм	795x370x140	730x310x80	630x360x100
Масса	кг	1,5	1,0	1,0
Время действия светового сигнала, не менее	ч	10	10	10- 12
Действие светового сигнала	-	постоянный	постоянный	проблесковый
Соответствие требованиям СОЛАС-74	-	нет	да	да

Гидрокостюмы

Для решения проблемы предотвращения переохлаждения человека, оказавшегося в воде, в 1975 году корпорация "Нарвал марин" впервые начала выпуск индивидуальных спасательных костюмов. Спасательные костюмы разнообразных видов, защищающие от шторма и переохлаждения в течение одного – двух часов, были вполне пригодны для спасения людей, оказавшихся в море недалеко от берега и в районах интенсивного судоходства, где помощь могла прийти быстро. Однако, в других, географически удаленных от побережья районах, эти костюмы становились почти бесполезными.

В настоящее время требования к подобным индивидуальным спасательным средствам возросли. Решением проблемы стал гидрокостюм – индивидуальное спасательное средство, предназначенное для поддержания человека на поверхности воды и предохранения организма человека от переохлаждения в холодной воде.

Гидрокостюм должен удовлетворять следующим требованиям:

- изготавливаться из водонепроницаемого материала и его можно было распаковать и надеть без посторонней помощи в течение не более 2 минут;
- закрывать все тело человека, за исключением лица;
- иметь в районе ног приспособления для стравливания излишков воздуха.

Человек в гидрокостюме должен иметь возможность прыгать в воду с высоты не менее 4,5 метров без повреждений или смещения при этом гидрокостюма и без телесных повреждений, кроме того, гидрокостюм, должен быть снабжен огнем и свистком.

Гидрокостюм обеспечивает достаточную теплозащиту после одного прыжка в нем в воду с высоты 4,5 метров так, что внутренняя температура тела человека не падала более чем на 2°C после пребывания его в течение 6 часов в циркулирующей воде с температурой от 0°C до +2°C при отсутствии волнения.

Человек в гидрокостюме должен быть способен переворачиваться в пресной воде из положения лицом вниз в положение лицом вверх в течение не более 5 секунд.

В настоящее время на снабжении гражданских судов Российской Федерации находятся гидрокостюмы марки МО-306, изготовленные по американской лицензии, а на кораблях ВМФ – гидрокостюмы ARO-40 производства ФРГ. Отличий эти гидрокостюмы практически не имеют, и поэтому в данном пособии мы рассмотрим гидрокостюм ARO-40.

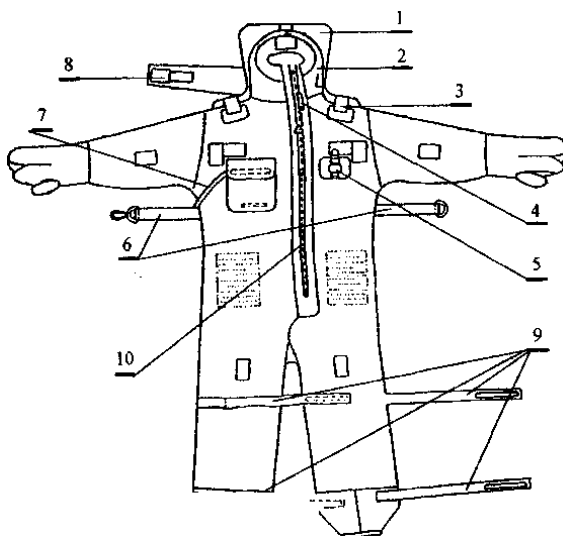


Рис. 3.1.1.6. Гидрокостюм ARO-40.

1 - подголовник; 2 - капюшон (шлем), 3 - световозвращающий материал; 4 - свисток; 5 - огонь; 6 - вертолетный спасательный ремень; 7 - страховочный (спасательный) ремень (линь); 8 - волноотбойник; 9 - стяжные ленты; 10 - водонепроницаемая молния

В прикрепленном к корпусу кармане для хранения страховочного ремня находится восковой карандаш для смазывания молнии. К верхнему концу молнии прикреплен сигнальный свисток.

На правой наружной стороне костюма находится лампа-вспышка, которая оснащена литиевой батареей. После включения лампа дает проблесковый огонь, видимый на расстоянии до четырех морских миль.

Длительность свечения составляет около 10 часов. В светлое время лампу можно выключить ручным выключателем.

Для обеспечения видимости, прежде всего ночью, служат световозвращающие полосы на костюме.

Стяжные ленты (по две на каждую штанину) служат для регулирования окружности штанин.

На нижней стороне стоп ботинок прикреплены рифленые подошвы из жесткого материала.

Внутренние поверхности перчаток имеют полосы гуммировки, что обеспечивает надежную хватку предметов даже мокрыми перчатками.

Костюм упакован в завернутом виде, в нейлоновом мешке оранжевого цвета размером 70х30 см с двумя ручками, который затягивается в верхней части с помощью шнура.

На наружной стороне мешка нанесена инструкция по хранению и одеванию костюма, регистрационный номер и дата изготовления (проверки).

К недостаткам гидрокостюма АРО-40 нужно отнести то, что в районе ног отсутствует приспособление для стравливания излишков воздуха.

Гидрокомбинезон десантника (ГКД)

Предназначен для изоляции человека от воды во время преодоления водных преград и поддержания его на воде, выполняет теплозащитную роль, а также является индивидуальным спасательным средством.



Рис. 3.1.1.7. Гидрокостюм десантника.

Изготавливается двух ростовых размеров:

1. Для роста меньше 1,8 метра;
 2. Для роста больше 1,8 метра.
- Состоит из куртки, брюк, перчаток, разъемного и жесткого колец, жгута и сумки. Масса комплекта – 7 кг, объем камер плавучести – 25 литров.

Защитные костюмы

Защитный костюм – индивидуальное спасательное средство, предназначенное для предохранения организма человека от переохлаждения в холодной воде.

Защитный костюм изготавливается из водонепроницаемого материала, закрывающего все тело за исключением лица, кистей рук и, если разрешит администрация, ног.

Перчатки и головной капюшон выполнены с учетом условий использования защитного костюма.

Защитный костюм:

- снижает риск от перегрева организма при спасательных операциях и эвакуации;
- имеет карман для переносного УКВ радиотелефона;
- обеспечивает боковое зрение в секторе не менее 120°;
- позволяет распаковать и одеть его без посторонней помощи в течение 2-х минут;
- имеет сигнальный огонь и свисток.

Защитный костюм позволяет одевшему его человеку:

- подниматься и опускаться по вертикальному трапу длиной не менее 5 м;
- прыгать в воду и при этом без повреждения или смещения костюма и без получения телесных повреждений;
- проплыть в воде не менее 25 м и забраться в спасательную шлюпку или плот;
- надеть спасательный жилет без посторонней помощи;
- выполнять все обязанности по расписанию по оставлению судна, оказанию помощи другим лицам и использованию дежурной шлюпки.

Защитный костюм имеет маркировку с инструкцией, объявляющей, что используется с соответствующей теплой одеждой, если он изготовлен из материала, не обладающего теплоизоляционными свойствами.

Если защитный костюм удовлетворяет требованиям, предъявляемым к спасательным жилетам, то он может использоваться без спасательного жилета.

Защитный костюм обеспечивает достаточную теплозащиту человеку после одного его прыжка в воду с полным погружением таким образом, что температура тела человека не падает быстрее чем на 1,5°С в течение одного часа после первого получасового пребывания в циркулирующей воде с температурой +5°С при отсутствии волнения.

Человек в защитном костюме способен переворачиваться в пресной воде из положения "лицом вниз" в положение "лицом вверх" не более чем за 5с и сохранять это положение. Костюм исключает возможность переворота человека лицом вниз в условиях волнения.

Теплозащитные средства

Теплозащитное средство (ТЗС) – индивидуальное спасательное средство в виде мешка или костюма из водонепроницаемого материала с низкой теплопроводностью, предназначенное для снижения потери тепла телом человека от переохлаждения в холодной воде.

ТЗС отвечает следующим требованиям:

- водонепроницаемый материал, из которого изготавливается ТЗС имеет такую конструкцию, что, будучи одетым на человека, снижает потерю телом человека тепла как конвективным путем, так и через испарение;
- закрывает все тело человека в спасательном жилете, за исключением лица;
- его можно распаковать и легко надеть без посторонней помощи в коллективном спасательном средстве;
- человек в ТЗС может снять его в воде в течение не более 2 минут, если оно мешает ему плыть;
- выполняет свои функции при температуре воздуха от -30°C до $+20^{\circ}\text{C}$.

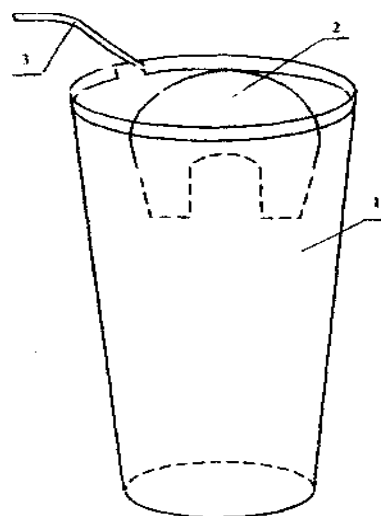


Рис. 3.1.1.8. ТЗС в виде мешка.

Масса ТЗС: 0,9 кг. Размеры в раскрытом виде: 220х 100 см.

1-мешок; 2-капюшон для головы; 3-шнур для затяжки верхней части мешка.

При использовании ТЗС:

- надеть мешок на человека, начиная с ног;
- на голову надеть капюшон;
- с помощью шнура затянуть верхнюю часть мешка так, чтобы открытым оставалось только лицо человека;
- уложить спасаемого в коллективное спасательное средство.

Средства спасения личного состава аварийных кораблей и подводных лодок

Специальными устройствами и средствами спасательных судов принято называть устройства, предназначенные для выполнения спасательных и водолазных работ, обеспечения работы подводных аппаратов, удержания судна в заданной точке, а также производства поисковых работ. Специальные устройства и средства обеспечивают

возможность выполнения спасательным судном собственных задач по прямому назначению. Они определяют облик и главные элементы спасательных судов.

Средства спасения личного состава НК и ПЛ в надводном положении

При возможности швартовки спасательного судна к аварийному кораблю для приема его личного состава используются:

- страховочные сети, натягиваемые над верхней палубой СС, на которые спасаемые могут прыгать с аварийного корабля;
- грузовые стрелы или морские краны с подвешенными спасательными корзинами или водолазными беседками, с помощью которых можно эвакуировать личный состав в условиях сильного волнения моря и качки АК и СС.

Для обеспечения швартовки к АК в море используются пневматические швартовные кранцы горизонтальные для НК и вертикальные для ПЛ (типа НВК-7).

Для спасения личного состава, плавающего на поверхности воды, на спасательном судне предусмотрены:

- многорядные штормтрапы (рис. 3.1.1.9.)
- страховочные сети, навешиваемые на борт судна с ячейками 250х250 мм (рис. 3.1.1.10.);
- спасательные надувные плоты типа ПСН-6М, ПСН-10М (рис. 3.1.1.11);
- пневматические посадочные устройства типа ППУ-5 (рис. 3.1.1.12);
- спасательные катера (пр. 1393А);
- спасательные рабочие катера (пр. 1394А);
- рабочие катера проекта 1402 (типа «Бекас»);
- спасательные рабочие катера типа «Катран»;
- малые спасательные надувные шлюпки типа «Стриж»;
- быстроходные надувные лодки типа «БЛ-680»;
- спасательные тралы, изготовленные из пропиленовых или капроновых канатов или водолазных шлангов и буксируемые спасательными катерами (рис. 3.1.1.13);
- устройство массового подбора (УМП), состоящее из 10 пневматических баллонов (длиной по 10 м и диаметром 0.3 м) и плота спасательного надувного (рис. 3.1.1.14);
- устройство спасательное «СПРУТ-3» (рис. 3.1.1.15);
- трап спасательный трехрядный (рис. 3.1.1.16);
- пневматические линеметы и линеметательные пушки;
- поисково-спасательные вертолеты, являющиеся наиболее надежным средством спасения в штормовых условиях.

Многорядные штормтрапы и страховочные сети

Для подъема на борт судна большого числа людей, плавающих на воде, применяются трехрядные спасательные трапы. Они устанавливаются по обоим бортам судна на расстоянии 10 метров друг от друга. Трехрядные спасательные трапы (раскрепляются спасательным леером из пенькового троса и пеньковыми оттяжками.

Количество трапов, входящих в комплект для каждого типа судна, зависит от его размеров.

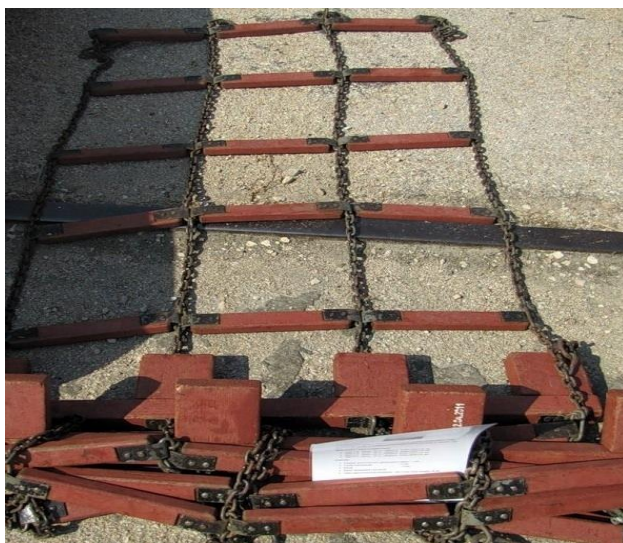


Рис. 3.1.1.9. Многорядный штормтрап.

Многорядные штормтрапы представляют собой длинные баясины, скрепленные между собой цепями. Возможно использование самостоятельно изготовленных штормтрапов, у которых в качестве соединительного материала выступает растительный или синтетический канат



Рис. 3.1.1.10. Страховочная сеть.

Сети с ячейками 250×250 мм, используются как для страховки от падения за борт в сложных гидрометеорологических условиях, так и для обеспечения самостоятельного подъема с плавсредств и с воды личного состава при отсутствии штатных трапов или штормтрапов.



Рис. 3.1.1.11. Плот спасательный надувной.

Надувные спасательные плоты изготавливаются для кораблей и судов трех типов-ПСН-6 на 6 человек, ПСН-10 на 10 человек, ПСН-20 на 20 человек, для авиации ВМФ — СП-12 на 12 человек.



Рис. 3.1.1.12. Пневматическое посадочное устройство ППУ-5

Пневматические посадочные устройства типа ППУ-5 предназначены для подъема на борт спасателя с плавсредств или с воды, а также для спуска с высокобортных кораблей и посадки в плавсредства при эвакуации личного состава с борта гибнущего корабля.

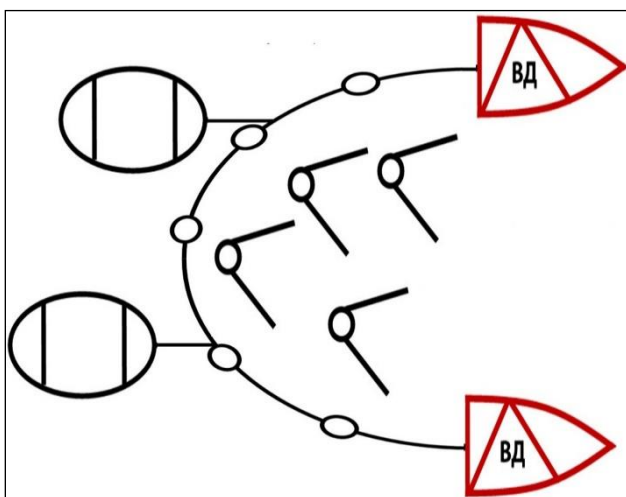


Рис. 3.1.1.13. Схема применения спасательного трала

В состав спасательного трала входят:

- спасательные катера;
- спасательный трал с плавучими буйками;
- спасательные плоты.



Устройство массового подъема людей (УПМ).

Состав устройства:

- плот ПСН-6 -1шт.;
- баллон воздушный -20 шт.;
- вьюшка с тросом 1шт.

Ограничение по скорости буксировки не более 3 узлов

Рис. 3.1.1.14. Устройство массового подбора людей, плавающих на воде



Устройство спасательное «Спрут-3» используется на судах ПСС для спасения людей с поверхности воды. Устройство может применяться на судах, оборудованных грузоподъемным устройством с вылетом стрелы за борт не менее 3 метров.

Рис. 3.1.1.15. Устройство спасательное СПРУТ-3



Трап спасательный трехрядный. Предназначен для массового подбора физически активных людей с поверхности воды. Количество людей, поднимающихся одновременно по трапу 8 метров -12 чел.

Рис. 3.1.1.16. Трап спасательный трехрядный

3.1.1.2. Организация снабжения спасательным имуществом и средствами в ВМФ

В начале XX столетия ряд крупных катастроф привел к разработке в некоторых странах и, прежде всего в Великобритании, специальных требований по обеспечению судов спасательными средствами. В последующем они послужили основой для создания международного законодательства по охране жизни людей, работающих на море.

Все морские суда по требованиям SOLAS-74 и Правил Регистра должны быть снабжены спасательными средствами, в состав которых входят:

- спасательные шлюпки (вместимость на каждом борту должна обеспечить посадку всего экипажа);
- спасательные плоты (общее количество для транспортных судов должно позволять разместить 100% экипажа);
- спасательные средства индивидуального пользования (круги, нагрудники, жилеты, гидротермокостюмы, теплозащитные средства).

Спасательные средства – это устройства, предназначенные для сохранения жизни людей, терпящих бедствие, с момента оставления ими судна. Предъявляемые к спасательным средствам требования и нормы снабжения ими судов регламентируются Международной Конвенцией SOLAS-74 и Кодексом по спасательным средствам (LSA). Помимо требований Конвенции, каждая страна устанавливает национальные правила, которые могут отступать от требований SOLAS-74 и Кодекса LSA, но только в сторону ужесточения.

Объем требований по обеспечению и снабжению спасательными устройствами и средствами зависит от типа, назначения, размерений и района плавания судна.

Конвенция предусматривает следующие основные типы судов: пассажирские, грузовые, нефтеналивные, химовозы, газовозы, специального назначения, рыболовные.

В соответствии с правилами Регистра, суда по снабжению их спасательными средствами разделяются в зависимости от района плавания на указанные ниже категории.

I категория: суда неограниченного района плавания.

II категория: суда ограниченного района плавания, в закрытых морях без ограничений, и в открытых морях – с удалением от порта-убежища до 200 миль, при допустимом расстоянии между портами-убежищами не более 400 миль.

III категория: суда малого ограниченного района плавания – с удалением от порта-убежища на 50 миль, при допустимом расстоянии между портами-убежищами не более 100 миль.

IV категория: суда портового, рейдового и прибрежного района плавания – с установлением определенных границ для каждого конкретного района плавания.

В правилах указывается, что суда, совершающие заграничные рейсы, должны снабжаться спасательными средствами только по нормам судов I категории.

Снабжение судов спасательными средствами подразделяются на следующие основные виды:

- индивидуальные – спасательные круги, спасательные жилеты, гидротермокостюмы, индивидуальные теплозащитные средства;
- коллективные – спасательные и дежурные шлюпки, надувные и жесткие спасательные плоты, спасательные плавучие приборы (капсулы);
- вспомогательные устройства и системы – штормтрапы, спусковые и посадочные устройства, морские эвакуационные системы, спасательные сети и тралы, линеметательные устройства.

Надводные корабли и суда ВМФ для спасания личного состава, ведения борьбы за живучесть и спасательных работ снабжаются спасательными средствами и имуществом в соответствии с нормами и табелями снабжения.

Спасательные имущество и средства ВМФ включают в себя:

- средства спасения личного состава;
- водоотливные переносные средства;
- противопожарное имущество;
- имущество для заделки повреждений корпуса;
- электротехническое имущество;
- имущество для исправления повреждений трубопроводов;
- водолазное имущество и др.

Спасательные имущество и средства предназначены для спасания людей, борьбы с водой и пожарами, ликвидации повреждений трубопроводов и электрокабелей.

Для спасания людей применяются индивидуальные (спасательные круги и жилеты, спасательное снаряжение подводника, спасательные гидрокостюмы) и коллективные (надувные спасательные плоты, надувные спасательные шлюпки и другие средства) спасательные средства и средства эвакуации личного состава с борта аварийного корабля.

Для борьбы с водой применяются водоотливные переносные мото- и электронасосы, водоструйные эжекторы, водолазное снаряжение, имущество для заделки повреждений корпуса.

При борьбе с пожарами используется противопожарное имущество, включающее переносные, возимые и самоходные средства пожаротушения водой, пеной, углекислотой, огнетушащими порошками, защитную одежду пожарных, ручной аварийно-спасательный инструмент.

Для ликвидации повреждений трубопроводов применяются бугели, заглушки, струбины, аварийные расходные материалы (листовая медь, свинец, мягкая стальная проволока, резина, асбест и др.), специальный инструмент.

Для ликвидации повреждений электрокабелей применяется электротехническое имущество (боевые сростки, универсальные зажимы, аварийный инструмент электрика).

На кораблях ВМФ спасательные имущество и средства размещаются на боевых постах в доступных местах: легкое и малогабаритное, как правило – на бортах, поперечных и продольных переборках; тяжелое и громоздкое – на палубах. Средства спасания и имущество размещаются и содержатся по возможности комплектно.

Инструмент и приспособления для быстрого применения по назначению крепятся в гнездах на специальных щитах. Для предохранения от коррозии их рабочие поверхности смазываются, а нерабочие окрашиваются.

Спасательные имущество и средства, находящиеся на боевом посту, заносятся в опись, которая вывешивается на видном месте.

Спасательные имущество и средства содержатся в исправности и постоянной готовности к действию. Они не должны загромождаться и заваливаться предметами, препятствующими их быстрому использованию.

Спасательные имущество и средства должны использоваться по прямому назначению и для обучения личного состава борьбе за живучесть и спасательной подготовки. При этом для обучения личного состава используются специально выделенные имущество и средства. Использовать спасательные имущество и средства для других целей **запрещается**.

Водолазное снаряжение, оборудование и имущество для обеспечения водолазных работ разрешается использовать для повседневных нужд (осмотра подводной части корпуса корабля) и для борьбы с ПДСС.

Успешность действий личного состава в борьбе за живучесть и при проведении спасательных работ, а также вероятность спасения во многом зависят от знания личным составом устройства и методов использования спасательных имущества и средств, мест их размещения на корабле и содержания в постоянной готовности к действию.

В ходе подготовки к борьбе за живучесть и спасательной подготовки у личного состава корабля вырабатываются необходимые навыки в применении спасательных имущества и средств для спасания и при ликвидации (локализации) боевых и аварийных повреждений.

Аварийное и противопожарное снабжение, спасательные средства должны быть всегда готовы к немедленному использованию для борьбы за живучесть судна, спасания пассажиров и экипажа и оказания помощи людям, терпящим бедствие на море.

Аварийное и противопожарное снабжение и спасательные средства израсходованные, вышедшие из строя или пришедшие в негодность, должны

быть пополнены до нормы по приходе в порт, а неисправное снабжение и спасательные средства – отремонтированы либо заменены.

Аварийное и противопожарное снабжение и спасательные средства должны иметь отличительную окраску и маркировку в соответствии с Правилами морского регистра судоходства.

Аварийное и противопожарное снабжение должно размещаться на аварийных и пожарных постах.

Аварийным или пожарным постом называется место, где хранится аварийное или противопожарное снабжение, или место, где находятся станции пожарной (дымной) сигнализации и пусковые устройства противопожарных систем.

Для размещения и хранения аварийного и противопожарного снабжения создаются в зависимости от длины судна один или два общесудовых совмещенных аварийных и пожарных поста и один пост в машинном отделении. Кроме совмещенных аварийных и пожарных постов, на судне создаются местные аварийные и пожарные посты.

Общесудовые аварийные и пожарные посты должны удовлетворять следующим требованиям:

- располагаться выше палубы переборок в разных противопожарных зонах;
- пост в машинном отделении целесообразно располагать не ниже второго яруса;
- над входом в пост должна быть надпись: «Аварийный пост», «Пожарный пост»; в местах хранения аварийного и противопожарного снабжения на внутренней стороне двери или крышке ящика должна быть вывешена опись хранящегося имущества.

Хранение аварийного снабжения должно удовлетворять следующим требованиям:

- мягкие пластыри должны храниться на стеллажах, банкетках или быть подвешенными к подволоку; все оборудование для них должно храниться рядом в посту (ящике);
- сыпучие и жидкие аварийные материалы (цемент, ускоритель затвердевания бетона, сурик, жир технический и т.п.) должны храниться в специальной таре, защищающей их от сырости (воды);
- набор такелажного и слесарного инструмента должен храниться в специальных сумках;
- легководолазное снаряжение должно храниться в специальном аварийном посту, кладовой или шкафу;
- размещение и хранение лесоматериалов (брусья, доски) и других габаритных предметов аварийного снабжения разрешается отдельно от остального снабжения – на палубах надстроек и рубок.

В аварийном посту машинных помещений, находящемся ниже ватерлинии и по возможности ближе к месту вероятного использования, рекомендуется иметь:

- деревянный пластырь с мягкими бортами;
- металлический пластырь с прижимным болтом;
- универсальную струбцину;
- раздвижной упор;
- брусья, доски, клинья, пробки (все снабжение из дерева должно быть подвергнуто огнестойкой пропитке);
- паклю смоленую;
- сурик;
- цемент быстросхватывающийся;
- ускоритель затвердевания бетона;
- песок;
- топор плотницкий;
- пилу-ножовку;
- кувалду;
- лопату;
- ведро;
- набор слесарного инструмента;
- электросростки;
- бугели;
- накладки;
- прокладки и т.п.

Аварийный инструмент целесообразно разместить на отдельном щите вблизи аварийного поста.

Хранение противопожарного снабжения должно удовлетворять следующим требованиям:

- пожарные рукава (для воды и пены) в собранном виде с пожарным стволом должны размещаться в непосредственной близости к пожарному крану, для которого они предназначены, и храниться на выюшках или в корзинах так, чтобы их можно было быстро ввести в действие; на открытых палубах они должны быть помещены в герметичные шкафчики;
- в закрытых помещениях по всему судну пожарные рукава должны быть постоянно подсоединены к пожарным кранам, переносные комплектные воздушно-пенные стволы – к переносным пеногенераторам;
- пенные установки местного назначения должны размещаться комплектно (с баллоном, рукавом и т.п.) на постоянных местах внутри

охраняемого помещения вблизи от выходов; они должны быть легкодоступны для обслуживания, осмотра, перезарядки и защищены от механических повреждений;

- углекислотные установки местного назначения должны размещаться комплектно на постоянных местах, быть легкодоступными для обслуживания и осмотра и защищены от механических повреждений;
- переносные генераторы воздушно-механической пены средней кратности должны размещаться вблизи от пожарных кранов водопожарной системы с целью обеспечения удобной и быстрой подачи пены к местам вероятного возникновения пожара;
- переносные генераторы должны размещаться на штатных местах согласно построечной спецификации;
- ручные переносные пенные и углекислотные огнетушители должны размещаться по штатным местам в специальных держателях-кронштейнах быстроразъемного типа в местах, защищенных от прямого воздействия солнечных лучей и атмосферных осадков, на высоте не более 1,5 м от пола помещения до ручек огнетушителя и не ближе 1,5 м от источника тепла; если в помещении предусматривается несколько огнетушителей, то часть их должна быть расположена вблизи входов, а остальные – в местах вероятного возникновения пожара внутри помещения; если предусматривается только один огнетушитель, он должен быть установлен вблизи входа в помещение;
- запасные заряды (для перезарядки использованных огнетушителей) должны находиться в местах хранения снаряжения пожарных;
- металлические ящики с песком или пропитанными содой сухими древесными опилками устанавливаются возле малярных и фонарных помещений, мест приема и раздачи топлива и в других пожароопасных помещениях;
- покрывала для тушения пламени должны храниться в специальных легкооткрывающихся футлярах или шкафчиках;
- комплекты пожарного инструмента должны размещаться на штатных щитах;
- комплекты снаряжения для пожарного должны храниться в специальном сухом, отапливаемом помещении, расположенном в надстройке и имеющем отдельных вход;
- в кладовых для изолирующих дыхательных противогазов должны быть предусмотрены ящики или стеллажи с гнездами, стенки которых должны быть обиты амортизирующими материалами;
- костюм из теплоотражающей ткани должен храниться в сухом, отапливаемом помещении;

- пожарные ведра должны быть снабжены растительным концом достаточной длины и храниться на открытых палубах в легкодоступных местах. Ведра должны быть окрашены в красный цвет и иметь надпись «пожарное» (только на судах, не оборудованных стационарной водопожарной системой);
- международное береговое соединение для приема воды с берега должно храниться в комплекте с другим противопожарным снабжением в легкодоступном месте.

На каждое спасательное средство коллективного пользования должно быть выдано свидетельство морского регистра судоходства. Для спасательных плотов свидетельство может быть заменено сертификатом, содержащим данные для контроля при освидетельствовании плота на судне или при ремонте, а также об одобрении его морским регистром судоходства.

На каждом спасательном средстве индивидуального пользования после его освидетельствования должны быть нанесены несмываемой краской номер свидетельства или сертификата, дата освидетельствования и клеймо морского регистра судоходства.

Все спасательные шлюпки в положении «по-походному» должны находиться на кильблоках и быть закреплены найтовыми, которые должны легко и быстро отдаваться.

Продолжительность посадки людей и спуска шлюпок на воду по шлюпочной тревоге должна быть не более 8 минут при наличии шлюпбалок гравитационного типа и 12 минут при наличии шлюпбалок заваливающегося типа. Продолжительность посадки людей в спасательные средства и их спуска на воду в спокойных условиях для пассажирских судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I не должна превышать 30 минут, а для пассажирских судов ограниченного района плавания II – 20 минут.

Посадка людей в шлюпки на пассажирских судах должна осуществляться, как правило, в положении шлюпок «по-походному». В отдельных случаях посадка людей в шлюпки может производиться как с палубы, на которой установлена шлюпка, так и с палубы, лежащей ниже, но без применения штормтрапов.

Все спасательные средства должны находиться в готовности для немедленного использования до выхода судна из порта и в любой момент в течение рейса. На пассажирских судах снабжение в спасательных шлюпках должно быть разложено по штатным местам, фалини разнесены, спасательные шкентели с мусингами распущены в сторону ботдека.

Жесткие спасательные плоты и спасательные плавучие устройства должны располагаться и храниться так, чтобы они всегда были доступны и готовы к немедленному использованию, чтобы их можно было безопасно и быстро спустить (сбросить) на воду с любого борта. При погружении судна

в воду они должны беспрепятственно всплывать, а разобщающие устройства должны сбрасывать их как автоматически, так и механически.

Надувные спасательные плоты должны располагаться так, чтобы они всегда были доступны и готовы к немедленному использованию; они должны храниться в контейнерах, защищающих плоты от атмосферных влияний и обеспечивающих надежное крепление плотов. Крепление должно легко и быстро отдаваться вручную по шлюпочной тревоге или автоматически при погружении судна.

В проходах жилых помещений и выгородках трапов должны быть установлены (нанесены) указатели направления движения к спасательным средствам.

Места установки спасательных шлюпок, жестких и надувных спасательных плотов, плавучих приборов и их спусковые устройства во время их подготовки к спуску и при спуске на воду, а также участки воды в районе их спуска должны освещаться судовыми средствами, специально предназначенными для этих целей.

Спасательные жилеты (дополнительный комплект) должны храниться в легкодоступных местах в количестве не более 20 штук в одном месте. На местах расположения спасательных жилетов (шкафы, диваны и т.п.) должны быть нанесены четкие надписи «Спасательные жилеты».

Спасательные жилеты (дополнительный комплект) для вахтенного персонала должны храниться в местах несения вахт (на мостике, в радиорубке и в МП).

Спасательные круги должны быть равномерно распределены по обоим бортам судна и установлены таким образом, чтобы они были легкодоступны и в любое время готовы к немедленному использованию. Два спасательных круга со светодымящими буйками должны быть размещены таким образом, чтобы их можно было немедленно сбросить с ходового мостика.

Пассажирские суда должны иметь две дежурные спасательные шлюпки, по одной с каждого борта судна, для использования в экстренных случаях. Эти шлюпки находятся в постоянной готовности к немедленному использованию во время нахождения судна в море. Перед выходом из порта в рейс о номерах дежурных шлюпок должно быть объявлено экипажу.

На спасательных шлюпках должны быть нанесены ясными несмываемыми красками размеры спасательной шлюпки, число людей, допускаемое к размещению. Название и порт приписки судна, которому принадлежит спасательная шлюпка, наносятся краской на обоих бортах ее носовой части.

На плавучих устройствах должна быть указана вместимость (число людей).

На каждом жестком спасательном плоту обозначаются название и порт приписки судна, число людей, допускаемое к размещению.

На каждом спасательном круге обозначаются крупными буквами название и порт приписки судна.

Комплектность шлюпочного снабжения и его состояние проверяются ответственными лицами **ежемесячно**.

3.1.2. «Средства поддержания жизнедеятельности личного состава аварийной подводной лодки, лежащей на грунте».

3.1.2.1. Средства спасания личного состава аварийной подводной лодки, лежащей на грунте.

Оказание помощи аварийным подводным лодкам является одной из основных задач поисково-спасательного обеспечения.

Для решения конкретных задач при оказании помощи аварийной ПЛ на судах и в частях УПАСР имеются специальные средства, которые могут быть классифицированы следующим образом.



Рис. 3.1.2.1. Классификация способов спасания личного состава аварийной ПЛ.

Задача спасания личного состава может быть разбита на конкретные действия сил ПСО:

- оказание помощи экипажу аварийной ПЛ в надводном положении в борьбе за живучесть;
- поддержание жизнедеятельности личного состава в изолированных отсеках ПЛ, находящейся в надводном положении;
- спасение личного состава с борта гибнущей ПЛ и людей, плавающих на воде;

- обеспечение действий спасательного судна в полигоне спасательных работ над аварийной ПЛ;
- спасение (эвакуация) подводников из аварийной ПЛ, лежащей на грунте;
- поддержание жизнедеятельности личного состава аварийной ПЛ, лежащей на грунте, в ходе проведения спасательных работ.

Для спасения личного состава аварийной подводной лодки, лежащей на грунте, используются камеры спасательные всплывающие, спасательные и входные люки с комингс-площадкой, прочная рубка и торпедные аппараты.



Рис. 3.1.2.2. Всплывающая спасательная камера



Рис. 3.1.2.3. Люк с комингс-площадкой



Рис. 3.1.2.4. ВСК на поверхности воды



Рис. 3.1.2.5. Выход через торпедный аппарат



Рис. 3.1.2.6. Посадка СПА на подводную лодку

Перед спасением личный состав сосредоточивается в отсеках-убежищах. Отсеки, имеющие аварийно-спасательные устройства и средства для

выхода, являются отсеками-убежищами. Как правило, это концевые отсеки и центральный пост подводной лодки.

Спасение личного состава из аварийной подводной лодки, лежащей на грунте, осуществляется:

- в изолирующем снаряжении подводника путем шлюзования аварийно-спасательных устройств выхода (прочной рубки, спасательного люка, торпедных аппаратов) или затоплением отсека-убежища через эти же устройства;
- с помощью автономного подводного аппарата или спасательного колокола через спасательный или входной люк, имеющие комингс-площадки.

Спасение личного состава в изолирующем снаряжении подводника выполняется методом свободного всплытия или по буйрепу.

Для обеспечения спасения личного состава в изолирующем снаряжении подводника путем затопления отсека (отсека-убежища) оборудованы:

- системой быстрого затопления, обеспечивающей затопление отсека до выравнивания давления с забортным;
- устройствами для стравливания воздушной подушки в смежные отсеки (за борт);
- спасательными буй-вьюшками, которые размещаются в верхней части отсеков вблизи мест выхода личного состава;
- обухами для крепления буйрепа спасательной буй-вьюшки, установленными вблизи шахт спасательного (выходного) люка;
- комплектами изолирующего снаряжения подводника, которые размещены в легко доступных местах;
- системой подачи воздуха высокого давления в свой и смежные отсеки;
- манометрами контроля за давлением в своем и смежном отсеках;
- глубиномером;
- таблицами правил выхода в изолирующем снаряжении подводника и условных сигналов стуком;
- системой безбатарейной аварийной телефонной связи, обеспечивающей связь всех отсеков между собой и включение в телефонную сеть аварийно-спасательных буюв;
- приводом отдачи устройств для выноса ходового троса спасательного колокола.

Сжатый воздух подается в отсеки для:

- создания воздушного подпора (противодавления) при поступлении воды в отсек;
- создания воздушной подушки при подготовке отсеков к спасению личного состава способом затопления отсека-убежища;
- подпора переборок смежных отсеков при поврежденном отсеке.

Спасение личного состава из аварийной ПЛ, лежащей на грунте, с помощью спасательных подводных аппаратов и спасательного колокола обеспечивается с предельной глубины при сохранении герметичности прочного корпуса, при выносе ходового троса колокола на поверхность или возможности закрепления его на крышке с помощью СПА или водолазов, при обеспечении посадки СПА или колокола на комингс-площадку.

Таблица 3.1.2.1

Классификация способов спасания личного состава аварийной ПЛ

Глубина аварии, м	Избыточное давление воздуха в отсеках, кгс/см ²	Рекомендуемые способы, устройства и средства выхода	
		самостоятельный выход	выход с обеспечением силами ПСО
До 100	До 0,50	КСВ. ССП в комплектации №1 или №2 через: СЛ; ПР; ТА. ВСУ.	СГА ПЛС
	0,51-5,0	КСВ. ССП в комплектации №1 или №2 через: СЛ; ПР; ТА.	в ССП при обеспечении ВК через: СЛ; ПР; ТА.
	5,1-6,0	ССП в комплектации №1 или №2 через: СЛ; ПР; ТА.	
101-140	До 0,50	КСВ. ССП в комплектации №1 через: СЛ, оборудованный БПВ. ВСУ.	СГА ПЛС
	0,51-2,0	КСВ. ССП в комплектации №1 через СЛ, оборудованный БПВ.	в ССП при обеспечении ВК через: СЛ; ПР; ТА.
	2,1 -5,0	КСВ*.	
	5,1-6,0	Выход не обеспечивается.	
141-200	до 0,50	ССП в комплектации №1 через СЛ, оборудованный БПВ. КСВ. ВСУ.	СГА
	0,51- 2,0	ССП в комплектации №1 через СЛ, оборудованный БПВ КСВ.	ПЛС в ССП при обеспечении ВК через: -СЛ.
	2,1 - 5,0	КСВ*	
	5,1 - 6,0	Выход не обеспечивается.	
200-220	До 0,50	ССП в комплектации №1 через СЛ, оборудованный БПВ. КСВ. ВСУ.	СГА

	0,51-2,0	ССП в комплектации №1 через СЛ, оборудованный БПВ. КСВ	ПЛС
	2,1 - 5,0	КСВ	
	5,1 - 6,0	Выход не обеспечивается.	
Более 220	До 0,50	КСВ. ВСУ.	СПА ПЛС
	0,51-5,0	КСВ	
	5,1 - 6,0	Выход не обеспечивается.	



Рис. 3.1.2.7. Выход подводников через торпедный аппарат

Торпедные аппараты используются для индивидуального и группового спасения личного состава в изолирующем снаряжении подводника путем шлюзования аппарата и затопления отсека-убежища и для передачи предметов водолазом.

Торпедный аппарат представляет собой горизонтальный цилиндр, вваренный в концевую переборку. На конце цилиндра, выходящего за борт, установлена герметичная передняя крышка. На конце цилиндра, выходящего в отсек, установлена задняя крышка. В обычных условиях крышки заблокированы. При спасении личного состава путем затопления отсека крышки от блокировки освобождаются.

При выходе путем шлюзования торпедного аппарата крышки остаются заблокированными. Для контроля за давлением воздуха в торпедном аппарате при использовании на трубах аппаратов с помощью специальных приспособлений установлены водолазные манометры, имеющие градуировку шкалы в метрах водяного столба.

При шлюзовании торпедного аппарата используются штатные трубопроводы осушения и затопления трубы аппарата, а также трубопроводы воздуха среднего давления.

Буй-вьюшка спасательная предназначена для обеспечения спасения личного состава в изолирующем снаряжении подводника по буйрепу.

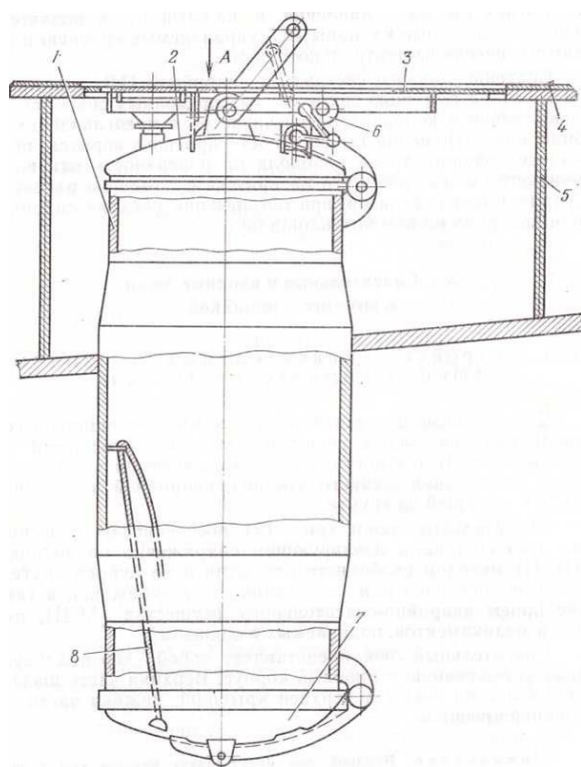
Буйреп окружностью 30 мм, оборудован мусингам и флажками, обозначающими определенную глубину остановок и время выдержек с целью декомпрессии, а также карабином для крепления к корпусу подводной лодки.

Прочная рубка предназначена для самостоятельного индивидуального и группового спасения личного состава в изолирующем снаряжении подводника методом свободного всплытия и по буйрепу, а также для приема аварийно-спасательного имущества, провизии и медикаментов, подаваемых водолазом.

Входные люки из центрального поста в рубку и из рубки на мостик закрываются крышками, причем верхняя крышка рубочного люка имеет пневматическую машинку для закрывания ее из центрального поста.

Вблизи шахты верхнего рубочного люка установлен обух для закрепления буйрепа спасательной буй-вьюшки для обеспечения спасения личного состава в изолирующем снаряжении методом по буйрепу.

Спасательные и входные люки с комингс-площадкой устанавливаются над концевыми отсеками-убежищами и предназначены для доступа в отсеки в повседневных условиях и спасения личного состава аварийной подводной лодки, лежащей на грунте.



Шахта спасательного люка.

1. Корпус шахты.
2. Крышка верхняя.
3. Обтекатель над верхней крышкой.
4. Опорный фланец комингс-площадки.
5. Выгородка комингс-площадки.
6. Обух.
7. Нижняя крышка.
8. Капроновый фал для закрывания нижней крышки люка изнутри.

Рис. 3.1.2.8. Шахта спасательного люка

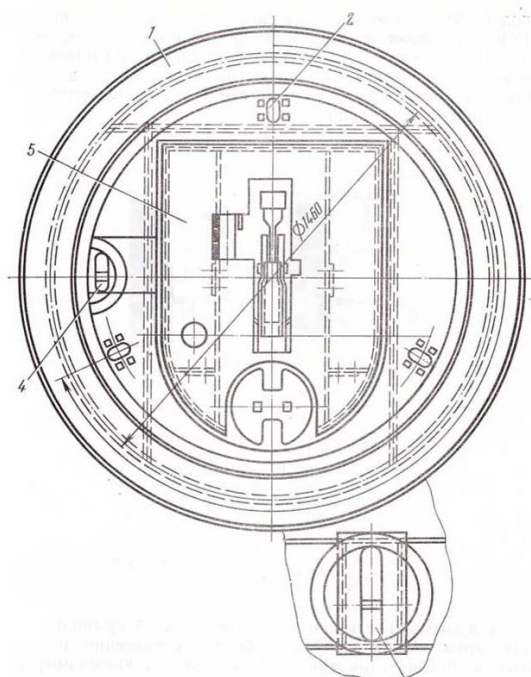


Рис. 3.1.2.9. Комингс-площадка

Комингс-площадка:

1. Опорный фланец комингс-площадки.
2. Гнездо для крепления Т-образного талрепа спасательного колокола к комингс-площадке.
3. Гнездо для крепления водолазного колокола, рассчитанное на усилие 68000 Н (6,8 тс).
4. Гнездо для крепления карабина спасательной буй-вьюшки.
5. Обтекатель верхней крышки люка.

Спасательные люки обеспечивают спасение личного состава в изолирующем снаряжении подводника (ИСП) методом свободного всплытия и по буйрепу путем шлюзования люка или затопления отсека-убежища, а также прием аварийно-спасательного имущества (АСИ), пищи и медикаментов, подаваемых водолазом.

Спасательный люк представляет собой вертикальную шахту, вваренную в прочный корпус. Верхняя часть шахты герметически закрыта верхней крышкой, нижняя часть – нижней крышкой.

Примечание. Входной люк имеет шахту меньше, чем у спасательного люка, поэтому возможно спасение личного состава в ИСП только путем затопления отсека-убежища, также возможен прием пеналов, подаваемых водолазом.

Закрывание верхней крышки спасательного люка производится с помощью пневматической машинки, закрепленной на комингсе крышки.

3.1.2.2. Средства оказания помощи аварийной подводной лодке, лежащей на грунте.

На вооружении спасательных судов находятся технические средства и специальное оборудование, которые имеют двойное назначение – оказание помощи аварийной ПЛ как в надводном положении, так и лежащей на грунте. К ним относятся:

- трубопровод воздуха высокого давления ТВД-Р;
- устройство вентиляционное подводной лодки двухрукавное;

- ключ торцовый для вскрытия крышек выгородок спасательных устройств подводных лодок;
- пенал глубоководный для подачи предметов в подводную лодку.

Трубопровод воздуха высокого давления ТВД-Р

Трубопровод ТВД-Р предназначен для подачи ВВД со спасательного, спасательного буксирного судна или надводного корабля в систему ВВД подводной лодки.

Трубопровод изготавливается в двух модификациях:

- для подачи ВВД со спасательного судна в систему ВВД ПЛ, лежащей на грунте или находящейся в надводном положении (ТВД-Р1);
- для подачи ВВД со спасательного буксирного судна или надводного корабля в систему ВВД ПЛ, находящейся в надводном положении (ТВД-РН).

Трубопровод воздуха высокого давления ТВД-Р состоит из пяти секций, изготовленных из рукава ПО 220-12 длиной 342 м. При этом три секции имеют длину по 100 м, а концевые секции со сторон подачи и приема ВВД соответственно 30 и 12 м. Все секции трубопровода между собой и с системой ВВД спасателя соединены с помощью рукавных соединений.

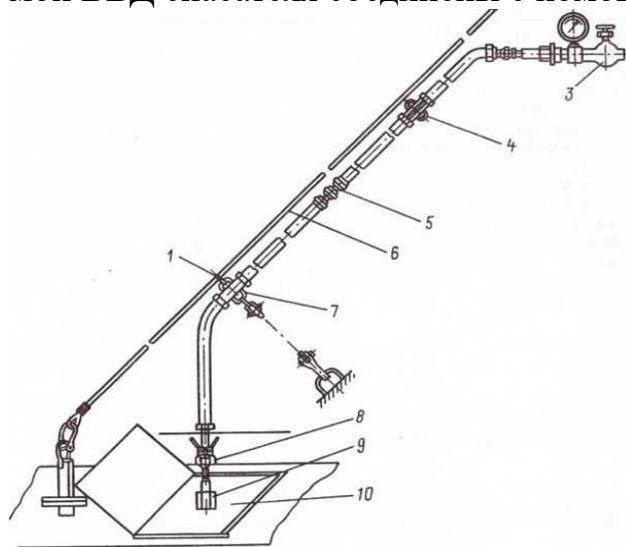


Рис. 3.1.2.10. ТВД-Р

- 1-скоба крепления ТВД-Р;
- 2-огон направляющего каната (крепится на борту судна);
- 3- колонка ВВД;
- 4-канат для разгрузки конца трубопровода;
- 5-рукавное соединение;
- 6-направляющий канат (только для модификации I);
- 7-муфта с обухами;
- 8-штуцер полами ВВД;
- 9-штуцер приема ВВД на ПЛ;
- 10-выгородка спасательных устройств («эпронская» выгородка)

Основные технические характеристики

Рабочее давление	20 МПа (200 кгс/см ²)
Общая длина ТВД-Р в сборе	342 м
Внутренний диаметр рукава	12 мм
Наружный диаметр	
– по шланговому соединению	55 мм
– по рукаву РВДП-12-200	36 мм
Допустимая осевая нагрузка	10 кН (1 тс)
Плаваемость ТВД-Р	Положительная

Масса погонного метра на воздухе 1,3 кг

Трубопровод ТВД-Р присоединяется на ПЛ, лежащей на грунте, к сдвоенному штуцеру приема ВВД в выгородке спасательных устройств подводной лодки («эпроновской» выгородке), а на ПЛ, находящейся в надводном положении, кроме того, может присоединяться к сдвоенному штуцеру приема ВВД в ограждении рубки.

Сдвоенный штуцер приема ВВД ПЛ:

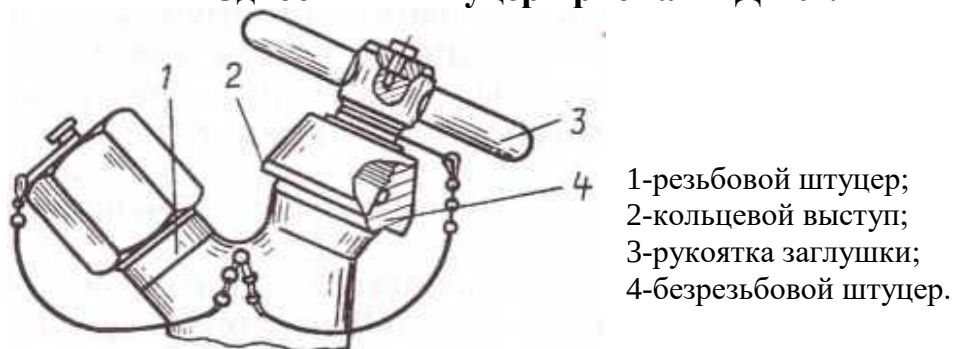
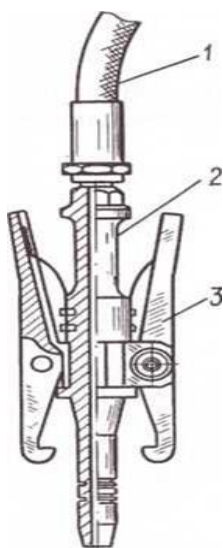


Рис. 3.1.2.11. Сдвоенный штуцер приема ВВД

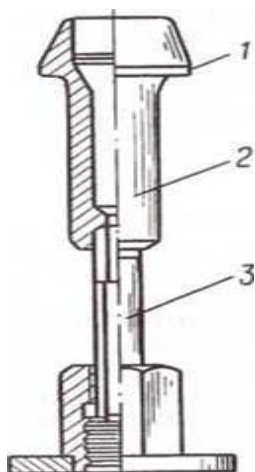
Сдвоенный штуцер приема ВВД современных подводных лодок (Рис. 3.1.2.11) конструктивно выполнен из двух отростков, включающих безрезьбовой штуцер 4 и резьбовой штуцер 1, к которому обычно подсоединяют трубопровод подачи ВВД с берега. Безрезьбовой штуцер 4 выполнен в виде фигурного стакана, верхняя часть которого имеет кольцевой выступ 2 для фиксации защелок наконечника шланга безрезьбового соединения. Непосредственно перед присоединением трубопровода подачи воздуха резьбовая заглушка с рукояткой 3 должна быть отдана. В безрезьбовой штуцер вставляется безрезьбовой наконечник (Рис. 3.1.2.12.) с защелками 3 трубопровода подачи ВВД со спасателя. Наконечник 2 в свою очередь с помощью резьбы с размером М22х1,5 присоединяется к трубопроводу 1.



Безрезьбовой наконечник трубопровода подачи ВВД со спасателя:

- 1 – трубопровод подачи ВВД;
2 – наконечник шланга безрезьбового соединения;
3 – защелка

Рис. 3.1.2.12. Безрезьбовый наконечник ТВД



Стакан безрезьбового соединения с трубкой (переходник):

- 1 – кольцевой выступ;
- 2 – стакан безрезьбового соединения;
- 3 – трубка к штуцеру ПЛ

Рис. 3.1.2.13. Стакан безрезьбового соединения

Порядок использования

Трубопровод ТВД-Р присоединяется на ПЛ, лежащей на грунте, к сдвоенному штуцеру приема ВВД в выгородке спасательных устройств подводной лодки («эпроновской» выгородке), а на ПЛ, находящейся в надводном положении, кроме того, может присоединяться к сдвоенному штуцеру приема ВВД в ограждении рубки.

Подача трубопровода ТВД-Р на подводную лодку осуществляется по направляющему канату диаметром 11,5 мм. Для подвижного закрепления на направляющем канате в местах соединений коротких секций трубопровода с основными секциями установлены муфты с обухами. Закрепление трубопровода на направляющих канатах осуществляется с помощью скоб, прикрепленных к обухам муфт.

Направляющий канат закрепляется на ПЛ с помощью присоединенного к нему захвата.

Требования безопасности при использовании

Повышение давления в трубопроводе более 20 МПа (200 кгс/см²) не допускается.

Все резьбовые соединения должны быть завернуты до отказа, муфтовые соединения подтянуты.

Место хранения трубопровода должно исключать возможность попадания на рукава горючего и смазочных материалов.

Отсоединение трубопровода от штуцеров систем ВВД судна и ПЛ, а также разъединение секций трубопровода производятся только после полного снятия в нем давления.

Личному составу, не занятому работами по подаче сжатого воздуха, находиться на посту подачи, а также в районе спуска трубопровода **запрещается**.

При проведении проверки трубопровода на герметичность лицам, не занятым этими работами, находиться в месте испытаний **запрещается**.

Устройство вентиляционное подводной лодки двухрукавное

Устройство вентиляционное подводной лодки двухрукавное предназначено для подачи свежего и отвода отработанного воздуха из отсеков аварийной ПЛ, лежащей на грунте.

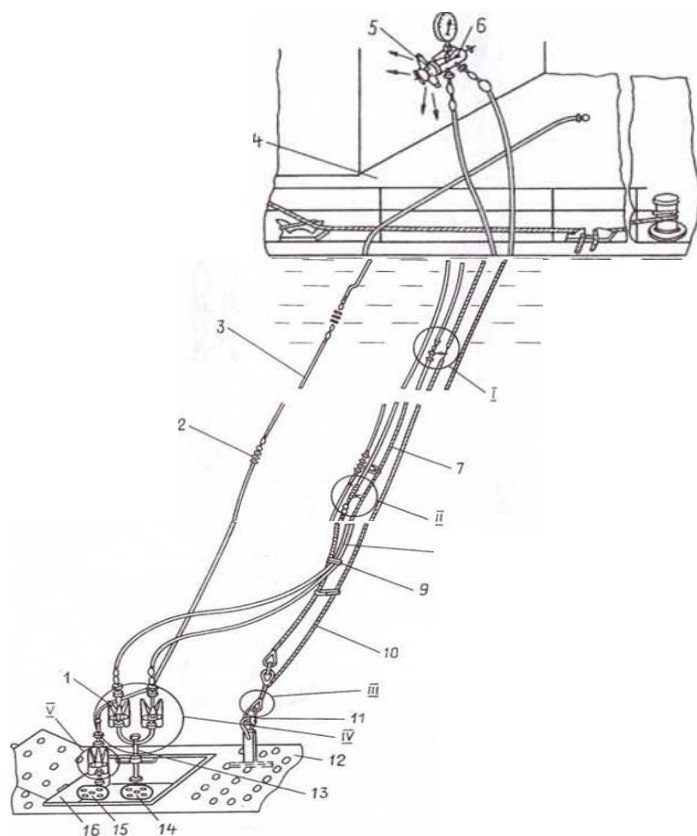


Рис. 3.1.2.14. Устройство вентиляционное подводной лодки двухрукавное

- 1 – наконечник шланга;
- 2 – соединение шланговое разъемное;
- 3 – шланг подачи воздуха;
- 4 – спасательное судно;
- 5 – клапан воздуха из отсека;
- 6 – колонка отвода воздуха;
- 7 – канат разгрузочный;
- 8 – шланги для отвода воздуха;
- 9 – линь пеньковый;
- 10 – канат направляющий;
- 11 – скоба СА;
- 12 – палуба аварийной ПЛ;
- 13 – стояк двухрукавный без-резьбовой;
- 14 – штуцер и маховик клапана отвода воздуха;
- 15 – штуцер и маховик клапана подачи воздуха;
- 16 – выгородка спасательных устройств в надстройке

Состав устройства

Устройство вентиляционное представляет собой комплект резиноканевых шлангов длиной 260 метров со специальными разъемами и приспособлениями. Все секции устройства между собой и воздушной системой спасателя соединены с помощью специальных соединений.

Присоединение шлангов устройства на аварийной ПЛ, лежащей на грунте, производится к штуцеру подачи воздуха в отсек-убежище и к штуцеру отвода воздуха соответственно.

Перед использованием собранные шланги вентиляции выкладываются на палубе судна, проверяется наличие слабины шланга между соответствующими мусингами разгрузочного каната. На расстоянии 7-8 метров от нижнего конца разгрузочного каната шланги привязываются к последнему пеньковому линем.

Спасательное судно удерживается над аварийной ПЛ, лежащей на грунте, на бочках или якорях. Подготавливается к действию спускоподъемное устройство.

Водолазы спускаются на палубу ПЛ, находят «эпроновскую» выгородку, открывают ее крышку и отдают гайки-заглушки со штуцеров подачи свежего и отвода отработанного воздуха.

После спуска шлангов отвода воздуха на ПЛ водолазы соединяют скобу разгрузочного каната с огоном направляющего каната и тем самым фиксируют положение концов шлангов вблизи штуцера отвода воздуха ПЛ. Наконечники шлангов соединяются со стояком с помощью безрезьбового соединения.

Шланг подачи свежего воздуха подается на ПЛ так же, как и шланги отвода воздуха.

После присоединения водолазом шланга подачи свежего воздуха к соответствующему штуцеру на ПЛ на спасательном судне верхний конец этого шланга относят от места закрепления направляющего каната как можно дальше с тем, чтобы исключить возможность перепутывания направляющего каната и шланга подачи воздуха.

На палубе судна шланги вентиляции присоединяются к штуцерам корпуса колонки для отвода воздуха, к которой одновременно присоединяется водолазный шланг от магистрали воздуха среднего давления для продувки вентиляционных шлангов. Окончание продувки шлангов определяется по выходу воздушных пузырей из продувочного клапана стояка.

После окончания продувки магистраль воздуха среднего давления перекрывается, и воздух из шлангов стравливается через клапан колонки для отвода воздуха.

Личному составу ПЛ дается указание открыть бортовые клапаны вентиляции и подачи свежего воздуха.

Продувание шланга подачи свежего воздуха производится при открытии в ПЛ бортового клапана. В ПЛ при этом поступает незначительное количество воды, о чем личный состав ПЛ должен предупреждаться при даче указаний об открытии бортовых клапанов.

Для вентиляции при нормальном давлении в ПЛ клапан устройства для отвода воздуха открывается на такую величину, чтобы в отсеке ПЛ сохранялось постоянное давление. Контроль за давлением в отсеке ПЛ осуществляется по штатному манометру, установленному на корпусе колонки для отвода воздуха.

После окончания работ личному составу ПЛ дается указание закрыть бортовые клапаны вентиляции и подачи свежего воздуха.

Водолазы отсоединяют стояк и шланг подачи свежего воздуха от соответствующих штуцеров ПЛ и отдают скобы крепления направляющего каната к захвату, тем самым отсоединяют разгрузочный и направляющий канаты от ПЛ.

По возможности рекомендуется отсоединить направляющий канат от разгрузочного во избежание запутывания.

Подъем шлангов отвода воздуха производится путем выбора разгрузочного каната шпилем или другими судовыми устройствами.

По мере выхода из воды шланги отсоединяются от разгрузочного каната и укладываются на палубе. Шланг подачи свежего воздуха выбирается вручную.

Поднятое на борт вентиляционное устройство должно быть осмотрено и протерто ветошью. Стальные детали и канаты смазываются нейтральной смазкой.

Максимальное волнение моря, при котором возможна вентиляция отсеков ПЛ, составляет 3 – 4 балла.

Требования безопасности

При использовании устройства вентиляционного подводных лодок двухрукавного необходимо руководствоваться инструкцией по обслуживанию судовой системы сжатого воздуха, имеющейся на спасательном судне.

Повышение давления в трубопроводе более 20 МПа (200 кгс/см²) не допускается.

Все резьбовые соединения должны быть завернуты до отказа, муфтовые соединения подтянуты.

Место хранения трубопровода должно исключать возможность попадания на рукава горючего и смазочных материалов.

Отсоединение трубопровода от штуцеров систем ВВД судна и ПЛ, а также разъединение секций трубопровода производится только после полного снятия в нем давления.

Личному составу, не занятому работами по подаче сжатого воздуха, находиться на посту подачи, а также в районе спуска трубопровода **запрещается**.

При проведении проверки трубопровода на герметичность лицам, не занятым этими работами, находиться в месте испытаний **запрещается**.

Не разрешается перемещать шланги, находящиеся под давлением.

Не допускаются резкие перегибы и прокладки шлангов через острые кромки судовых конструкций.

Запрещается подтягивание гаек и штуцерных соединений шлангов под давлением.

Стравливание воздуха из шлангов производится только через специальный клапан на колонке для отвода воздуха.

Ключ торцовый для вскрытия крышек выгородок спасательных устройств пл

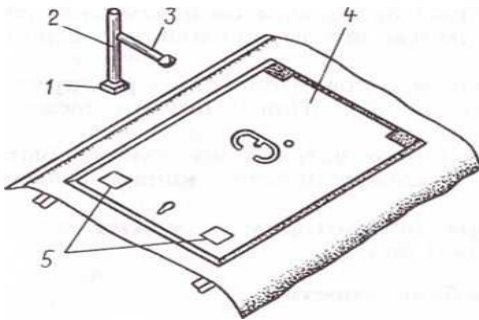


Рис. 3.1.2.15. Выгородка спасательных устройств ПЛ («эпроновская» выгородка) и торцовый ключ для ее вскрытия: 1 – рукоятка; 2 – шток; 3 – квадрат; 4 – откидной лист; 5 – гнезда замков.

Торцовый ключ предназначен для вскрытия откидного листа (крышки) выгородки спасательных устройств («эпроновской» выгородки). Применяется водолазом при выполнении работ на аварийной ПЛ, лежащей на грунте, личным составом ПЛ при проведении осмотров или в других необходимых случаях.

Ключ имеет габаритные размеры 200х150х40 мм и массу 0,73 кг.

Пенал глубоководный для подачи предметов в пл

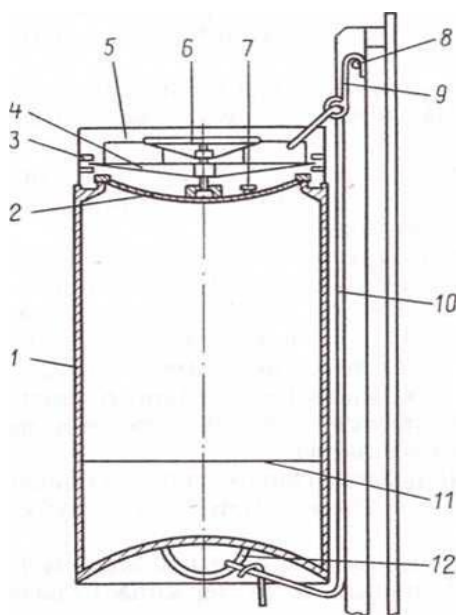


Рис. 3.1.2.16. Пенал глубоководный

Пенал глубоководный предназначен для подачи пищи, медикаментов, средств регенерации воздуха, ССП и другого имущества в ПЛ, лежащую на грунте. Габаритные размеры пенала обеспечивают размещение его в шахтах спасательных люков, торпедных аппаратах, прочной рубке подводных лодок.

Пенал глубоководный:

1-корпус; 2-крышка; 3-упорная планка; 4-траверса; 5-ограждение; 6-маховик; 7-пробка; 8-скоба трапа; 9-подвижной гак; 10-крепежный канат; 11-риска; 12-обух.

Основные технические характеристики:

Длина – 920 мм;

Диаметр наружный – 460 мм;

Масса пустого пенала на воздухе – 105 кг;

Внутренний объём пенала – 123 л;

Плавучесть пенала без груза – 24 кг;

Отрицательная плавучесть пенала в воде с грузом 27 кг – 3 кг;

Предельная глубина использования – 220 м.

Возможные варианты загрузки пенала:

- изолирующий дыхательный аппарат ИДА-59М с комплектом водолазного белья;
- гидрокombineзон СГП-К;
- два комплекта регенерации типа В-64;
- продукты питания, медикаменты и другие предметы массой не более 27 кг.

На аварийную ПЛ передаются аппараты ИДА-59М, готовые к использованию, без масок (или обратных клапанов) после их подготовки и проверки на спасателе.

Подготовленные пеналы доставляются к месту передачи на платформе или внутри водолазного колокола.

Передача пенала в подводную лодку производится через спасательные люки, торпедные аппараты или боевую рубку путем их шлюзования.

Водолаз, находящийся на подводной лодке, связывается с личным составом лодки путем перестукивания и поддерживает связь со спасательным судном.

Подготовка спасательного люка, торпедного аппарата или рубки производится личным составом подводной лодки в соответствии с инструкцией по использованию спасательных устройств и средств ПЛ.

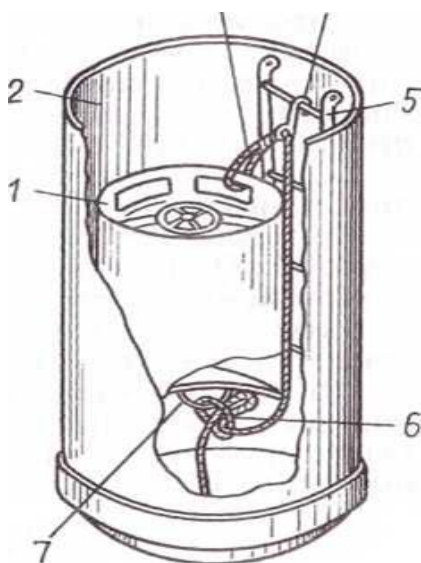


Рис. 3.1.2.17. Крепление пенала в шахте люка

Крепление глубоководного пенала в шахте спасательного люка:

- 1 – пенал;
- 2 – шахта спасательного люка;
- 3 – крепежный канат;
- 4 – подвижной гак;
- 5 – трап;
- 6 – рифовый узел;
- 7 – обух.

Пенал через входной или спасательный люк подводной лодки передается по команде командира спуска после получения им подтверждения от подводников о затоплении шахты 2 спасательного люка.

При этом работающий водолаз, используя ключ, осторожно открывает верхнюю крышку спасательного люка ПЛ. Затем берет пенал за гак 4 и опускает его доньшком вниз в шахту спасательного люка ПЛ, предварительно опустив в нее свободный конец крепежного каната 3. Зацепляет гак 4 за

верхнюю скобу трапа 5 или за специально приваренный в шахте спасательного люка обушок. При этом следит, чтобы свободный конец крепежного каната был полностью уложен (утоплен) в нижнюю часть шахты спасательного люка.

После этого закрывает крышку спасательного люка, задраивает ее на кремальеру, дает сигнал личному составу аварийной ПЛ и докладывает об окончании работы командиру спуска.

Передача пеналов через торпедный аппарат отличается от передачи через спасательный или входной люк тем, что открывает и закрывает переднюю крышку аппарата личный состав ПЛ, находящийся в отсеке. Водолаз подносит пенал к обусловленному торпедному аппарату, дает сигнал о готовности и выжидает, когда откроется передняя крышка. Затем вкладывает пенал донышком вперед в трубу аппарата и проталкивает его внутрь как можно дальше. После этого проверяет, чтобы конец каната от пенала не оказался торчащим из трубы, дает сигнал личному составу на закрытие передней крышки и отходит от торпедного аппарата. После закрытия крышки докладывает командиру спуска о выполненной работе. В прочную рубку или торпедный аппарат может быть подано одновременно несколько пеналов.

Закрытие крышек люка или торпедного аппарата, а также их осушение производятся личным составом ПЛ в соответствии с инструкцией по использованию спасательных устройств и средств ПЛ.

При открытии нижней крышки спасательного люка необходимо удерживать ее и следить за надежной подвеской пенала в шахте люка. Для снятия с подвески необходимо освободить обух 7 от рифового узла 6 и опустить пенал вниз, стравливая крепежный канат через отверстие подвижного гака 4.

Для открывания крышки 2 пенала (Рис. 3.1.2.16.) маховик 6 вращается против хода часовой стрелки. Концы траверсы 4 выводятся из упорных планок 3 и крышка с траверсой снимается. Если давление в отсеке превышает атмосферное, то перед открыванием крышки необходимо выровнять давление в пенале, отворачивая пробку 7 на крышке пенала.

Если передавался аппарат ИДА-59М, то личный состав ПЛ присоединяет баллон АГК к аппарату.

Передача пенала из отсека водолазу производится в обратном порядке. При этом пенал должен быть залит водой по риску 11 внутри пенала. Это составляет одну четвертую часть объема пенала и соответствует массе балласта около 27 кг. Положение риски в пенале можно определить на ощупь.

После использования пенал принимается на спасательное судно, крышка его снимается, пенал высушивается. Резиновое уплотнение промывается теплой водой. Пенал устанавливается на штатное место и закрепляется.

Требования безопасности

При работе водолаза во всех случаях, когда крышки шлюзовых устройств открывает личный состав ПЛ, водолаз должен находиться с противоположной стороны открытия крышки. Открывание крышки должно осуществляться только после получения сигнала от водолаза о его готовности.

При передаче пенала в отсек через спасательный люк личный состав должен принять меры, предупреждающие его свободное падение.

3.1.3. Средства и имущество для снятия с мели и буксировки аварийного корабля

3.1.3.1. Средства и имущество для снятия с мели и буксировки аварийного корабля

Буксировку кораблей и судов, а также снятие их с мели осуществляют суда ПСО, имеющие специальные устройства – буксирные лебедки и стационарные биттенги. Для обеспечения этих спасательных работ на вооружении судов и частей УПАСР находятся специальные средства. Основное назначение этих средств обеспечить надежность и безопасность буксировочных работ и уменьшение тяговых усилий, необходимых для снятия АК с мели.

На каждом судне, участвующем в буксировке, необходимо иметь буксирный трос, приспособления для его крепления к корпусу и подачи, опорные крюки, кранцы, прокладочный материал (парусина, маты, брусья, доски) для предохранения троса от перетирания.

Для буксировки используют растительные, синтетические и стальные тросы и, в некоторых случаях, якорные цепи.

Из растительных тросов лучше всего подходят манильский и кокосовый тросы кабельной работы. Они не тонут в воде, мало намокают, очень эластичны, легки, не подвержены раскручиванию и быстрее высыхают благодаря своей неровной поверхности.

Синтетические тросы значительно прочнее (не менее чем в 2 – 3 раза) растительных, имеют высокую эластичность, легки и абсолютно водостойки, но их нужно тщательно оберегать от трения.

Гибкий стальной трос обладает наибольшей прочностью. При равной крепости он значительно тоньше, легче и долговечнее других тросов. Однако стальной трос не эластичен и портится от крутых изгибов, которые вызывают образование на нем колышек – завитков или закруток. Поэтому вязать узлы на стальном тросе не рекомендуется.

Якорные цепи прочнее любого троса, но они имеют большой вес и эластичность их равна нулю. Правда, под действием собственной тяжести якорные цепи получают значительный провес, который хорошо амортизирует

рывки, возникающие при буксировке. Чаще в состав буксирного троса включают лишь небольшой участок якорной цепи.

Для буксировки малых судов, учитывая хрупкость их корпусов, отсутствие специальных надежных устройств для крепления буксирного троса, используют, как правило, наиболее эластичные растительные или синтетические тросы. Если же в качестве буксира заводят стальной трос, то в этот трос обязательно вводится промежуточный амортизатор из растительного или синтетического троса. При коротком жестком буксирном тросе и отсутствии амортизатора для уменьшения рывков рекомендуется подвешивать к буксирному тросу какой-либо груз, например, связку якорной цепи или якорь.

Большое значение для успеха буксировки имеет правильный выбор размеров (толщины и длины) буксирного троса.

При выборе толщины (диаметра) буксирного троса основным фактором является мощность буксира: чем она больше, тем больше должен быть диаметр троса. Обычно достаточно троса, взрывная нагрузка которого несколько больше $1/6$ водоизмещения буксируемого судна. Минимальная длина буксирного троса должна быть такой, чтобы судно находилось за пределами действия струй воды от гребного винта буксира и имело свободу маневра, а максимальная – обеспечивать движение на волнении без сильных рывков. Как правило, для малых судов минимальная длина буксирного троса должна быть равна 2 – 3 длинам корпуса буксируемого судна.

При буксировке на волнении важно, чтобы трос имел достаточно большой провес, который важен для амортизации его рывков. Длина буксирного троса в этом случае подбирается такой, чтобы буксир и буксируемое судно одновременно всходили на гребни волн и так же скатывались с них.

Следует, однако, помнить, что чрезмерно длинный буксирный трос может волочиться по дну при малых глубинах или получить слишком большой провес и существенно повысить сопротивление воды.

Как правило, длину буксирного троса можно выбрать только опытным путем, при сложившихся конкретных условиях буксировки, а в дальнейшем ее регулируют в зависимости от изменения этих условий.

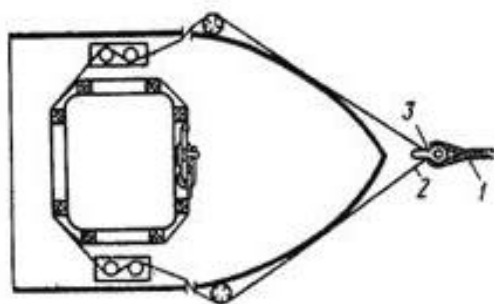
Естественно, что диаметр и длина буксирного троса зависят и от скорости буксировки, числа судов в караване и других частных причин.

Брага – это стальной, растительный или синтетический трос, который обносится вокруг корпуса буксируемого судна и заканчивается одним или двумя огонами для крепления за них буксирного троса.

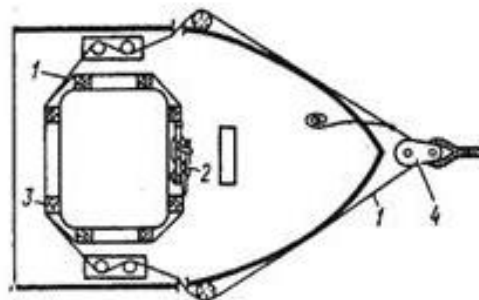
Брага позволяет разнести нагрузку от буксирного троса на прочные конструкции корпуса. Ее можно завести вокруг всего корпуса (**общая брага**) или вокруг надстройки, люка, дельных вещей, в носовые клюзы и т. п. (**местная брага**). Местная брага применяется и для крепления троса на буксире, если на нем отсутствуют специальные буксирные устройства.

Брага применяется для стаскивания с мели, при буксировке на сильном волнении и во всех тех случаях, когда на буксируемом судне нет достаточно прочных и надежных устройств для крепления буксирного троса.

При основании браги необходимо обеспечить равномерное распределение нагрузки на возможно большее число точек корпуса; закреплять трос браги за надежно соединенные с корпусом детали. Трос не должен иметь крутых изгибов и переломов на острых углах; он не должен падать за борт при обрыве.



Крепление браги к буксируемому судну скобой:
1 – буксирный конец; 2 – брага;
3 – скоба



Крепление браги за комингс:
1 – брага; 2 – глаголь-гак;
3 – бруски; 4 – блок Николаева

Рис. 3.1.3.1. Крепление браги к буксируемому судну

На вооружении спасателей находятся специальные комплекты буксирных браг (№56 и №57).

Первый комплект предназначен для крепления буксирной линии при взятии на буксир ПЛ, НК (судов) и МИС, не имеющих хода. Он поставляется в трех вариантах в зависимости от усилия при натяжении буксирной линии на 600, 1200 и 1800 кН (60, 120 и 180 тс). Буксирные браги обеспечивают следующие основные варианты крепления буксирной линии:

- на ПЛ – за штоковое устройство (1-2) ШУ-200 (ШУ-400) буксирный гак, другие прочные конструкции;
- на НК (судах) – за держатель (1-2) буксирного каната, буксирные кнехты, другие прочные конструкции с проводкой в один или два буксирных клюза.

В комплект входят следующие основные элементы:

- амортизатор из синтетического каната (на вариантную разрывную нагрузку);
- браги из троса диаметром до 65 мм;
- смычки цепные калибром до 58 мм;
- скобы судоподъемные;
- захваты для ШУ-200 (ШУ-400);
- канифас-блок.

Второй комплект предназначен для обеспечения буксировки аварийной ПЛ с усилием натяжения буксирной линии до 1 МН (100 тс). Буксирные браги крепятся за ШУ-200, комингс-площадки, прочные рубки ПЛ. В состав комплекта входят амортизатор капроновый, захват соединительный, браги, строп стальной, обойма соединительная, скобы такелажные.

Для использования комплектов буксирных браг разработаны специальные схемы, технология применения и требования безопасности, основанные на опыте проведения спасательных работ.

При снятии АО с мели используются различные средства, состоящие на вооружении судов ПСО и частей УПАСР.

Домкраты мягкие морские (МДМ) предназначены для уменьшения величины необходимого стягивающего усилия при снятии АК с мели. Домкраты заводятся под корпус АК и при наполнении их рабочей средой (сжатый воздух или вода) происходит подъем объекта на некоторую высоту, что уменьшает тяговое усилие за счет замены трения скольжения трением качения.

При помощи мягких морских домкратов можно значительно уменьшить потребное усилие стягивания за счет замены трения скольжения трением качения.

Мягкий морской домкрат представляет собой достаточно прочную камеру многослойную конструкцию в форме подушки или цилиндра, снабженную двумя наполнительными патрубками, силовыми поясами, гайками рукавными для наполнения домкратов водой и переходником для подключения воздушной магистрали.

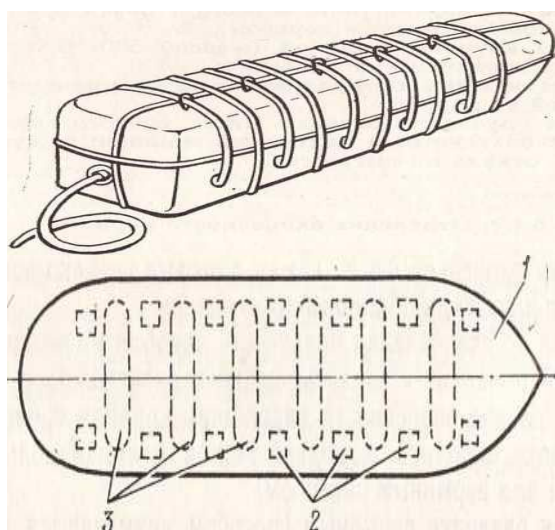


Рис. 3.1.3.2. Мягкие морские домкраты

Вверху – общий вид МДМ-200 (цилиндрической формы) в рабочем состоянии;

Внизу – схема размещения подвешенных под корпус аварийного корабля мягких домкратов;

1 – корпус корабля;

2 – мягкие домкраты подушечной формы;

3 – мягкие домкраты цилиндрической формы.

Таблица 3.1.3.1

Основные технические характеристики мягких морских домкратов

Характеристики	МДМ-50	МДМ-150	МДМ-200
грузоподъемность, КН (тс)	500 (51)	1500 (153)	2000 (204)
высота подъема, мм	300	500	500
рабочее давление, кПа (кгс/см ²)	686 (7)	196 (3)	392 (4)
масса, кг	10	150	70

Емкость закладная (ЕЗ-0,5) предназначена для размещения в отсеках АК (судов) с целью создания дополнительной плавучести при выполнении работ по поддержанию их на плаву и при снятии с мели. Ее рабочий объем 0,5 м³ после размещения в отсеке заполняется воздухом под давлением 30÷35 кПа (0,3÷0,35 кгс/см²). Это обеспечивает отжимание воды из затопленного отсека или не допускает затопления отсека (на объем емкости).

Плавучесть резиноканевая (ПРТ) предназначена для обеспечения передачи буксирного каната, электрокабелей и шлангов на АК (судно). Она представляет собой надувное изделие, которое через клапан наполняется воздухом и с помощью специального устройства крепится к буксирному тросу, несущему канату шланга (электрокабеля).

**Основные технические характеристики ПРТ:**

- размеры: длина/ширина, мм 1330/690;
- объем, дм³ 170;
- масса, кг 3,5.

Рис. 3.1.3.3. Плавучесть резиноканевая

При проведении буксировочных работ и снятии АК с мели используется **аварийный линемет АЛ-1Т**. Он предназначен для подачи линия с одного корабля (спасателя) на другой, с корабля на берег и с берега на корабль с целью проводки и закрепления буксирного (швартовного) каната.



Рис. 3.1.3.4. Аварийный линемет АЛ-1

В комплект **АЛ-1Т** входят следующие основные элементы: пистолет, ракеты, линь капроновый диаметром 4 мм и длиной 400 м. Пистолет предназначен для запуска ракеты с присоединенным к ней линем, который буксируется в заданном направлении.

Основные технические характеристики АЛ-1Т:

– дальность метания линя, м	– 350;
– калибр ракеты, мм	– 52;
– масса ракеты, кг	– 1,9;
– масса пистолета, кг	– 3,1;
– разрывное усилие линя, кН (кгс)	– 3 (300).

Кроме того, в качестве вспомогательных средств для снятия с мели и буксировки снятого с мели корабля (судна), могут использоваться судоподъемные понтоны, применяемые в судоподъеме.

3.1.3.2. Средства передачи грузов в море.

История войн свидетельствует о том, что успех в боевых действиях флота во многом зависит от организации материально – технического обеспечения боевых кораблей. Умелая организация пополнения запасов кораблей позволяет повысить боеспособность, подвижность и продолжительность пребывания их в море при ведении активных наступательных действий.

Передача людей и грузов с одного объекта на другой в открытом море является одной из наиболее сложных грузовых операций. Проведение ее с помощью обычных палубных кранов и грузовых стрел в условиях волнения моря сопряжено с опасностью повреждения судов и грузов, а также нанесения травм людям. Это обуславливает необходимость разработки специальных грузопередающих устройств для судов и кораблей, выполняющих подобные операции.

Способы и устройства для передачи грузов в открытом море получили значительное развитие. Объясняется это в большей степени тем, что проблема передачи грузов в море важна как для военно-морского флота, так и

для решения некоторых задач коммерческого судоходства, увеличения эффективности промысловых судов, а также выполнения ряда работ по добыче полезных ископаемых со дна морей и океанов.

В рамках военно-морских сил проблема передачи грузов рассматривается с позиций снабжения кораблей в районах боевых действий, обеспечения десантно-высадочных операций, обслуживания стационарных и плавучих сооружений, предназначенных для исследований океана в военных целях.

Эффективность такой системы снабжения зависит прежде всего от степени развития перегрузочных устройств, способных обеспечивать передачу грузов без снижения боеготовности корабля.

Важнейшим критерием при оценке эффективности перегрузочного устройства является время, затрачиваемое на снабжение одного боевого корабля. Отсюда вытекает необходимость создания таких устройств, которые обеспечили бы наиболее быстрое их развертывание. Эти устройства должны также обладать возможностью передачи грузов с судов снабжения на корабли различных классов и типов.

Проблемы передачи людей и грузов с одного корабля (судна) на другой, а также с судов снабжения на стационарные и плавучие объекты и сооружения в открытом море, особенно при волнении, окончательно еще не решены, поэтому постоянно совершенствуются старые и разрабатываются новые способы и устройства для передачи грузов.

В настоящее время в ВМФ России нашли применение следующие основные способы передачи людей и грузов в море:

- контактный (непосредственно с борта на борт);
- кильватерный (с кормы на нос или с носа на корму);
- траверзный (бесконтактный);
- вертолетный.

Контактный способ передачи грузов в море

При передаче грузов в открытом море контактным способом принимающий корабль (как ошвартованный, так и не ошвартованный) становится лагом к судну снабжения и держится у его борта, прижимаясь к кранцам – надувным резиновым или из губчатой резины.

На волнении палубы обоих судов испытывают в основном колебания трех видов: вертикальные, продольные и поперечные. Определяющими при рассмотрении условий безударной передачи грузов являются относительные вертикальные колебания палуб кораблей. В момент опускания или снятия груза под действием этих перемещений возможны удары с повреждением груза. Аналогичные явления могут быть и под влиянием поперечных и продольных колебаний палуб, однако использование швартовов с амортизирующим устройством значительно уменьшает эти колебания.

Применяемые в качестве грузовых устройств судовые краны и стрелы с обычными лебедками без следящего устройства не обеспечивают сохранности груза и безопасности людей, поэтому в условиях повышенного волнения (более 3 баллов) грузовые операции, как правило, прекращаются.

Для предотвращения ударов при наличии вертикальных перемещений палуб во время качки груз, подвешенный на гаке, должен следовать за движением палубы принимающего корабля и, постепенно сближаясь, мягко опускаться на нее. С этой целью применяют палубные краны со следящим устройством, качающиеся стреловые системы, гибкие и эстакадные трапы, амортизирующие устройства и стабилизирующие лебедки, которые позволяют проводить грузовые операции контактным способом при наличии волнения. Многие из таких систем и устройств уже исчерпали свои возможности, но благодаря простоте и дешевизне еще могут найти применение.

При проведении этого вида работ используются различные виды стреловых систем и устройств:

- устройства, использующие принцип «журавля»;
- устройства, использующие принцип «выстрела»;
- устройства с опорной рамой.

Устройство, использующее принцип «журавля».

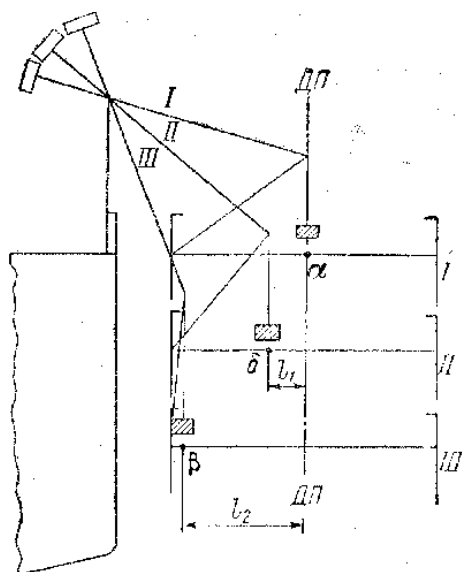


Рис. 3.1.3.5. Устройство по принципу «журавля».

Положение палубы принимающего корабля:

- I – верхнее;
II – среднее;
III – нижнее.

У фальшборта судна снабжения находится стойка, на которую опирается качающаяся стрела, при этом шарнирное соединение их позволяет стреле поворачиваться в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Для создания постоянного наклона стрелы в сторону принимающего корабля ее нок подтягивается с помощью двух оттяжек, к палубе на необходимую величину. На другом конце стрелы, обращенной к судну снабжения, расположен противовес. По стреле ходит грузовая тележка, поднимающаяся с помощью грузового шкентеля и опускающаяся под действием собственной массы. Когда тележка находится в верхнем положении, т. е. над палубой судна снабжения, к ней с помощью тали подвешивают груз, который затем опускают на палубу корабля.

Недостатки: не устранено перемещение груза в поперечном направлении.

Устройство, использующие принцип «выстрела»

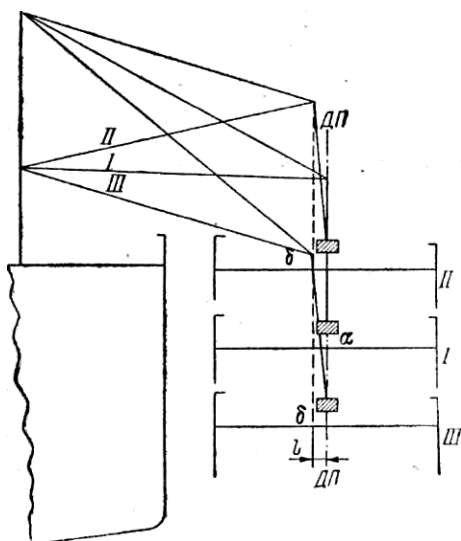


Рис. 3.1.3.6. Устройство по принципу «выстрела».

Положение выстрела
передающего корабля:

- I – среднее;
- II – верхнее;
- III – нижнее.

Устройство состоит из полумачты, которая может устанавливаться в любом удобном месте на палубе судна снабжения, а также из удлиненной, упирающейся пяткой в полумачту стрелы и канатной оснастки.

Поддержание стрелы с грузом и движение ее при наличии качки судов производится с помощью натяжного каната и двух оттяжек, которые одним концом крепятся к ноку стрелы, другим – к палубе принимающего корабля. По стреле ходит грузовая тележка, причем один канат передвигает ее к ноку стрелы, а другой – обратно, к борту судна снабжения.

Чтобы избежать раскачивания груза при волнении, его крепят к штанге, которая вместе с грузом скользит по оттяжкам. Недостатки: при продольных колебаниях корабля передаваемый груз будет совершать перемещение вдоль его палубы.

Устройство с опорной рамой.

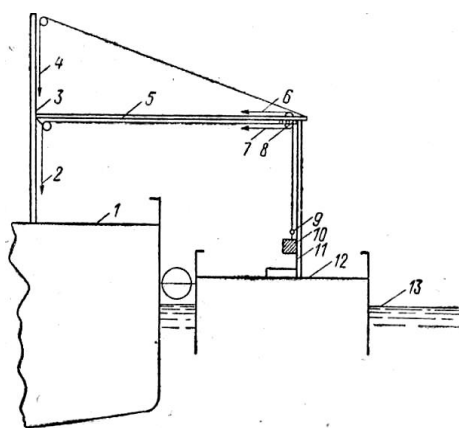


Рис. 3.1.3.7. Устройство с опорной рамой
1 – палуба судна снабжения; 2 – шкентель грузовой; 3 – полумачта; 4 – топе-
нант грузовой стрелы; 5 – стрела; 6 – канат выдачи грузовой тележки; 7 – канат
выбирания тележки; 8 – грузовая тележка; 9 – подвижная штанга; 10 – груз;
11 – опорная рама; 12 – палуба принимающего корабля; 13 – поверхность моря.

Для устранения вредного влияния, возникающего от вертикальных, поперечных и продольных колебаний на волнении при передаче груза с помощью стреловой системы, создано устройство с опорной рамой (Рис. 3.1.3.7), состоящее из полумачты, на которой шарнирно монтируется стрела. По всей длине стрелы проложена тавровая балка для грузовой тележки, а на ноке стрелы подвешена опорная рама, которая в рабочем положении крепится к палубе принимающего корабля. После его ошвартовки у борта судна снабжения стрела вываливается за борт таким образом, чтобы опорная рама опустилась в назначенное место.

Эвакуационно-спасательный контейнер (ЭСК)



Рис. 3.1.3.8. Эвакуационно-спасательный контейнер

Контейнер эвакуационно-спасательный предназначен для передачи больных людей между кораблями в открытом море в интервале температур от минус 30 до плюс 40°С.

Основные характеристики:

Масса, кг:	в чехле	- 30
	без чехла	- 20
Габариты, мм:	в чехле	1000х350х350
	в рабочем состоянии	2350х800х800

Сила поддержания, кгс:

при наполненных воздушных камерах - 700

при спущенных воздушных камерах - 200

Срок службы, лет - 2

Срок переосвидетельствования – раз в год

Состав:

1. Контейнер - 1 шт.
2. Строп горизонтального подъема -1 шт.
3. Устройство буксировочное -1 шт.
4. Мех -1 шт.
5. Комплект ЗИП -1 к-т.

Устройство относится к области военно-медицинских средств эвакуации, в частности к средствам выноса и транспортировки раненых. Содержит выполненные как одно целое из гибкого листа днище с ложем для пострадавшего, боковины и клапаны с вырезами между ними, обеспечивающими их перемещение относительно днища и друг относительно друга, ремни стягивания боковин и клапанов в контейнер, ремни крепления пострадавшего к контейнеру, трос и ручки, связанные с контейнером и обеспечивающие его перемещение соответственно волоком и на руках или подвесе.

Введены надувные баллоны, размещенные снаружи по бокам контейнера, листы из прорезиненной ткани, установленные в вырезах между клапанами и боковинами, коврик с электронагревателем, размещенный на днище контейнера, блок питания, датчик температуры и блок управления и сигнализации.

Каждый лист из прорезиненной ткани снабжен шнуром и своими краями прикреплен к соседним краям соответствующих клапана и боковины с возможностью герметичного уплотнения стыка между ними и их свободного перемещения из развернутого положения в рабочее при формировании контейнера и затягивании шнура, а гибкий лист выполнен из стеклопластика на основе нескольких слоев стеклоткани с эпоксидным связующим материалом.

Данная конструкция контейнера позволяет улучшить условия и повысить надежность эвакуации раненых при их транспортировке.

3.1.4. Средства эвакуации с аварийного корабля

3.1.4.1. Индивидуальные и коллективные спасательные средства (ИСС и КСС).

Спасательные средства – это устройства, способные обеспечить сохранение жизни людей, терпящих бедствие, с момента оставления ими корабля. Все спасательные средства делятся на два основных вида: индивидуального использования и коллективного.

К индивидуальным спасательным средствам относятся: спасательные круги, спасательные жилеты, гидрокостюмы (иногда их называют гидро-термокостюмы), защитные костюмы, теплозащитные средства.

К коллективным спасательным средствам относятся: спасательные шлюпки, дежурные шлюпки и спасательные плоты.

Требования, предъявляемые к спасательным средствам, и нормы снабжения ими кораблей регламентируются технической документацией корабля, нормами снабжения, Конвенцией СОЛАС-74.

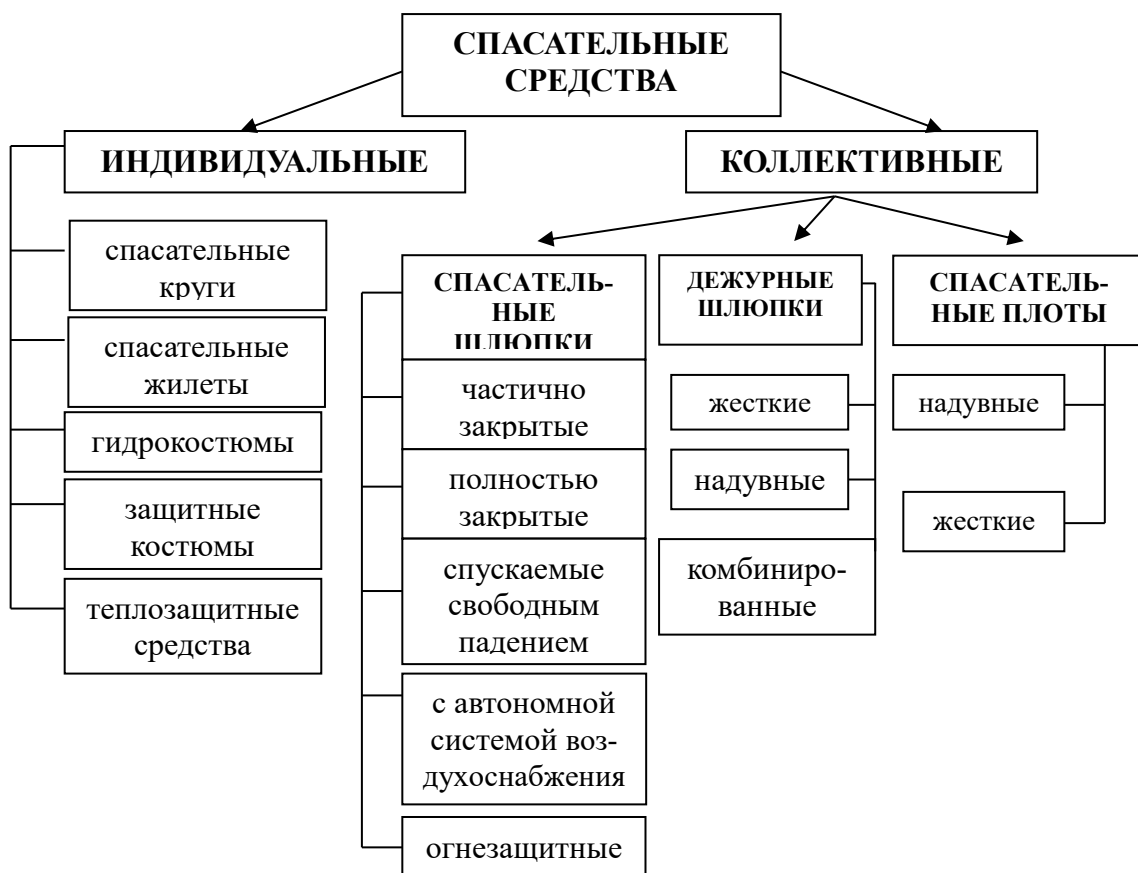


Рис. 3.1.4.1. Классификация спасательных средств

Требования, предъявляемые к спасательным средствам, и нормы снабжения ими кораблей регламентируются технической документацией корабля, нормами снабжения, Конвенцией СОЛАС-74.

Исходя из этого все спасательные средства должны удовлетворять следующим требованиям:

- изготавливаться из соответствующих материалов и надлежащим образом;
- быть в рабочем состоянии при хранении их при температуре воздуха от -30°C до $+65^{\circ}\text{C}$;
- быть в рабочем состоянии при температуре морской воды от -1°C до $+30^{\circ}\text{C}$, если при использовании возможно их погружение в морскую воду;
- где это применимо, быть стойкими к гниению, коррозии и не должны подвергаться чрезмерному воздействию морской воды, нефти или грибков;
- не терять своих качеств, если они открыты для воздействия солнечных лучей;
- быть хорошо видимого цвета всюду, где это будет способствовать их обнаружению;
- быть снабженными световозвращающим материалом в тех местах, где это будет способствовать их обнаружению;

- удовлетворительно работать на волнении;
- иметь четко нанесенную информацию об одобрении, включая название администрации, одобрявшей средство, а также указания на любые эксплуатационные ограничения;
- быть обеспеченными, где это необходимо, защитой от повреждений и телесных травм при коротком замыкании цепи электрического тока.

Производитель должен устанавливать срок службы спасательных средств, подверженных потере своих качеств с течением времени. Такие спасательные средства должны иметь маркировку, указывающую срок годности, или дату, когда они должны быть заменены.

Индивидуальные спасательные средства (ИСС)

Содержание требований к индивидуальным спасательным средствам (ИСС) определяется их задачей – поддержанием человека на плаву и обеспечением ему возможности дыхания, даже если он потерял сознание. Находящийся в воде человек должен не только плавать на ее поверхности, но и занимать положение, обеспечивающее ему свободное дыхание.

К ИСС относятся: спасательные круги, спасательные жилеты, гидрокостюмы (гидротермокостюмы), защитные костюмы, теплозащитные средства.

Спасательные круги

Спасательный круг – индивидуальное спасательное средство, плавучесть которого обеспечивается водоизмещающим жестким наполнителем, является одним из старейших средств индивидуального спасения. Заполненные древесиной или пробкой шкуры животных использовались в качестве спасательных кругов с момента зарождения мореплавания.

Долгое время в качестве водоизмещающего материала-заполнителя использовали капок и крошеную пробку, а оболочку спасательного круга делали из парусины. Однако такой спасательный круг деформировался в воде и не обеспечивал устойчивой опоры для спасающегося. Из-за намокания он быстро терял плавучесть (пробка, например, за 24 часа пребывания в морской воде поглощает её 20-25 % своего объема).

Современный спасательный круг изготавливается из плавучего материала (Рис. 3.1.4.2.), но не из тростника, пробковой стружки или крошки либо какого бы то ни было другого рыхлого крошеного материала или надувных воздушных камер. В качестве материала обычно используется пенопласт или пеноприт. Современный спасательный круг имеет наружный диаметр не более 800 мм и внутренний диаметр не менее 400 мм. Круг способен поддерживать на плаву железный груз массой 14,5 кг в течение 24 часов, не подвергаясь при этом вредному воздействию морской воды,

нефтепродуктов и солнечного света, обладает стойкостью к гниению. Масса спасательного круга должна быть не менее 2,5 кг.

Проверка круга производится сбрасыванием с высоты 18 метров на воду – плашмя, и с высоты 5 метров на грунт – ребром.



Рис. 3.1.4.2. Спасательный круг

Спасательный круг должен быть окрашен в яркий оранжевый цвет, название корабля носителя – белой краской. 50% кругов должны быть оборудованы плавающими линиями длиной 27,5 м.

Внутренний диаметр	440 мм.
Наружный диаметр	740 мм.
Положительная плавучесть	150 н.
Масса	2,5-3,5кг.

Для удобства обращения спасательный круг имеет с наружной стороны спасательный леер диаметром не менее 9,5 мм и длиной не менее четырех наружных диаметров круга. Спасательный леер закрепляется по периметру круга в четырех равноотстоящих друг от друга местах, образуя четыре одинаковые петли. С каждой стороны круг снабжен четырьмя полосами световозвращающего материала шириной 50 мм, расположенными по периметру сечения.

Спасательный круг выдерживает сбрасывание на воду с высоты места его установки над ватерлинией при наименьшей эксплуатационной осадке корабля или 30 м, смотря по тому, что больше без ухудшения эксплуатационных характеристик спасательного круга.

На спасательные круги шрифтом высотой не менее 6 см латинскими буквами и арабскими или римскими цифрами наносят название и порт приписки судна, которому они принадлежат.

Часть спасательных кругов, не менее одного с каждого борта, оборудуются плавучими спасательными линиями диаметром не менее 8 мм и длиной не менее 30 м или равной двойному расстоянию между местом установки круга и ватерлинией судна при наименьшей эксплуатационной осадке.

Часть спасательных кругов, не менее 50% общего количества, оборудуются самозажигающимися (при попадании круга после броска в воду) огнями белого цвета, дающими непрерывное свечение в течение не менее 2 часов или проблески с частотой не менее 50 и не более 70 проблесков в минуту.

Часть спасательных кругов, снабженных самозажигающимися огнями, но не менее двух из них, снабжены автоматически действующими дымовыми шашками, равномерно выделяющими дым хорошо видимого цвета в течение не менее 15 минут, находясь на плаву на тихой воде.

Спасательные круги обычно укрепляют на внутренней стороне фальшбортов и леерных ограждений. Крепление должно обеспечивать легкость и быстроту снятия спасательного круга. Какие-либо нештатные дополнительные крепления кругов запрещены, так как они могут затруднять снятие круга и подачу его спасающемуся.

Спасательные круги равномерно распределяются по обоим бортам судна и установлены таким образом, чтобы они были легкодоступны и в любое время готовы к немедленному использованию. По меньшей мере один спасательный круг размещается вблизи кормы судна.

Два спасательных круга с самозажигающимися огнями и автоматически действующими дымовыми шашками должны быть размещены так, чтобы их можно было немедленно сбросить с ходового мостика. В месте установки буюв должны быть прикреплены планки с надписью: **"ВНИМАНИЕ! ПРЕЖДЕ, ЧЕМ БРОСИТЬ СПАСАТЕЛЬНЫЙ КРУГ ВЫДЕРНИ ПРУЖИННЫЕ ЗАЖИМЫ"**, или указанные надписи должны быть нанесены на ограждение ходового мостика с внутренней стороны.

Технические данные буюв светящихся (БС) и светодымящихся (СВД) представлены в табл.3.1.4.1.

Таблица 3.1.4.1.

ТТД светящихся и светодымящихся буюв

Параметры	Единица измерения	Тип бую	
		БС-2	БСД-М
Габариты	мм	330x100	835x250
Масса	кг	0,9	11,2
Время выхода на режим	мин	1	1
Время действия светового сигнала, не менее	ч	2	2
Время интенсивного дымообразования, не менее	мин	-	15
Цвет дымового сигнала	-	-	оранжевый
Срок эксплуатации на судне	лет	5	5

Простота и надежность спасательных кругов, постоянная их готовность к действию, долговечность, несложность обслуживания обусловили их широкое распространение.

К недостаткам спасательного круга можно отнести то, что его можно использовать только при сохранении спасающимися сознания и минимальных сил для удержания на круге.

Спасательные жилеты

Содержание требований к спасательным жилетам определяется их задачей – поддержанием человека на плаву и обеспечением ему возможностей дыхания, даже если он потерял сознание. Находящийся в воде человек должен не только плавать на ее поверхности, но и занимать положение обеспечивающее ему свободное дыхание.

Спасательный жилет - индивидуальное спасательное средство, плавучесть которого обеспечивается водоизмещающим наполнителем (жесткий) или путем заполнения плавучести (не менее двух) нетоксичным газом (надувной).

Спасательный жилет ЖС-2000



Основные характеристики:

Сила поддержания, Н (кгс)	- 180 (18)
Масса, кг	- 1,1
Габариты в уложенном состоянии, мм	595x320x93
Срок службы, лет	10

ЖС-2000 принят на снабжение ВМФ
(Пр. ГК ВМФ №538 от 30.12.03 г.)

Рис. 3.1.4.3. Спасательный жилет ЖС-2000

Жилет спасательный ЖС-2000 включает в свой состав:

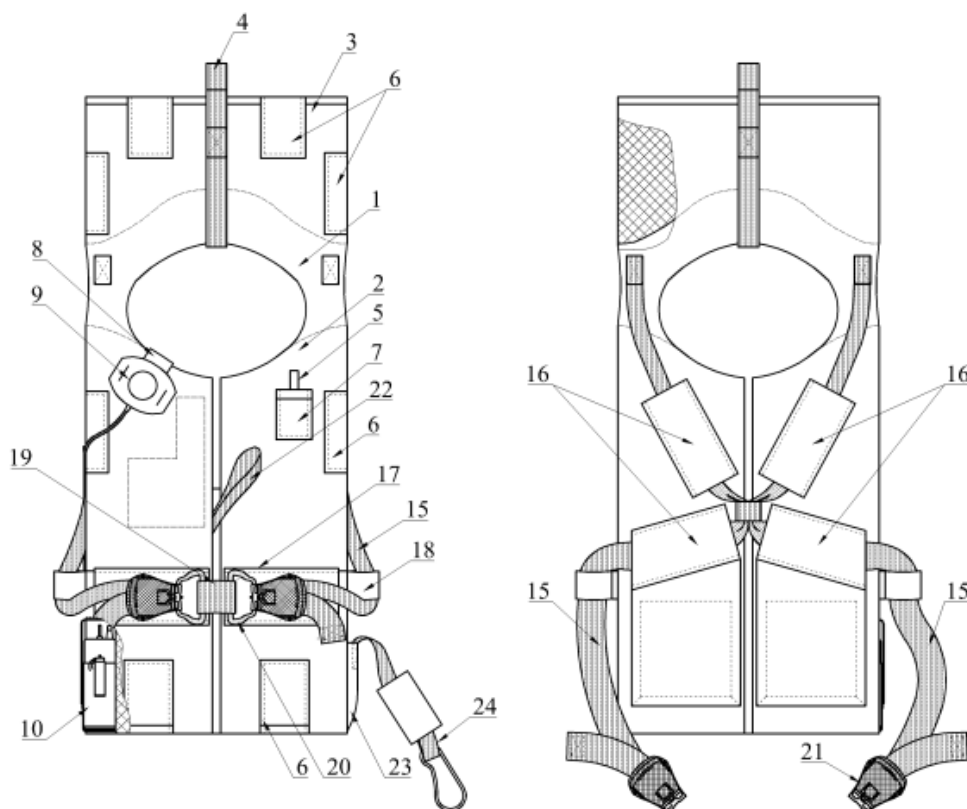


Рис. 3.1.4.4. Состав спасательного жилета ЖС-2000

1. Оболочку жилета – 1 шт.;
2. Нагрудные поплавки – 2 шт.;
3. Подголовный поплавок (подголовник)– 1 шт.;
4. Буксировочную петлю – 1 шт.;
5. Сигнальный свисток – 1 шт.;
6. Светоотражающие ленты – 8 шт.;
7. Карман для сигнального свистка- 1 шт.;
8. Платформу для крепления огня поиска и направляющую для смещения его в режиме хранения – 1 шт.;
9. Огонь поиска – 1 шт.;
10. Источник питания (водоактивируемую батарею) – 1 шт.;
11. Арматуру огня поиска (провод соединительный между источником питания и огнем поиска) -1 шт.;
12. Ремешок с заглушками и верхним полукольцом для активации батареи – 1 шт.;
13. Встроенный карман для хранения водоактивируемой батареи – 1 шт.;
14. Клапан с застежкой типа «контакт» для закрытия арматуры огня поиска – 1 шт.;
15. Лямки для обхвата туловища – 2 шт.;
16. Внутренние направляющие карманы для обхватывающих лямок – 4 шт.;
17. Внешние направляющие карманы для поддерживающего пояса – 2 шт.;
18. Поддерживающий пояс с проушинами, для обхватывающих туловище лямок – 1 шт.;
19. Дополнительный пояс для крепления полуколец из нержавеющей стали – 1 шт.;
20. Полукольца из нержавеющей стали для фиксации полуавтоматических, самозатягивающихся пряжек, регулирующих длину лямок, обхватывающих туловище – 2 шт.;
21. Полуавтоматические, самозатягивающиеся пряжки для регулирования объема обхвата туловища – 2 шт.;
22. Подъемную петлю – 1 шт.;
23. Карман для линя – 1 шт.;
24. Линь спасательный с карабином из нержавеющей стали – 1 шт.

Гидрокостюмы

Для решения проблемы предотвращения переохлаждения человека, оказавшегося в воде, в 1975 году корпорация "Нарвал марин" впервые начала выпуск индивидуальных спасательных костюмов. Спасательные костюмы разнообразных видов, защищающие от шторма и переохлаждения в течение одного-двух часов, были вполне пригодны для спасения людей, оказавшихся в море недалеко от берега и в районах интенсивного судоходства, где помощь могла прийти быстро. Однако, в других, географически удаленных от побережья районах эти костюмы становились почти бесполезными.

В настоящее время требования к подобным индивидуальным спасательным средствам возросли. Решением проблемы стал **гидрокостюм** – индивидуальное спасательное средство, предназначенное для поддержания

человека на поверхности воды и предохранения организма человека от переохлаждения в холодной воде.

Гидрокостюм должен удовлетворять следующим требованиям:

- изготавливаться из водонепроницаемого материала и его можно было распаковать и надеть без посторонней помощи в течение не более 2 минут;
- закрывать все тело человека, за исключением лица;
- иметь в районе ног приспособления для стравливания излишков воздуха.

Человек в гидрокостюме должен иметь возможность прыгать в воду с высоты не менее 4,5 метров без повреждений или смещения при этом гидрокостюма и без телесных повреждений, кроме того, гидрокостюм, должен быть снабжен огнем и свистком.

Гидрокостюм обеспечивает достаточную теплозащиту после одного прыжка в нем в воду с высоты 4,5 метров так, что внутренняя температура тела человека не падала более чем на 2°C после пребывания его в течение 6 часов в циркулирующей воде с температурой от 0°C до 2°C при отсутствии волнения.

Человек в гидрокостюме должен быть способен переворачиваться в пресной воде из положения лицом вниз в положение вверх в течение не более 5 секунд.

В настоящее время на снабжении гражданских судов Российской Федерации находятся гидрокостюмы марки МО-306, изготовленные по американской лицензии, а на кораблях ВМФ – гидрокостюмы ARO/40 производства ФРГ. Отличий эти гидрокостюмы практически не имеют, и поэтому в данном пособии мы рассмотрим гидротермокостюм ARO/40.

Гидротермокостюм ГТКС, ARO/V40

Гидротермокостюм ARO/V40 – индивидуальное спасательное средство, предназначенное для поддержания человека на поверхности воды и предохранения организма человека от переохлаждения в холодной воде.



Рис. 3.1.4.5. Гидротермокостюм ARO/V40

Основные характеристики:

- Масса, кг - 4,6
- Габариты, мм 1850/2050
- Толщина материала 5 мм
- Положительная плавучесть, (кгс) - 26,6
- Время нахождения в воде при $t = 5^{\circ}\text{C}$
 - 4 - 5 ч
- Срок службы, лет 5
- Срок переосвидетельствования – 1 год

Комплект поставки:

1. Костюм-1 шт.
2. Сигнальный огонь -1 шт.
3. Сумка чехол -1 шт.

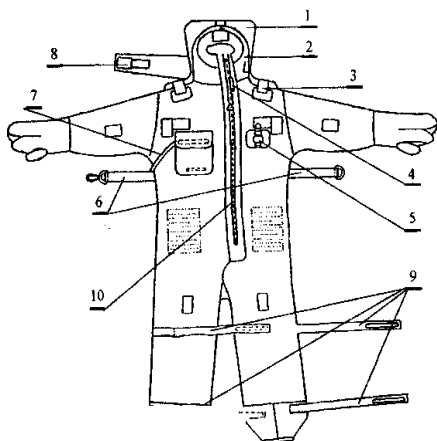


Рис. 3.1.4.6. Состав гидротермокостюма ARO/V40

Состав гидрокостюма ARO/40:

- 1 - подголовник;
- 2 - капюшон (шлем);
- 3 - световозвращающий материал;
- 4 - свисток;
- 5 - огонь;
- 6 - вертолетный спасательный ремень;
- 7 - страховочный (спасательный) ремень (линь);
- 8 - волноотбойник;
- 9 - стяжные ленты;
- 10 - водонепроницаемая молния.

Гидрокостюм ARO/40 изготавливается из мелкопористого **неопрена**. Наружная поверхность покрыта люминесцентным (оранжевым) слоем из нейлоновой ткани, внутренняя поверхность покрыта черной тканью типа Джерси. Неопреновый материал обеспечивает высокую теплозащиту и благодаря своей гибкости - хорошую подвижность.

Гидрокостюмы выпускаются **двух размеров**. Стандартный размер (N1) имеет длину 185 см, а большой (№2) - 205 см. Требования Международной морской организации к теплозащитным показателям обеспечены, как правило, костюмом из неопрена толщиной 5 мм. Костюмы типа ARO/40 изготовлены из неопрена толщиной 7 мм. Это значит, что их теплоизоляционные показатели улучшены на 30%. Вероятность выживания с помощью костюма из неопрена толщиной 5 мм при температуре воды от 0°C до 2°C - 18 часов. В пересчете на костюм из неопрена толщиной 7 мм можно исходить из того, что срок выживания повысился до 25 часов - время, которое в сложных условиях может сыграть для потерпевшего кораблекрушение решающую роль.

К костюму пришиты капюшон (шлем), рукавицы и ботинки. Водонепроницаемая молния большого размера облегчает одевание и раздевание костюма и доходит до капюшона.

Подголовник размером 50x50 см изготовлен из пенопласта и не требует надувания; обеспечивает нормальное положение головы в капюшоне на поверхности воды. Для защиты лица костюм оснащен волноотбойником.

В прикрепленном к корпусу кармане для хранения страховочного ремня находится восковой карандаш для смазывания молнии. К верхнему концу молнии прикреплен сигнальный свисток.

На правой наружной стороне костюма находится лампа-вспышка, которая оснащена литиевой батареей. После включения лампа дает **проблесковый огонь, видимый на расстоянии до четырех морских миль**. Длительность свечения составляет около 10 часов. В светлое время лампу можно выключить ручным выключателем.

Для обеспечения видимости, прежде всего ночью, служат световозвращающие полосы на костюме.

Стяжные ленты (по две на каждую штанину) служат для регулирования окружности штанин.

На нижней стороне стоп ботинок прикреплены рифленые подошвы из жесткого материала.

Внутренние поверхности перчаток имеют полосы гуммировки, что обеспечивает надежную хватку предметов даже мокрыми перчатками.

В средней части корпуса находится вертолетный спасательный ремень с двумя Д-образными кольцами и карабином толщиной 8 мм из нержавеющей стали. Ремень служит для подъема и спасения из воды плавающих людей. Разрывная прочность ремня – 1000 кг. К нему пришит страховочный ремень с карабином, служащий для крепления и связывания потерпевших кораблекрушение. Ремень имеет длину 250 см и разрывную прочность 270 кг.

Костюм упакован в завернутом виде, в нейлоновом мешке оранжевого цвета размером 70х 30 см с двумя ручками, который затягивается в верхней части с помощью шнура.

На наружной стороне мешка нанесена инструкция по хранению и одеванию костюма, регистрационный номер и дата изготовления (проверки).

Надевание костюма необходимо проводить следующим образом:

- снять с одежды все острые и режущие предметы;
- развязать шнурок в верхней части мешка, перевернуть его и вытряхнуть костюм;
- развернуть костюм, вывернув тыльной стороной к себе, держась за плечи;
- надеть костюм, начиная со стоп. На ногах можно оставить ботинки, если они не имеют каких-либо металлических деталей, которые могут повредить костюм. Но лучше всего иметь на ногах теплые кроссовки, хорошо облегающие ноги;
- закрепить стяжные ленты штанин, начиная с нижней;
- надеть капюшон на голову, поправить волосы на голове, волноотбойник и свисток, чтобы они не мешали закрыть молнию;
- руки засунуть в рукава;
- застегнуть молнию.

К недостаткам гидрокостюма ARO/40 нужно отнести то, что в районе ног отсутствует приспособление для стравливания излишков воздуха.

Коллективные спасательные средства (КСС)

В соответствии с Международной конвенцией по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74) все современные суда должны иметь на снабжении коллективные спасательные средства: спасательные и дежурные шлюпки, спасательные плоты.

Спасательная шлюпка – шлюпка, способная обеспечить сохранение жизни людей, терпящих бедствие, с момента оставления ими судна.

По своей конструкции и назначению спасательные шлюпки подразделяются на частично закрытые и полностью закрытые самовосстанавливающиеся шлюпки.

Спасательные шлюпки изготавливаются из металла (сталь или алюминиевые сплавы) или из стеклопластика и по своим свойствам являются огнестойкими или негорючими.

По вместимости спасательные шлюпки могут быть трех видов:

- до 9 человек;
- от 9 до 24 человек;
- от 24 до 150 человек.

Вместимость спасательных шлюпок более 150 человек не допускается.

Вместимость спасательных шлюпок рассчитывается из условия, что в нее садятся люди средней массой 75 кг с надетыми спасательными жилетами, которые могут сидеть в нормальном положении, не мешая работе средств приведения спасательной шлюпки в движение и оборудования, входящего в снабжение спасательной шлюпки.

Места для сидения оборудуются на поперечных или продольных банках или закрепленных сидениях, устанавливаемых как можно ниже в спасательной шлюпке. Каждое место для сидения имеет привязной ремень, который надежно удерживает на месте человека массой 100 кг.

Спасательная шлюпка оборудуется входами, которые обеспечивают посадку расписанных на нее людей в течение не более 3 минут с момента подачи команды к посадке.

Каждая спасательная шлюпка оборудуется двигателем внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия, который должен обеспечить ей скорость не менее 6 узлов в течение 24 часов.

Все спасательные шлюпки оборудуются по меньшей мере одним спускным клапаном, расположенным вблизи самой низкой точки корпуса, который автоматически открывается для спуска воды из спасательной шлюпки, когда она находится вне воды, и автоматически закрывается, предотвращая попадание в спасательную шлюпку воды, когда она находится на плаву. Каждый спускной клапан снабжен колпачком или пробкой для его закрывания, которые должны быть надежно прикреплены к спасательной шлюпке штертом или цепочкой.

Все спасательные шлюпки имеют руль и румпель, причем руль постоянно должен быть прикреплен к спасательной шлюпке, а румпель должен быть или постоянно установлен на баллере руля, или соединен с ним.

Вокруг спасательной шлюпки, с наружной стороны борта за исключением района вблизи места расположения руля и гребного винта, крепится с провесами плавучий спасательный леер.

На верху закрытия спасательной шлюпки устанавливается лампочка с ручным выключателем, видимая темной ночью в ясную погоду на расстоянии не менее 2 миль в течение не менее 12 часов. Если на шлюпке установлен проблесковый огонь, то он должен вспыхивать с частотой не менее 50, но не более 70 проблесков в минуту в течение 12 часов работы.

Внутри спасательной шлюпки устанавливается лампочка, обеспечивающая освещение в течение не менее 12 часов.

Каждая спасательная шлюпка должна оборудоваться эффективным средством для откачки воды или быть самоосушающейся.

Снабжение спасательных шлюпок строго регламентируется СОЛАС-74. Предметы снабжения, которыми они комплектуются в соответствии с этими Требованиями, предназначены, во-первых, для обеспечения надежной эксплуатации самих шлюпок и, во-вторых, для поддержания жизнедеятельности спасающихся и приведены в прил.6.

Маркировка спасательных шлюпок включает:

- число людей, допускаемое к размещению на ней;
- название и порт приписки судна, которому принадлежит шлюпка, нанесенные буквами латинского алфавита на каждом борту в носовой части шлюпки.

Название судна, которому принадлежит спасательная шлюпка и ее номер должны наноситься таким образом, чтобы они были видны сверху.

Все перечисленные требования являются общими для спасательных шлюпок всех типов, но вместе с тем каждый тип шлюпок имеет свои особенности.



Рис. 3.1.4.7. Надувная спасательная шлюпка типа «Стриж».

Шлюпка спасательная надувная «Стриж» (Рис.3.1.4.7) предназначена для спасания людей с гибнущих кораблей и судов, а также людей, плавающих на воде. Шлюпка может применяться для транспортирования спасательных средств.

Надувная спасательная шлюпка «Стриж» выполнена из двухслойной капроновой прорезиненной ткани, стойкой к морской воде и нефтепродуктам. Корпус шлюпки образуется двумя бортовыми и тремя средними баллонами, которые соединены между собой по всей длине. Бортовые баллоны несколько длиннее и выступают в корме, образуя место для установки транца и подвесного лодочного мотора.

Шлюпка оборудована откидными бортами, которые в соединении с фартуками и леерами образуют устройство для выхода людей с поверхности воды.

Шлюпка имеет съемный настил, состоящий из тканевого полотнища и отдельных поперечно расположенных реек, а также оборудована надувным козырьком и надувными съемными банками.

Буксирное устройство изготавливается из капроновой ленты и крепится к днищу шлюпки в носовой части и транцевой доске в кормовой части.

На шлюпке имеется восемь точек крепления подъемного устройства для равномерного распределения нагрузки при подъеме шлюпки с грузом. Объединение точек попарно за счет введения гибких перемычек позволяет применить для спуска и подъема шлюпки строп с четырьмя концами. Шлюпка имеет складные дюралевые весла гребкового типа, позволяющие иметь ход на веслах. Шлюпка снабжена двумя бросательными концами с плавающими кольцами, буксирным концом, подъемным стропом, страховочным концом для подвесного лодочного мотора, плавучим якорем. Все перечисленные приспособления уложены в карманы. Наполнение шлюпки воздухом осуществляется через клапаны наполнения с помощью меха или от корабельной системы сжатого воздуха с давлением 0,5 МПа (5 кгс/см²).

Наполнение отсеков шлюпки воздухом от корабельной системы сжатого воздуха производится с помощью гибкого резинового шланга с наружным диаметром не менее 25 мм, конец которого плотно прижимается к отверстию клапана наполнения. Наполнение следует производить медленно в течение 2-3 мин во избежание резкого переполнения отсеков шлюпки и отказа клапанов. Наполнение производится до срабатывания предохранительных клапанов, происходящего при избыточном давлении воздуха в отсеках (15,0±2,5) кПа [(1,5± 0,25) кгс/см²]. При срабатывании клапанов слышен шум выходящего воздуха.

Наполнение банок производится через резиновые трубки, закрываемые пробками. Наполнение средних баллонов, фальшбортов и банок, не имеющих предохранительных клапанов, производят от системы сжатого воздуха до придания им формы. Подкачка до рабочего давления производится мехом. Давление воздуха в этих отсеках контролируется сравнением напряжения стенок наполняемых отсеков с напряжением

стенок отсеков, имеющих предохранительные клапаны.

Плавание на шлюпке, буксировка шлюпки или буксировка шлюпкой других плавсредств, дрейфование в море, подход к причалам, судам и берегу осуществляются по общим правилам для корабельных шлюпок. Подъем шлюпки на борт осуществляется с помощью подъемного стропа и судовых грузоподъемных средств, закрепив подъемный строп петлей на гаке подъемного устройства.



Рис. 3.1.4.8. Спасательная шлюпка ЯЛ-6

Спасательная шлюпка (Рис.3.1.4.8), корабельная (судовая) (обычно вельботного типа), коллективное спасательное средство.

На данной шлюпке предусмотрена команда 6 гребцов, рулевой и старшина шлюпки. Кроме команды на шлюпке может быть размещено 10-12 человек спасаемых.

Таблица 3.1.4.2

Основные ТТХ ЯЛ-6

1. Длина наибольшая, измеренная в диаметральной плоскости между крайними точками транца и форштевня наружного корпуса	м	6.1
2. Ширина наибольшая, измеряемая на миделе по наружным кромкам обделочного борта	м	1.88
3. Высота борта на миделе от внутренней поверхности обшивки у киля до верхней точки водонепроницаемого борта (без учета толщины планширя)	м	0.77
4. Водоизмещение полное	т	1.835
5. Подъемная масса*	т	1.09
6. Масса со снабжением, запасами, без команды	т	0.94
7. Осадка средняя с килем при полном водоизмещении	м	0.5

8. Седловатость	м	0.18
9. Площадь парусов	м ²	20.4
10. Мореходность	Баллы море/ве- тер	4/5

ЯЛ-6 может эксплуатироваться на веслах, под парусами и под мотором при ветре до пяти баллов в районе закрытых рейдов и гаваней.

При ходе на веслах к посадке допускается до 13 человек, при ходе под парусами – до 8 человек. При ходе под мотором в районе закрытых рейдов и гаваней при ветре до 3-х баллов допускается к посадке до 13 человек, при ветре до 5 баллов – до 7 человек.

При ветре больше, чем 5 баллов, эксплуатация ЯЛ-6 запрещается.

При ходе под мотором, парусами и на веслах на открытых рейдах и в море, при ветре три балла и состоянии моря два балла допускается к посадке до семи человек. При большей бальности ветра и моря эксплуатация ЯЛ-6 под мотором, парусам и на веслах на открытых рейдах и в море запрещается.

Частично закрытые спасательные шлюпки (ЧЗСШ).



Рис. 3.1.4.9. Частично закрытая спасательная шлюпка

ЧЗСШ оборудуются стационарными жесткими закрытиями, простирающимися не менее чем на 20% длины спасательной шлюпки от ее форштевня и не менее чем на 20% длины спасательной шлюпки от ее кормовой оконечности.

Полностью закрытые спасательные шлюпки (ПЗСШ).



Рис. 3.1.4.10. Полностью закрытая спасательная шлюпка

Полностью закрытые спасательные шлюпки оборудуются жестким водонепроницаемым закрытием, полностью закрывающим спасательную шлюпку, которое защищает людей, находящихся в ней, от зноя и холода.

Закрытие способно при закрытых люках и без значительных протечек поддерживать на плаву спасательную шлюпку с ее полным комплектом людей и снабжения, включая механизмы, когда шлюпка находится в опрокинутом состоянии.

Спасательные шлюпки с автономной системой воздухоснабжения.

В соответствии с СОЛАС-74 танкеры-химовозы и газовозы, перевозящие грузы, которые выделяют токсичные пары или газы, должны иметь на снабжении спасательные шлюпки с автономной системой воздухоснабжения. Это полностью закрытые спасательные шлюпки, устроенные так, что при движении спасательной шлюпки, когда все ее входы и отверстия закрыты, воздух в спасательной шлюпке остается безопасным и пригодным для дыхания, а двигатель работает нормально в течение не менее 10 минут. Это достигается тем, что такая спасательная шлюпка оборудуется системой сжатого воздуха, при этом дозирование воздуха производится таким образом, что в течение этого периода времени давление воздуха внутри шлюпки не падает ниже наружного атмосферного давления и не превышает его более чем на 2 кПа. Система оборудуется индикаторами, постоянно показывающими давление подаваемого воздуха.

Огнезащитные спасательные шлюпки.



Рис. 3.1.4.11. Огнезащитная спасательная шлюпка

В соответствии с СОЛАС-74 нефтяные танкеры, танкеры-химовозы и газовозы, перевозящие грузы с температурой вспышки не выше 60°C, должны иметь на снабжении огнезащитные спасательные шлюпки. Это полностью закрытые спасательные шлюпки с автономной системой воздухообмена, устроенные так, что при нахождении шлюпки на воде в зоне непрерывно горящей нефти, окружающей спасательную шлюпку со всех сторон, обеспечивается защита людей от огня, дыма и высокой температуры как во время спуска ее на воду, так и при прохождении этой зоны в течение не менее 8 минут.

Быстроходные бортовые катера жестко-надувной конструкции типа «БЛ-680»



Рис. 3.1.4.12. Быстроходная надувная лодка БЛ-680

Многоцелевые быстроходные бортовые катера БЛ-680 (Рис.3.1.4.12) жестко-надувной конструкции активно эксплуатируются в России с 2005

года. Удобная компоновка позволяет надежно разместить на катере до 8 человек или 1000 кг груза. Малая осадка и прочный материал корпуса позволяют катеру подходить вплотную к береговой кромке. Катера оснащаются надежными дизельными двигателями, которые позволяют им развивать скорость до 25 узлов, современными средствами связи и навигационной аппаратурой. Благодаря специальной конструкции надувного борта катера, он может сохранять устойчивость и на волне. Накопленный опыт эксплуатации БЛ-680 подтверждает их стабильно высокое качество изготовления, надежность, соответствие заявленным техническим характеристикам.

Изготовлением данных катеров занимается компания – ООО «Мнев и К», являющаяся одним из ведущих производителей лодок и катеров в нашей стране. Катера производятся в рамках госзаказа для Министерства обороны, МЧС и Министерства внутренних дел Российской Федерации. В настоящее время катера БЛ-680 наряду с катером БЛ-820 широко используются в ВМФ и МЧС нашей страны.

Конструктивно катера БЛ-680 и БЛ-820 представляют собой жестко-надувные быстроходные катера, оснащенные надувным бортом из ткани ПВХ с жестким стеклопластиковым корпусом. Надувной борт выполнен в виде U-образной герметичной трубы, обладающей положительной плавучестью и разделенной на 5 изолированных друг от друга отсеков. Каждый из 5 отсеков был оснащен воздушным клапаном накачки (сравливания) воздуха, а весь баллон – одним предохранительным клапаном избыточного давления. В случае если один из отсеков баллона будет поврежден, катер сохраняет свою плавучесть и обеспечивает необходимые параметры остойчивости, а также способность двигаться с помощью установленного дизельного двигателя.

В средней части корпуса катера БЛ-680 находится пульт управления с ветровым стеклом, выполненный из стеклопластика с двумя мягкими сиденьями, предназначенными для экипажа катера, а также одноточечный подвес (устройство быстрой отдачи). Установленный на катере одноточечный подвес обеспечивает спуск (подъем) на воду на ходу или «на стопе» носителя, а также возможность аварийной отдачи грузовых стропов. В кормовой части корпуса была установлена П-образная мачта с системой аварийного восстановления на киль в случае однократного опрокидывания. В отличие от катера БЛ-680 на катере проекта БЛ-820 в средней части имеется специальная стеклопластиковая рубка.

Применение быстроходных катеров на кораблях и в специальных подразделениях российского флота подтверждает их высокие технические и эксплуатационные характеристики. На катерах проекта БЛ-680 можно разместить до 8 человек, а на катерах БЛ-820 до 14 человек. Прочный материал корпуса катеров в сочетании с небольшой осадкой обеспечивают обоим плавсредствам возможность проходить непосредственно к

береговой кромке, высаживая десант на необорудованные участки побережья и передавать различные грузы массой до 1 тонны. Катер БЛ-680 в состоянии обеспечить транспортировку пассажиров и малогабаритных грузов (в пределах грузоподъемности) на расстояние до 100 морских миль в акваториях внутренних и внешних рейдов гаваней, а также в открытом море при наблюдаемом волнении моря до 4 баллов.

Основные задачи катеров БЛ-680:

- транспортировка малогабаритных грузов и пассажиров с корабля на берег или с корабля на корабль;
- патрулирование и проведение антитеррористических операций с целью обеспечения свободы судоходства, в том числе действия против современного пиратства;
- спасение людей, которые терпят бедствие на воде;
- скоростная доставка личного состава спасательных партий и аварийных команд в пункт назначения;
- работы по съемке рельефа дна, включая мелководные районы с глубинами до 1 метра;
- обеспечение нужд маячных служб и обслуживание установленных плавучих навигационных знаков, расположенных в районах интенсивного судоходства;
- обеспечение работы на побережье спецподразделений ВМФ и топогеодезических партий.

Катер корабельный спасательный проекта 1393А



Рис. 3.1.4.13. Катер корабельный спасательный пр.1393А

Катер корабельный спасательный пр. 1393А устанавливается на спасательных и спасательных буксирных судах и предназначается для спасения людей, плавающих на воде, эвакуации людей с борта аварийного корабля, спасения личного состава судов, на которых устанавливается катер, а также буксировки спасательных шлюпок и плотов.

Тип – корабельный спасательный, из стеклопластика с одновальной дизельной установкой, запалубленными оконечностями, рубкой и капом над трюмом, бортовыми отсеками плавучести.

Корпус с круглоскулыми обводами выполнен из стеклопластика на

основе стеклоткани и полиэфирной смолы, обнесен мягким привальным брусом (кранцем) из капронового каната, запалублен в оконечностях и имеет туннель для гребного винта и транцевую корму. Средняя часть закрыта капом с откидными к ДП крышками. В кормовой части установлена рулевая рубка. Стойки подъемного устройства и предметы снабжения размещены в оконечностях. Система набора – поперечная, шпация в средней части составляет 400 мм, в оконечностях – 300 мм.

Механическая установка расположена в кормовой части. В качестве главного двигателя установлен судовой четырехтактный вихрекамерный, бескомпрессорный дизель простого действия 4ЧСП 8,5/11/1. Передача крутящего момента осуществляется с помощью реверсивно-редукторной передачи, а запуск двигателя – электростартером. Максимальная мощность дизеля на фланце реверс-редуктора при 1550 об/мин коленчатого вала составляет 18,4 кВт (25 л. с.). С такой мощностью дизель может работать непрерывно не более 2 ч. Номинальная мощность дизеля – 16,9 кВт (23 л. с.) при 1500 об/мин коленчатого вала и неограниченном времени работы. На левом борту установлен водоотливной насос с муфтой включения и клиноременной передачей от гребного вала. Его производительность – 150-200 л/мин. В средней части под поперечной банкой расположены топливные цистерны.

Пост управления катером расположен в рубке, которая оборудована банкой для рулевого. Здесь также размещены распределительный щиток, рулевая машина со штурвалом, пульт управления двигателем.

Посадка людей в катер осуществляется через бортовые люки капа.

На крыше рубки и в носовой части капа имеются овальные люки для рулевого и обслуживания носового подъемного гака, а также швартовного устройства. В кормовой стенке рубки расположен четырехугольный люк для транспортировки спасенных людей с палубы в катер. В стенках рубки и откидных крышках капа установлены иллюминаторы.

На палубе установлены швартовные кнехты, киповые планки, буксирный клюз, леерное ограждение (в корме), обушки для крепления палубного груза и подножные леера, а на комингсах капа правого и левого борта – выстрелы спасательного устройства.

Якорное устройство состоит из якоря повышенной держащей силы массой 10 кг и сизальского каната (длина окружности 65 мм, общая длина 30 м). По-походному якорь крепится на платформе форпика. Для стоянки на якоре используется носовой крестовый кнехт.

Рулевое устройство включает в себя руль, сектор, штуртросную проводку и ручную рулевую машинку со штурвалом. Руль пластинчатый, изготовлен из легкого сплава. Баллер руля установлен в гельмпортной трубе с сальником и выходит на верхнюю палубу, где оканчивается квадратом для аварийного управления съёмным румпелем.

Швартовное и буксирное устройства представляют собой крестовые

кнехты, установленные в носу и в корме, киповые планки и носовой буксирный клюз.

Подъемное устройство катера пр. 1393А состоит из носовой и кормовой стоек с гаками и устройства для их дистанционной отдачи. В целях предотвращения попадания воды внутрь корпуса на ходу катера отверстия в палубе для гаков закрываются откидными крышками.

Для обеспечения спуска с борта судна при значительном крене на одном борту катера закрепляются съемные спусковые полозья.

Катер комплектуется линеметом АЛ-1 для облегчения операций по швартовке.

Леерное устройство на корме состоит из двух стоек, бортовых тросовых лееров и кормового цепного леера. В носу на палубе установлены пластмассовые подножные леера. На крышках люков и капе установлены штормовые поручни.

Спасательное устройство состоит из откидных выстрелов, закрепленных на комингсах капа. К ногам выстрелов прикреплены фалы с поплавками, которые образуют на поверхности воды петли, облегчающие подбор плавающих людей. При спасательных работах на бортах и транце катера навешиваются забортные трапы для подъема людей из воды. Крепление страховочных поясов при работе команды на палубе и комингсах капа осуществляется за поручни рубки и капа, а также за обуха, установленные на комингсах капа изнутри.

В снабжение катера входят надувной спасательный плот ПСН-6МК с плавучим фалом длиной 70 м, два спасательных круга и бросательные концы с плавучими кольцами.

На привальном бруске закреплен обносной леер с поплавками, в подводной части корпуса на скуле установлены кильпоручни.

Поднимать людей из воды рекомендуется с кормы. Для передачи людей, находящихся в бессознательном состоянии используется люк в кормовой стенке рубки. При волнении моря более 3 баллов нахождение на палубе более 4 чел. не допускается.

При подборе с поверхности воды значительного количества людей, превышающего вместимость катера (24 чел.), должен быть использован надувной спасательный плот с плавучим фалом. Плот сбрасывается с наветренной стороны от группы плавающих людей. Фалинь с поплавками вытравливается с кормовой части катера при его отходе от плота. Рекомендуется отходить от плота так, чтобы фал располагался поперек направления ветра и при дрейфе плота захватывал район с плавающими людьми. В случае если это сделать будет невозможно, катер должен описать окружность и передать второй конец фала на спасательный плот. При буксировке шлюпок и спасательных плотов буксир крепится на кормовых кнехтах или за кормовой гак подъемного устройства. Спасаемые (пассажиры) в катере должны сидеть на банках и рундуках.

При эвакуации людей с борта аварийного корабля посадка спасаемых в катер и их высадка производятся по трапам. Не допускаются задержки и скопления людей на палубе и бортах. Посадка людей осуществляется на палубу носовой и кормовой частей катера. Спуск людей разрешается проводить через бортовые люки капа, носовой люк и люк в кормовой переборке рубки. Люди должны размещаться на банках равномерно, а в случае неполной загрузки сосредотачиваться в кормовой части.

Не допускается перегрузка сверх нормы, которая составляет 24 чел., включая команду.

Необходимо своевременно удалять из катера воду, включая водоотливной насос, при этом необходимо учитывать, что насос работает только на переднем ходу. Не допускается появление воды над пайолами.

Плавающий якорь и весла, имеющиеся в снабжении катера, используются при выходе из строя двигателя.

Спасательные рабочие катера проекта 1394А



Рис. 3.1.4.14. Катер корабельный спасательный пр.1394А

Катер корабельный рабоче-спасательный пр. 1394А устанавливается на спасательных и спасательных буксирных судах и предназначается для спасания людей, плавающих на воде, эвакуации людей с борта аварийного корабля, спасания личного состава судов, на которых устанавливается катер, перевозки различных грузов, заводки швартовов на бочки в открытом море, заводки канатов на аварийные суда, буксировки барж, понтонов, шлюпок, плотов, а также может использоваться для буксировки подводных аппаратов.

Тип – корабельный рабоче-спасательный, из стеклопластика с двухвальной дизельной установкой, водонепроницаемой платформой и частично запалубленным корпусом. Обводы корпуса в носу водоизмещающие, а в корме остроскулые с туннелем.

Носовая часть корпуса до 2-го шпангоута, борта и ахтерштевень запалублены.

Швартовное устройство катера включает усиленные кнехты, киповые планки с наметками, утки и легкие переносные кранцы. Для защиты бортов при швартовке установлены привальный брус, постоянные носовые и

транцевые кранцы. Швартовные концы – капроновые (длина окружности 50 мм, общая длина 20 м).

Внутренний объем корпуса занимает открытый рабочий трюм с водонепроницаемой платформой. Платформа предназначена для размещения спасательного имущества и проведения спасательных работ. Носовая часть платформы закрывается съемным тентом для защиты людей в плохую погоду. Рабочий трюм катера оборудован вдоль бортов банками. В трюме размещены два отпорных крюка, линемет в упаковке, брезент для груза, спасательные пояса, переносные трапы, ручной насос со шлангом, аптечка, лейки, парусиновые ведра, аварийный румпель.

В носовой части трюма расположен переносной якорь повышенной держащей силы массой 10 кг с капроновым канатом (длина окружности 75 мм и общая длина 80 м). Для стоянки на якорь используются носовой кнехт и носовая киповая планка.

В средней части катера под платформой и моторным капом расположена моторная установка.

Под платформой в носовой части закреплены: анкерок с водой емкостью 25 л, 2 ящика для консервированной воды в пол-литровых банках (всего 35 л), ящик для трехцветного фонаря. На катере предусмотрена возможность размещения дополнительных аварийных запасов на случай использования его в качестве спасательной шлюпки.

В моторном отделении расположены кингстоны заборной воды, АБ и канистра для масла емкостью 20 л. Для осушения отсеков, находящихся под платформой, на катере предусмотрен ручной насос. В отсеках установлены стояки из труб, имеющих на конце сетку. Другой конец трубы, проходящий через платформу, заканчивается палубной втулкой с крышкой для подключения шланга осушительного насоса. Для удаления воды с платформы в районе 7-го и 13-го шпангоутов установлены шпигаты с невозвратными клапанами.

Моторная установка состоит из двух судовых дизелей марки 6ЧСП 9,5/11 с реверсивно-редукторной передачей. Для ухода за дизелями на капе и платформе предусмотрены люки и съемные листы. Топливо к дизелям поступает из топливных цистерн, размещенных по бортам, а подача воздуха дизелям осуществляется через вентиляционные каналы на моторном капе, защищенные от брызг ограждением. Охлаждение двигателей производится пресной водой по замкнутому циклу. Пресная вода охлаждается проточной заборной водой в холодильнике, навешенном на двигатель. Источниками электроэнергии на катере являются два генератора постоянного тока типа ГКС-1500 мощностью 1000 кВт и напряжением 24 В, навешенные на двигатель. Электрическая схема соединения генераторов параллельная. Кроме того, источниками электропитания являются две АБ типа 6СТК-180, которые также соединены параллельно. Напряжение и емкость одной батареи составляют

12 В и 180 Ач соответственно.

Управление дизелями, контроль за работой генераторов и состоянием АБ осуществляются с пульта управления, находящегося на мостике. Пульт управления оснащен контрольными приборами, тахометром, указателями давлений, температур масла и воды, автоматами защиты сети, вольтамперметрами. Мостик расположен на капе, под которым установлены главные двигатели со всеми механизмами и оборудованием. На мостике размещен пост рулевого.

Рулевое устройство катера состоит из двух подвесных рулей, штуртросной проводки с роликами и защитным кожухом, рулевой машинки со штурвалом. Для аварийного управления предусмотрен съемный ручной румпель.

На мостике предусмотрены: магнитный компас КТМ-1М радиостанции Р-104М с электромегафоном, сирена, светосигнальный фонарь, семафорные флажки, ракетница с комплектом ракет, фальшфейеры, сигнальная книга, аккумуляторный фонарь, два огнетушителя ОПМ и два огнетушителя ОУ-2, мачта, ходовые огни, антенна радиостанции и спасательные круги.

В кормовой части платформы катера размещены съемные вьюшки с тросами, швартовное и буксирное устройства.

Буксирное устройство катера пр. 1394А состоит из буксирного гака, установленного у кормовой переборки моторного капа, ограничителей передвижения буксирного каната по фальшборту и двух цепных стопоров: один – на транце, другой – у буксирного гака.

Мореходность катера по прямому назначению составляет 5 баллов, а при использовании в качестве спасательной шлюпки – не ограничена.

Для спасения людей, плавающих на воде, на катере имеются спасательные леера с поплавками, съемные забортные трапы, спасательные жилеты ИСС, спасательные круги, линемет. Для удержания плавающих у борта катера людей в ожидании подъема по бортам катера навешивается спасательный леер.

Поднимать людей из воды рекомендуется с кормы. Для передачи людей, находящихся в бессознательном состоянии, используется люк в кормовой стенке рубки. При волнении моря более 3 баллов нахождение на палубе более 4 чел. не допускается.

При подборе с воды значительного количества людей, превышающего вместимость катера (20 чел.), должен быть использован надувной спасательный плот с плавучим фалом.

Плот сбрасывают с наветренной стороны от группы плавающих людей. Фалинь с поплавками вытравливается с кормы катера при отходе его от плота. Рекомендуется отходить от плота так, чтобы фалинь располагался поперек направления ветра и при дрейфе плота захватывал район с плавающими людьми. В случае если это сделать будет

невозможно, катер должен описать окружность и передать второй конец фала на спасательный плот. При буксировке шлюпок и спасательных плотов буксир крепится на кормовых кнехтах или буксирном гаке. Спасаемые (пассажиры) в катере должны сидеть на банках и рундуках.

При эвакуации людей с борта аварийного корабля посадка спасаемых в катер и их высадка производятся по трапам. Не допускаются задержки и скопления людей на палубе и бортах. Посадка людей осуществляется на палубу носовой и кормовой частей катера. Спуск людей разрешается проводить через носовой люк и люк в кормовой переборке рубки. Люди должны размещаться на банках равномерно, а в случае неполной загрузки сосредотачиваться в кормовой части.

Не допускается перегрузка сверх нормы, которая составляет 20 чел., включая команду.

Необходимо своевременно удалять из катера воду путем включения привода водоотливного насоса, учитывая то, что насос работает только на переднем ходу. При этом не допускается появление воды над пайолами.

Плавающий якорь и весла, имеющиеся в снабжении катера, используются при выходе из строя двигателей.

Подъем и спуск катера проводятся с полным снабжением, ЗИП и командой из 3 чел. При подъеме стрелой на палубу судна катер устанавливается на кильблоки и крепится к палубе. А в случае подъема шлюпбалками – остается на шлюпбалках и крепится с помощью найтовых концов к шлюпбалкам и палубе. После установки на судне катер осматривается, обмывается и зачехляется. Замеченные неисправности должны быть устранены.

При спуске для предохранения корпуса от ударов о судно используются кранцы и отпорные крюки.

Катер имеет высокую степень живучести и при нормальных условиях эксплуатации практически непотопляем. При затоплении всех отсеков ниже платформы (в полном грузу) он сохраняет плавучесть и остойчивость. В случае неисправности шпигатов и затопления водой грузового трюма выше платформы (при условии, что все отсеки ниже платформы не повреждены) катер остается на плаву и сохраняет остойчивость. При исправных шпигатах вода с платформы на ходу удаляется сразу же после поступления, и это предохраняет трюм от заполнения водой. Необходимо всегда держать шпигаты исправными и открытыми в штормовую погоду. В тихую погоду (состояние моря до 3 баллов) шпигаты, расположенные в настиле платформы, могут быть закрыты. Закрывать шпигаты следует с помощью штатного ключа с Т-образной ручкой (хранится на борту в районе 4 – 5-го шпангоута). Шпигаты, выходящие в транец со стороны платформы, всегда должны быть открыты.

Буксировку с затопленным трюмом (в случае неисправности

шпигатов) осуществляют только на малых ходах с постоянным наблюдением за его поведением. Особую осторожность следует соблюдать при поворотах во время буксировки.

Подъем на судно с заполненным водой трюмом запрещается. Перед подъемом воду из трюмов необходимо откачать.

Катер способен буксировать в пределах закрытых рейдов полностью продутые стальные судоподъемные понтоны (один 400-тонный или два 200-тонных в связке лагом).

Рабочие катера проекта 1402Б (типа «Бекас»)



Рис. 3.1.4.15. Катер корабельный рабочий пр.1402Б («Бекас»)

В начале шестидесятых годов 20-го века была разработана «Система вооружения кораблей, береговых частей и военно-морских баз командирскими, разъездными и рабочими катерами». Эта система была разработана с учётом рекомендаций командного и рядового состава Северного, Черноморского и Балтийского флотов и утверждена Главнокомандующим ВМФ.

На основании этой системы и материалов, полученных с флотов в 1964 году, был разработан предэскизный проект большого корабельного рабочего катера «Баклан». В 1966 году на основании предэскизного проекта Главное управление кораблестроения выдало тактико-техническое задание на проектирование большого корабельного рабочего катера «Бекас» проекта 1402.

Для начала было принято решение вести проектирование нового катера в корпусе гидрографического бота проекта 1403А «Кайра», серийную постройку которого осуществлял завод «Пелла». Унификация этих двух проектов позволяла использовать большинство конструктивных узлов и отработанных технологических решений, полученных при проектировании гидрографического бота и его постройке. Расширялась и область применения нового катера не только для кораблей первого ранга, но и для плавучих баз и крупных судов специального назначения, а также для судов морского флота и рыбного хозяйства в качестве бортовых катеров. Не исключалось применение этого катера в качестве рабочего для народного хозяйства.

Принимая во внимание, что катер проектировался как бортовой, и должен был быть размещен на конкретных судах и кораблях, к выбору главных размерений были привлечены проектанты тех кораблей и судов, которые могли бы быть потенциальными носителями этого катера. По взаимному согласию главных конструкторов судов обеспечения, плавучих баз и авианесущих крейсеров размеры этого катера были установлены: длина не более 11,25 м, ширина не более 3,3 м и высота габаритная не более 3,3 м, подъёмный вес не более 6,5 т.

Корпус катера и различные предметы судового оборудования изготавливались из пластмассы. Корпус проектировался из расчета обеспечения максимальных удобств при высадке и посадке людей и производства грузовых операций. В носовом и кормовом трюмах предусматривались съёмные банки, что позволяло рационально разместить груз при отсутствии людей, от непогоды трюма закрывались съёмными тентами. Закрытая ходовая рубка размещалась над моторным отсеком между трюмами, вход в рубку был со стороны кормового трюма. Управление всеми техническими средствами было из ходовой рубки, кроме того, в штормовых условиях обеспечивался безопасный доступ в моторный отсек при остановке двигателя.

Как всегда самым проблемным вопросом оказался вопрос с главным двигателем. Выполнение всех архитектурных требований технического задания и без учёта двигателя увеличили водоизмещение катера.

Двигатель ЗД6, широко применяемый в катеростроении, по расчётам не обеспечивал скорость в 10 уз, требуемые техническим заданием, и это если не принимать во внимание его весогабаритные характеристики. Двигатель ЗД6Н-235, который применялся на проекте 1403А, подходил по мощности и обеспечивал нужную скорость, но он имел массу в 1500 кг и длину почти в 2,5 м. Размещение такого двигателя на катере могло быть осуществлено только за счёт уменьшения грузо-пассажировместимости. Вопрос об установке двух двигателей, как того требовало техническое задание, отпадал сам по себе.

Наиболее подходящим двигателем мог быть дизель ЗД20 мощностью 235 л.с., выпускаемый барнаульским заводом «Трансмаш». При приемлемых весогабаритных характеристиках (масса около 1000 кг, длина около 1,8 м) двигатель имел моторесурс в 2,5 раза меньший, чем двигатель ЗД6Н.

Когда проектант представил заказчику проработки по установке двигателей ЗД6 и ЗД20, заказчик согласился на установку одного двигателя ЗД20, что позволяло произвести рациональную компоновку катера в целом. А ради увеличения моторесурса заказчик соглашался на снижение мощности двигателя до 150-200 л.с. Соответственно срок сдачи катера устанавливался в зависимости от завершения работ по доводке и поставке двигателя.

Новые эксплуатационные требования по увеличению скорости хода, тяги на гаке и моторесурса сделали необходимым создание нового судового двигателя для катеров. В наибольшей степени этим условиям удовлетворял двигатель ЗД20 после его доводки и конвертации. В 1971 году техническое задание на создание судового двигателя с реверсивной муфтой и редуктором на базе двигателя ЗД20 было выдано Богородскому механическому заводу. И такой двигатель был создан.

Что касается катера проекта 1402, то моторесурс двигателя ЗД20 был доведён до уровня близкого к двигателям ЗД6 за счёт снижения мощности до 200 л.с. Такой двигатель получил марку ЗД20Б, а катер с таким двигателем стал 1402Б.

Рабочий проект катера 1402Б по основным тактико-техническим характеристикам соответствовал требованиям технического задания, но были и отступления.

Подъёмный вес катера оказался на 1,5 т больше, но он не превысил договорной подъёмный вес 6,5 т и не вызвал протеста ПКБ «Прогресс» - проектанта спускоподъёмного устройства корабля.

Полное водоизмещение катера превысило заданное на 1,1 т, заказчик с этим согласился.

Вместо двух двигателей был установлен один, но большей мощности, и гребной винт был в поворотной насадке. По техническому заданию требовался водомётный движитель с целью защиты гребного винта, но тогда ухудшалась манёвренность катера, а рабочий катер должен был иметь хорошую маневренность.

Заказчик согласился ради этого сначала отказаться от водомётного движителя, а потом и от винта в поворотной насадке, к тому же поворотная насадка имела способность захватывать мусор и ледяную шугу, от которой было трудно освободиться. В конце концов, на катере для защиты винта вместо насадки поставили кованную подкильную полосу, опёртую на кронштейн гребного вала.

Головные катера проекта 1402Б были построены в 1973 году и отправлены для установки на противолодочном крейсере с авиационным вооружением проекта 1143, а документация на катер была передана заводу «Пелла», на котором серийная постройка катеров проекта 1402Б продолжалась до 1994 года. Последний корпус серийного катера проекта 1402Б не был востребован заказчиком и впоследствии был взят ЦКБ «Редан» в обмен на документацию спасательной шлюпки свободного падения.

Рабочие катера проекта 21770 (шифр «Катран»)



Рис. 3.1.4.16. Катер корабельный рабочий пр.21770 («Катран»)

В последние годы на вооружение ВМФ поступают быстроходные спасательные катера типа «Катран», имеющие надувные борта и жесткое днище. Эти катера оснащены водометными движителями, спуск их на воду предусмотрен морским краном за одну точку подвеса с помощью штока и автоматического захвата.

Данные плавсредства в системе поисково-спасательного обеспечения активно замещают списываемые по причине окончания срока службы спасательные катера проектов 1393А, 1394А, 1402, а также надувные шлюпки типа «Стриж».

Катера проекта 21770 шифр «Катран» строятся на ОАО «МССЗ» в рамках государственного оборонного заказа для нужд Военно-Морского Флота России. Срок строительства составляет 250 календарных дней. Проектантом катера выступило ОАО «Центральное морское конструкторское бюро «Алмаз».

Рабоче-разъездной бортовой катер проекта 21770 шифр «Катран» предназначен для обеспечения и поддержания повседневной деятельности судна-носителя при стоянке на якоре, рейдовой стоянке и в базе. Габариты катера позволяют осуществлять его транспортировку морским, автомобильным, железнодорожным и воздушным транспортом, обеспечена возможность проводки катера по всем внутренним судоходным водным путям.

Класс: рабоче-разъездной бортовой катер с надувными или пенонаполненными эластичными бортами.

Необходимо отметить, что первые 3 катера проекта 21770 были изготовлены с надувными бортами и жестким днищем. Четвертый катер (заводской номер 095), был построен уже с пенозаполненными эластичными бортами, что несколько повысило его живучесть. 27 декабря 2013 года прошли швартовные и ходовые испытания данного катера. В ходе испытаний катера была проверена работа механического

оборудования – дизель-генераторов, компрессоров, насосов, главной энергетической установки. Катер смог развить максимальную скорость до 38 узлов, при заявленной скорости в 32 узла. 20 января 2014 года катер был отправлен на ОАО «Адмиралтейские верфи» г. Санкт-Петербург. На Адмиралтейских верфях этот катер поставили на головное спасательное судно проекта 21300 «Игорь Белоусов» в качестве корабельного катера.

Для нужд Военно-морского флота России катера проекта 21770 строятся с 2012 года.

Дежурные шлюпки.

Дежурная шлюпка – шлюпка, предназначенная для спасения терпящих бедствие людей и сбора спасательных шлюпок и плотов на воде.

Чем же вызвано появление этого вида спасательных средств? При падении человека в воду с современных быстроходных и больших по водоизмещению судов остановить их за короткий промежуток времени не представляется возможным. Спасательные шлюпки, имеющиеся на борту, можно спустить лишь при полной остановке такого судна. При этом уходит время, необходимое для проведения спасательных действий, особенно если упавший в воду человек оказался без индивидуального спасательного средства. Поэтому Международная морская организация в 1983 году ввела обязательное условие – на всех пассажирских и грузовых судах должна быть по крайней мере одна дежурная шлюпка – шлюпка, находящаяся в постоянной готовности к спуску в течение не более 5 минут, которую можно спустить на переднем ходу судна, следующего со скоростью до 5 узлов на тихой воде. Дежурные шлюпки могут быть жесткими, надувными и комбинированными. К ним предъявляются практически те же требования, что и к спасательным шлюпкам. Но есть и свои особенности. Так длина дежурной шлюпки должна быть не менее 3,8 и не более 8,5 м, вместимость допускает размещение не менее 5 человек на сиденьях и одного – в лежачем положении.

Дежурная шлюпка оборудуется стационарным двигателем или подвесным мотором, которые позволяют ей маневрировать при скорости до 6 узлов и сохранять эту скорость в течение не менее 4 часов, а также осуществлять буксировку полностью нагруженного 25-местного спасательного плота со скоростью не менее 2 узлов на тихой воде.

Все члены команды дежурной шлюпки должны быть в гидрокombинезонах.

Дежурная шлюпка имеет такую же маркировку, как и спасательная.

Наибольшее распространение получили надувные дежурные шлюпки. Они наиболее мобильны, имеют незначительную, по сравнению со спасательными шлюпками массу, удобны для размещения на палубе судна.

Конструкция надутых дежурных шлюпок позволяет им постоянно находиться на открытой палубе судна в море, а на плаву – не менее 30 суток при любом состоянии моря.

В дополнение к маркировке на надутых дежурных шлюпках указываются номер серии, название завода-изготовителя или торговая марка, а также дата изготовления.

Плот спасательный надувной ПСН-10



Рис. 3.1.4.17. Плот спасательный надувной ПСН-10

Надувные спасательные плоты изготавливаются для кораблей и судов трех типов- ПСН-6 на 6 человек, ПСН-10 на 10 человек, ПСН-20 на 20 человек, для авиации ВМФ – СП-12 на 12 человек. Основой плота является камера плавучести, представляющая собой надувное кольцо, имеющее в плане круглую (плот СП-12) или овальную форму (плоты типа ПСН). Камера разделена на две автономные секции таким образом, чтобы при повреждении одной из них неповрежденная часть составила замкнутый контур, способный поддерживать вне воды расчетное число людей. К камере плавучести присоединены надувные дуги для поддержания тента плота. При надувании камеры и дуг тент образует сплошное укрытие наподобие шатра, защищающее спасающихся от воды, непогоды, холода и солнечных лучей.

Предназначен для коллективного спасения людей с аварийных объектов. Является вторым по значимости спасательным средством после спасательной шлюпки. Имеет две камеры плавучести, две надувные дуги и надувную банку посередине. Двойное днище, надуваемое ручным мехом, обеспечивает теплоизоляцию от воды. Все воздушные камеры оборудованы невозвратными клапанами. Снаружи плота на камерах закреплён спасательный леер. Если плот раскрылся в перевернутом состоянии, то с помощью двух

ручек на днище он одним-двумя человеками может быть перевернут в нормальное положение.

На днище плота имеются карманы, которые после заполнения их водой увеличивают остойчивость плота. На камере плавучести и в нижней части тента по периметру нанесены светоотражающие кресты. На тенте имеются водосборники для сбора дождевой воды.

В каждом плоту упакован пенал со средствами сигнализации и поддержания жизнедеятельности. На одной из дуг сверху закреплена электрическая лампочка с батареей (длительность горения – 12 часов).

Дальность визуального обнаружения ПСН-10 – 6 кабельтов, сигналов специального зеркала – 8 – 10 км, фальшфейера – 5 км, днём и 15 км. ночью; дальность звукового обнаружения свистка 1 – 2 км.

Для приведения плота в действие необходимо проверить крепление ходового конца пускового линия к судну, нажать на педаль гидростатата и сбросить плот, после чего выбрать слабину пускового линия, длина которого равна двойному расстоянию до воды, но не менее 15 метров, и резким рывком привести плот в рабочее состояние.

При затоплении аварийного объекта гидростат на глубине 1,5 – 4 метра освободить контейнер, а раскрывшийся плот за счёт собственной силы плавучести порвёт разрывное звено пускового линия, рассчитанного на нагрузку 220(+/-40) кг. Время газонаполнения плота от баллона при температуре +18 – 22С° составляет 60 секунд, при температуре -30С° составляет 180 секунд. Допустимая температура окружающего воздуха от -30С° до +65С°.

Плоты типа ПСН можно буксировать на скорости до 5 уз. Для этой цели на плотах ПСН-20 имеются специальные металлические кольца, прикрепленные к камере плавучести, а на плотах ПСН-6 и ПСН-10 используется входной трап. Для уменьшения качки плота, предотвращения его опрокидывания при резких наклонах и уменьшения ветрового дрейфа на днище имеются четыре водобалластных кармана. При буксировке плотов карманы с помощью штертов подтягиваются и прижимаются к днищу.

Электролампочка в водонепроницаемом колпачке, расположенная на вершине тента, вместе с водоналивной батареей, закрепленной ниже ватерлинии, составляет сигнально-поисковый огонь, облегчающий обнаружение плота в темноте. Батареяка начинает работать после попадания в нее морской воды и дает ток в течение 20 ч.

С помощью водосборника (сходящихся книзу желобков на боковых поверхностях тента) спасающиеся могут собирать для питья дождевую воду.

Надувные камеры заполняются углекислым газом из баллона, расположенного в чехле на днище плота. Баллон имеет головку с пусковым линем, при натяжении которого поворачивается эксцентрик и нажимает на шток, прорезающий перекрывающую мембрану. При этом газ из баллона по

шлангам устремляется в камеры и приводит плот в рабочее состояние. Производится это на воде, после сбрасывания плота за борт.

Спасательный плот может находиться на плаву не менее 30 суток при любых морских условиях, выполняет свои функции при сбрасывании на воду с высоты 18 м, выдерживает многократные прыжки на него с высоты не менее 4,5 м от его днища, позволяет буксировать его со скоростью 3 узла на тихой воде при полной загрузке, имеет тент для защиты находящихся на нем людей от воздействия внешней среды.

Конвенция СОЛАС-74 установила минимальную вместимость спасательного плота в 6 человек, каждый из которых, имея среднюю массу 75 кг, с надетыми спасательными жилетами, может сидеть с достаточным комфортом, не мешая работе оборудования, входящего в снабжение спасательного плота.

Общая масса плота с контейнером и снабжением, если он спускается без специального спускового устройства, не должна превышать 185 кг

Оборудование спасательного плота включает спасательные леера, обнесенные и надежно закрепленные, с провесами с внутренней и наружной сторон вокруг спасательного плота; приспособление для установки и крепления в рабочем положении антенны для переносной радиоаппаратуры; фалинь длиной, не менее чем в два раза превышающей расстояние от места его установки до ватерлинии при наименьшей эксплуатационной осадке судна, или 15 м, смотря по тому, что больше.

На спасательных плотках вместимостью более 8 человек должно иметься не менее двух диаметрально противоположных друг другу входов.

Плот представляет собой надувное плавучее средство, изготовленное из прорезиненной ткани, и состоит из следующих частей:

- камеры плавучести;
- днища;
- тента;
- системы газонаполнения.

Снабжение надувных плотов.

Снабжение надувных спасательных плотов строго регламентируется СОЛАС-74 и Правилами Регистра РФ. Предметы снабжения, которыми комплектуются надувные плоты в соответствии с этими требованиями, предназначены, во-первых, для обеспечения надежной эксплуатации самих плотов и, во-вторых, для поддержания жизнедеятельности спасающихся.

К предметам снабжения первой группы относятся плавучие якоря, весла или гребки, насосы или меха для надувания плота, плавучее спасательное кольцо, черпаки и губки для удаления воды из плота, радиолокационный отражатель, сигнальные средства (три парашютные ракеты бедствия, шесть пиротехнических сигнальных патронов красного огня, светосигнальное зеркало для подачи сигналов солнечным «зайчиком», свисток, сигнально-осветительный ручной фонарик;), ремонтные принадлежности для

заделки повреждений плота (конусные резиновые пробки, металлические заглушки, куски прорезиненной ткани, готовые заплаты, резиновый клей, наждачная бумага), соответствующие инструкции и наставления, а также мешки и контейнеры для упаковки.

К предметам снабжения для поддержания жизнедеятельности спасающихся относятся:

- запасы воды (консервированная вода в пластиковых пакетах емкостью 0,1 л из расчета на каждого спасающегося по 1,5 л (минимальная трехсуточная норма для человека при условии затраты им минимума физических усилий),
- пищевые рационы (на каждого человека по 475 г (прессованные брикеты, в составе: пшеничная мука, сахар, растительный жир) на трое суток);
- нож с плавучей ручкой, консервооткрыватели, аптечка первой помощи, комплект рыболовных принадлежностей, сосуд для питья, средства от морской болезни, теплозащитные средства.

Комплекты снабжения плотов ПСН-6, ПСН-10 и ПСНЛ-20 отличаются друг от друга только количеством предметов для поддержания жизнедеятельности спасающихся.

Входящие в комплекты предметы снабжения сделаны применительно к условиям их эксплуатации при плавании спасающихся на плоту.

Пневматические посадочные устройства типа ППУ-5



Рис. 3.1.4.18. Пневматическое посадочное устройство ППУ-5.

Пневматические посадочные устройства типа ППУ-5 (Рис. 3.1.4.18) предназначены для подъема на борт спасателя с плавсредств или с воды, а также для спуска с высокобортных кораблей и посадки в плавсредства при эвакуации личного состава с борта гибнущего корабля.

3.1.4.2. Правила использования ИСС и КСС.

При использовании спасательных жилетов необходимо:

Перед началом работ на верхней палубе и при передвижении по ней, особенно в свежую погоду, необходимо надеть теплые вещи; свитер, нательное белье, носки, перчатки, шапку-ушанку с опущенными клапанами, теплую обувь. И только после этого надеть спасательный жилет.

Оказавшись в воде не поддаваться панике, а стараться держать голову на поверхности воды, ноги поджать к животу, руки плотно прижать к туловищу. Ни в коем случае не снимать с себя даже сильно намокшие вещи, так как даже в таком состоянии они замедляют теплоотдачу. Для подачи светового сигнала в темное время суток необходимо вынуть пробки из батарейки "Маячок-1". Для подачи звукового сигнала нужно использовать свисток, так как дальность слышимости свистка в 1,5-2 раза превышает слышимость голоса.

Если в воде оказалось несколько человек, необходимо постараться подплыть как можно ближе, сплестись ногами, обхватив друг друга руками, тесно прижаться для сохранения тепла и уменьшения теплоотдачи. При наличии на жилетах подъемных стропов или поясных ремней необходимо с их помощью 1 соединиться между собой и ждать помощи.

Категорически запрещается работать на верхней палубе без спасательного жилета и страховочного конца соответствующей прочности.

Порядок использования спасательного круга:

- отдалить крепление на фальшборте (леерном ограждении), бросить за борт спасающемуся параллельно поверхности воды;
- для спасательных кругов с линем обязательно закрепить свободный конец к палубе корабля;
- для спасательных кругов, оборудованных самозажигающимися огнями и дымовыми шашками, перед сбрасыванием выдернуть пробки батареек электроогня;
- спасающийся подплывает к спасательному кругу, ставит его руками в вертикальное положение, просовывает голову и руки внутрь круга, накрывает его руками, поддерживает туловище в вертикальном положении и ждет помощи, подавая при необходимости сигналы внимания.

Порядок использования гидрокостюма

При необходимости надевания гидрокостюма нужно взять мешок с костюмом с места его хранения, определенного приказом по судну (кораблю) и вынести его на верхнюю палубу. Одевание в помещении не рекомендуется по двум причинам:

- во-первых, это может привести к разрыву костюма;
- во-вторых, существует опасность, что выход в костюме из помещения будет крайне затруднен в случае его затопления водой, так как костюм имеет очень большую плавучесть.

Надевание костюма необходимо проводить следующим образом:

- снять с одежды все острые и режущие предметы;
- развязать шнурок в верхней части мешка, перевернуть его и вытряхнуть костюм;
- развернуть костюм, вывернув тыльной стороной к себе, держась за плечи;
- надеть костюм, начиная со стоп. На ногах можно оставить ботинки, если они не имеют каких-либо металлических деталей, которые могут повредить костюм. Но лучше всего иметь на ногах теплые кроссовки, хорошо облегающие ноги;
- закрепить стяжные ленты штанин, начиная с нижней;
- надеть капюшон на голову, поправить волосы на голове, волноотбойник и свисток, чтобы они не мешали закрыть молнию;
- руки засунуть в рукава;
- двумя руками взяться за шнур водонепроницаемой молнии, откинуться назад и полностью застегнуть молнию так, чтобы молния упиралась в подбородок.

Очередность надевания капюшона и просовывания рук будет зависеть от того, что кому удобнее делать в первую очередь.

При закрытии костюма следить, чтобы части одежды не попали в застежку-молнию.

- отклониться вперед, поймать руками обе половины вертолетного спасательного ремня и застегнуть карабин;
- используя перед прыжком в воду волноотбойник, следить, чтобы им были закрыты нос и рот.

3.1.4.3. Средства подбора людей, плавающих на воде.

Устройство массового подбора людей, плавающих на воде.



Рис. 3.1.4.19. Устройство массового подбора.

Устройство массового подбора людей, плавающих на воде предназначено для массового спасения людей на воде при аварии или гибели корабля (судна).

Эксплуатация изделий возможна при температуре воздуха на поверхности от -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$, воды от 0°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

Устройство массового подбора состоит из соединенных между собой надувных емкостей яркого цвета, каждая из которых снабжена четырьмя леерами, расположенными по периметру вдоль баллона, позволяющим удерживаться за них незащищенной кистью руки, либо предплечьем руки человека, одетого в спасательный гидрокombинезон при буксировке со скоростью до 2 узлов. Ёмкости соединены между собой ремнями длиной 10 метров. Две крайние надувные емкости имеют буксировочные ремни длиной 10 метров, обеспечивающие возможность буксировки устройства без людей со скоростью 3 узла. К крайней емкости крепится плот ПСН-6М.

Таблица 3.1.4.3

Характеристики УПМ

Наименование параметра или размера	УМП
Габаритные размеры надувной емкости в надутом состоянии, м	
Длина	10
Диаметр	0,25-0,30
Количество запорно-предохранительных клапанов на емкости	2
Вес надувной емкости, кг	Не более 12
Количество емкостей	10
Избыточное давление воздуха, кПа	5,0 ± 0,4

Таблица 3.1.4.4

Комплектность УПМ

Наименование	Количество
Надувная емкость	10 шт.
Соединительные и буксировочные ремни	11 шт. по 10 м.
Скобы такелажные	20 шт.
Плот спасательный ПСН-6	1
Мешок упаковочный	01 шт.
Комплект ремонтного материала: ткань синтетическая, не менее	0,5 м ² не более 4 кусков
Клей ДЛЯ ПВХ покрытий, л, не менее	0,030
Техническое описание и инструкция по эксплуатации, экз.	01
Паспорт, экз.	01

Каждая емкость имеет штуцер для наполнения ее воздухом с невозвратным клапаном и предохранительный клапан.

Вооружение УМП возможно как с судна спасателя, так и со спасательного катера. Для вооружения одного комплекта УМП достаточно одного-двух транспортных 40 литровых баллонов с воздухом. При обнаружении плавающих людей спасательное судно осуществляет вокруг них циркуляцию. Спасаемые удерживаются за леера баллонов или перебираются в плот. Устройство подтягивается к спасательному судну. Подъем людей на борт осуществляется по штормтрапу, с помощью ППУ-5 или других устройств.

Спасательные корзины



Рис. 3.1.4.20. Спасательная корзина.

Спасательные корзины обеспечивают одновременный подъем 8-10 чел, подвешиваются на судовые краны и стрелы.

Устройство спасательное СПРУТ-3



Рис. 3.1.4.21. Устройство спасательное СПРУТ-3.

Устройство спасательное «Спрут-3» используется на судах ПСС для спасения людей с поверхности воды. Устройство может применяться на судах, оборудованных грузоподъемным устройством с вылетом стрелы за борт не менее 3 метров.

Трап спасательный трехрядный



Рис. 3.1.4.22. Трап спасательный трехрядный.

Трап спасательный трехрядный предназначен для массового подбора физически активных людей с поверхности воды.

Количество людей, одновременно поднимающихся по трапу 8 метров – 12 человек.

Трап 2 м: масса-24 кг, 2000x1020x150мм.

Трап 4 м: масса-42 кг, 4000x1020x150мм.

Трап 6 м: масса-61 кг, 6000x1020x150мм.

Трап 8 м: масса-79 кг, 8000x1020x150мм.

3.1.4.4. Сигналы бедствия.

Основные сигналы бедствия в море, способы их подачи

Сигналы бедствия на море - световые, звуковые, визуальные, радиотелефонные и радиотелеграфные знаки, означающие, что пославший их корабль (судно) и экипаж подвергаются опасности и нуждаются в помощи. К сигналам бедствия на море относятся:

- пушечные выстрелы или взрывы с интервалами около 1 мин;
- непрерывный звук аппаратом для подачи сигналов в тумане;
- красные огни, выбрасываемые ракетами или гранатами;
- сигнал **SOS** по азбуке Морзе, передаваемый по радиотелеграфу или другой сигнальной системе;
- сигналы, передаваемые радиобуями для указания местоположения терпящего бедствие корабля (судна) и другие.

Сигналы бедствия на море предусмотрены Международной конвенцией 1972 года и опубликованы в "Международных правилах предупреждения столкновения судов в море" (МППСС-72, приложение IV); их запрещается применять в иных целях, кроме просьбы о помощи.

Международные сигналы бедствия на судне, предусмотренные морской практикой:

Сигнал SOS.

SOS - один из основных международных сигналов бедствия на море. По азбуке Морзе SOS передается как «3 точки-3 тире-3 точки» с помощью следующих сигнальных средств:

- радиотелеграф;
- клотиковый фонарь;
- прожектор.

Сигналы бедствия на судне, передаваемые по радио.

Помимо всем известного сигнала SOS существуют и другие условные сигналы бедствия на море, транслируемые с помощью радиотелефона или радиотелеграфа. В том случае, если терпящему бедствие судну удастся установить прямую голосовую связь с другим кораблем или берегом, просьбой о помощи служит сигнальное слово «Mayday», которое понимают все моряки, вне зависимости от их родного языка. Также с помощью радиотелефона можно передать тоновый сигнал бедствия на судне – два поочередных звука на частотах 2200 и 1300 Герц (продолжительность звучания каждого тона – 250 мс).

Традиционный радиотелеграфный сигнал тревоги на море – это 12 последовательных тире по 4 секунды каждая с интервалом в 1 секунду. Такие международные сигналы бедствия на море передаются на частоте 500 кГц с помощью автоматического передатчика, который устанавливается на суда.

Световые сигналы бедствия на море:

- горящие красные фальшфейеры;
- красные ракеты с парашютом;
- ракеты или сигнальные гранаты с отстреливаемыми красными звездами (сериями или поодиночке);
- открытое пламя на борту судна (горящий факел, горящая бочка с мазутом и т.д.).

Визуальные сигналы бедствия на судне:

В том случае, если существует визуальный контакт с берегом или другим кораблем, можно попробовать оповестить о бедствии с помощью самых простых средств:

- флаг международного свода сигналов November Charlie (NC);
- квадратный флаг с шаром под или над ним (можно соорудить из подручных средств);
- оранжевые дымовые шашки.

Вид сигнала днем		Значение сигнала	Вид сигнала ночью		Значение сигнала
	Выпуск клубов дыма оранжевого цвета	ТЕРПЮ БЕДСТВИЕ, НУЖДАЮСЬ В ПОМОЩИ		или радиотелеграфный сигнал тревоги	ТЕРПЮ БЕДСТВИЕ, НУЖДАЮСЬ В ПОМОЩИ
	или сигнал NC (НЦ) по Международному своду сигналов		Ракеты или гранаты, выбрасывающие красные звезды, выпускаемые поодиночке через короткие промежутки времени.	или радиотелеграфный сигнал тревоги	
	или сигнал, состоящий из квадратного флага с шаром над ним или под ним			или пламя на судне (например, от горящей смоляной бочки)	
	или медленное, повторяемое поднятие и опускание рук, вытянутых в стороны			или красный свет ракеты с парашютом	
				или фальшфейер красного цвета	
Примечание. Сигналы могут подаваться одновременно или порознь. Ночные сигналы могут подаваться и днем, а дневные – ночью.					

Рис. 3.1.4.23. Визуальные сигналы бедствия.

В том случае, если никаких технических средств для передачи сигнала бедствия на корабле просто нет, их может заменить медленное поднятие и опускание рук, вытянутых в стороны.

Для того чтобы привлечь внимание с воздуха, можно использовать цветное пятно на воде или полотно оранжевого цвета с квадратом или кругом черного цвета посередине. Такие сигналы также могут быть сооружены из подручных средств.

Звуковые сигналы бедствия на корабле

Привлечь внимание помогут и звуковые сигналы бедствия, к которым относят:

- пушечные выстрелы или стрельба из огнестрельного оружия с интервалами в 60 секунд;
- непрерывный звук устройства, предназначенного для подачи предупреждающих сигналов во время тумана.

Морской практикой запрещается использовать международные сигналы бедствия на море без крайней необходимости или достижения других целей, кроме просьб о помощи при чрезвычайном происшествии. Также недопустимо предпринимать действия, которые можно расценить как сигналы бедствия на корабле или спутать с ними.

3.1.5. Средства борьбы с водой

3.1.5.1. Классификация систем и средств борьбы с водой.

Системы и средства борьбы с водой подразделяются на:

- средства заделки повреждений корпуса корабля, в том числе средства подводной сварки и резки;
- системы и средства откачки воды.

К системам и средствам заделки повреждений корпуса корабля относятся:

- деревянные пробки;
- деревянные клинья;
- пластыри;
- системы электросварки (в том числе и подводной);
- инструмент и дополнительные приспособления (принадлежности).

К системам и средствам откачки воды относятся:

- стационарные средства откачки воды, работающие на основе системы пожаротушения;
- переносные средства откачки воды (различные типы переносных насосов и эжекторов).

3.1.5.2. Средства заделки повреждений корпуса.

Назначение и состав имущества для заделки повреждений корпуса.

По своему характеру повреждения корпуса могут иметь разнообразную форму: пробоины с рваными и загнутыми внутрь и наружу корпуса краями, вмятины, выпучины, гофры и другие деформации корпусных конструкций с трещинами и разошедшимися швами в наружной обшивке.

По своим размерам пробоины корпуса подразделяются на малые, средние, большие и очень большие.

Малые пробоины, включая нарушение водонепроницаемости иллюминаторов, шпигатов, горловин, - площадью до 0,05 м².

Средние, включая нарушение водонепроницаемости кингстонов и других закрытий забортных отверстий, - до 0,2 м².

Большие, включая нарушение водонепроницаемости шахт лагов, малых люков, дверей, горловин и других закрытий, - до 2 м².

Очень большие пробоины, включая нарушение водонепроницаемости люков, грузовых портов и других закрытий, - более 2 м².

Наибольшую опасность представляют подводные пробоины, через которые в отсеки (помещения) корабля (судна) может поступать большое количество забортной воды. Надводные пробоины также опасны для корабля, особенно если они расположены вблизи ватерлинии. Менее опасны пробоины, расположенные значительно выше ватерлинии, поступление воды в отсеки, через которые возможно только при больших статических кренах и дифферентах или больших амплитудах качки корабля (судна).

Для заделки повреждений корпуса корабля, а также устранения фильтрации воды через неплотности в швах обшивки, в заклепочных соединениях и через трещины на корабле (судне) имеется специальное имущество.

Имущество для заделки повреждений корпуса по своему назначению подразделяется следующим образом:

- средства заделки повреждений корпуса;
- аварийный инструмент;
- аварийные материалы.

К средствам заделки повреждений корпуса относятся:

- пластыри (деревянные с мягкими бортами, металлические клапанные, кольчужные и др.);
- болты с откидной головкой и крючковые;
- упоры металлические раздвижные;
- трубины аварийные универсальные;
- подушки с куделью и кудель в мешках;
- аварийные лесоизделия (сосновые брусья, доски, клинья и пробки);
- сварочное имущество, применяемое для сварки и резки различных материалов под водой и на воздухе.

К аварийному инструменту относятся: комплект инструмента аварийного трюмного, а также пилы, ножовки, топоры, кувалды, свайки, долото, клещи, просечки и т. д.

К аварийным материалам, применяемым при заделке повреждений корпуса, относятся: гвозди, песок, цемент и отвердитель цемента – для установки цементных ящиков; войлок грубошерстный, пакля смоляная, парусина суровая, резина – для уплотнения щитов и пластырей; скобы, болты с гайками разных размеров; сурик и жир технический и др.

Аварийный лесоматериал.

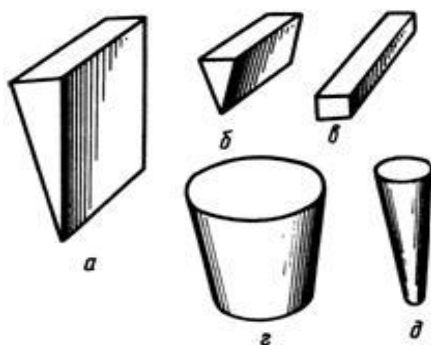


Рис. 3.1.5.1. Аварийный лесоматериал.
Деревянные клинья и пробки: а, б, в – клинья;
г, д – пробки.

Аварийный лесоматериал предназначен для заделки пробоин, трещин, разошедшихся швов корпуса и переборок, а также для заделки повреждений трубопроводов корабельных систем.

К аварийному лесоматериалу относятся: сосновые брусья, доски, клинья и пробки.

Пластыри.

Особое место в комплекте аварийного снабжения занимают пластыри, устройство, размеры и применение которых определяются требованиями Морского регистра. На судах применяют пластыри трех основных типов, простые по устройству и универсальные по действию.

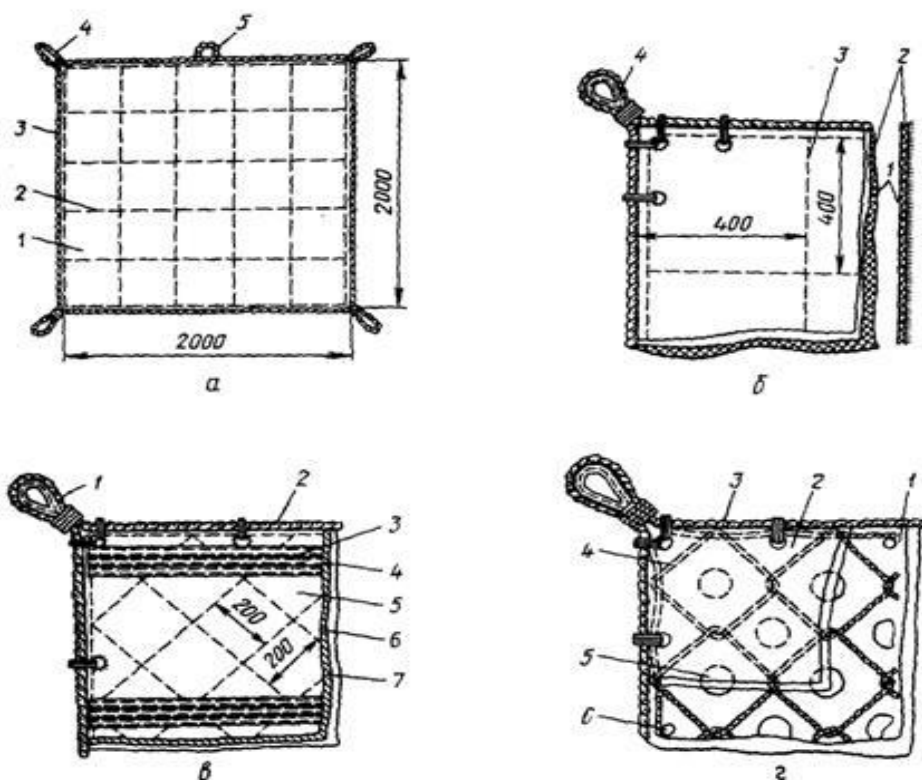


Рис. 3.1.5.2. Пластыри.

а) – учебный; 1- парусина; 2 – прошивка; 3 – ликтрос; 4 – угловые коуши; 5 – кренгельс для контрольного конца; б) – шпигованный: 1 – парусиновая крышка из двух слоев; 2 – мат шпигованный; 3 – прошивка; 4 – коуш угловой; в) – облегченный: 1 – коуш угловой; 2 – ликтрос; 3 – карман для рейки; 4 – рейка распорная из трубы; 5,7 – слои парусины; 6 – войлочная прокладка; г) – кольчужный: 1,2 – двойной слой парусиновой подушки; 3 – ликтрос пластыря; 4 – кольцо сетки; 5 – шайба парусиновая; 6 – ликтрос сетки.

Учебный пластырь (а) – пластырь Макарова имеется на всех судах с целью тренировок по заводке пластыря. Он имеет размеры 2х2 м и отличается от шпигованного пластыря отсутствием шпигованного мата, имеется только два слоя водоупорной прошитой парусины, окантованной ликтросом с коушами. При необходимости может использоваться в качестве дополнительного боевого пластыря.

Шпигованный пластырь (б) состоит из двух слоев водоупорной парусины и наложенного на них по всей плоскости шпигованного мата ворсом наружу, по периметру пластырь окантован смоляным пеньковым ликтросом с коушами. По всей плоскости выполнена сквозная прошивка с размерами квадрата 400х400 мм. Пластырь имеет размеры 2х2 м и входит в аварийное снабжение судов неограниченного района плавания длиной 24-70 м.

Облегченный пластырь (в) состоит из двух слоев водоупорной парусины и прокладки из грубошерстного войлока между ними. По всей плоскости пластыря сделаны диагональные сквозные прошивки на расстоянии 200 мм друг от друга. По периметру пластырь окантован смоляным пеньковым ликтросом с заделанными по углам четырьмя каплевидными коушами и посередине трех сторон – круглыми коушами. С одной стороны пластыря на расстоянии 0,5 м друг от друга нашиты карманы для металлических стержней или труб, придающих пластырю жесткость. Размеры пластыря 3х3 м, он входит в аварийное снабжение судов неограниченного района плавания длиной 70 – 150 м или танкеров независимо от их длины.

Кольчужный пластырь (г) состоит из сетки-кольчуги, изготовленной из оцинкованного металлического каната с квадратными ячейками и выполняющей роль основы пластыря. Сетка-кольчуга по периметру окантована стальным канатом, соединенным бензелями с ликтросом пластыря. На основу с каждой стороны нанесены по два слоя водоупорной парусины, прошитой насквозь по всему пластырю. Ликтрос пластыря изготовлен из смоляного пенькового каната с четырьмя заделанными по углам каплевидными коушами и с четырьмя круглыми коушами – посередине каждой стороны. К коушам крепятся подкильные концы, шкоты, оттяжки и контрольный штерт. Пластырь обладает высокой прочностью и позволяет закрывать очень большие пробоины, обеспечивая высокую плотность прилегания. Размеры пластыря 3х3 или 4,5х4,5 м; он входит в аварийное снабжение судов неограниченного района плавания длиной более 150 м, кроме танкеров.

Металлические пластыри.

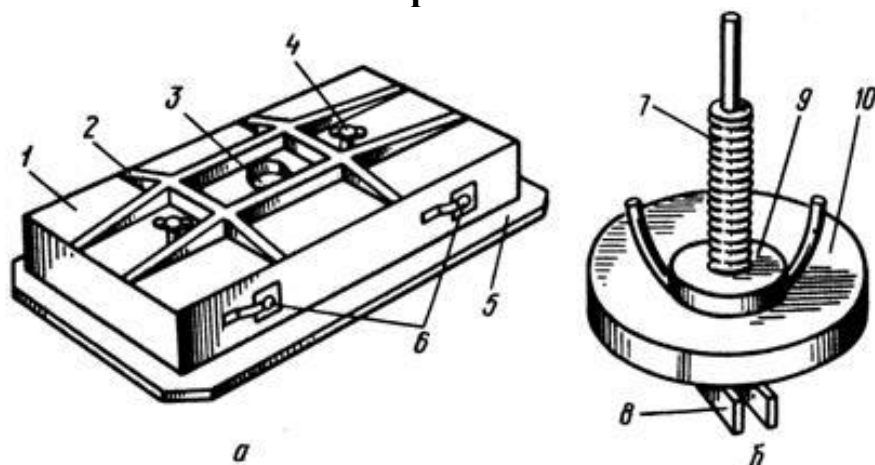


Рис. 3.1.5.3. Металлические пластыри.

а) – клапанный; б) – с прижимным болтом; 1 – коробчатый корпус; 2 – ребра жесткости; 3 – гнездо для раздвижного упора; 4 – патрубки с заглушками для стержней крючковых болтов; 5 – клапан; 6 – рымы для крепления подкильных концов; 7,8 – прижимной болт с откидной скобой; 9 – гайка с ручками; 10 – прижимной диск.

Деревянный жесткий пластырь состоит из двух деревянных щитов с взаимно перпендикулярным расположением досок, между которыми проложен слой парусины. По периметру внутреннего щита пробиты подушки из смоляной пакли и парусины. Размер, как правило, не превышает размера одной шпации; пластырь часто входит в аварийное снабжение МП.

Порядок заделки повреждений корпуса.

Малые пробоины близкой к правильной форме заделывают деревянными пробками. Клиньями заделывают разошедшиеся швы и небольшие трещины.

Пробки и клинья обтесывают плотницким топором с таким расчетом, чтобы они входили в пробоину на $\frac{2}{3}$ длины. Концы клиньев строгаются на конус в пределах $2-3^\circ$.

Пробки и клинья малых размеров и массой до 2 кг водолазу подают на растительном конце (с грузом), в который их вставляют при помощи выблещного узла. Пробки и клинья больших размеров подают водолазу предварительно забалластированными до нулевой плавучести.

Заделка пробоин пробками и клиньями производится водолазами с помощью кувалды с грунта или с водолазной беседки. При заделке отверстий неправильной формы пробки перед постановкой обматывают смоленной куделью или паклей, смазанной солидолом, тавотом или техническим салом.

При забивании в трещину нескольких клиньев зазоры между ними следует тщательно конопатить.

Если пробка (клин) плохо забивается в пробоину или держится в ней ненадежно, ее следует дополнительно обработать или подмотать пакли (кудели).

Сильно выступающие наружу концы пробок или клиньев спиливают через два-три часа после установки, когда древесина достаточно набухнет.

Для наружной заделки средних и больших пробоин применяют типовые по конструкции мягкие, полужесткие, жесткие и коробчатые пластыри.

Мягкие и полужесткие пластыри, как правило, применяют для закрывания пробоин снаружи корпуса затонувшего объекта, когда его палуба находится выше уровня воды.

Размеры и конструкция пластырей зависят от величины пробоины и глубины ее расположения. Рваные кромки пробоин должны быть загнуты внутрь затопленных отсеков или срезаны подводной резкой.

Герметизирующим материалом мягких и полужестких пластырей служит водоупорная парусина, брезент, прорезиненные натуральные или синтетические ткани.

В качестве мягких пластырей при судоподъемных работах используют парусиновые, шпигованные и кольчужные пластыри, в качестве полужестких – туюфячные и пластырь Матросова.

Прочность парусиновых пластырей мала, поэтому ими закрывают небольшие пробоины при обязательной установке фальшивых шпангоутов на расстоянии не более 350-400 мм один от другого.

Полужесткий пластырь обладает значительной прочностью, поэтому им покрывают большие пробоины с постановкой фальшивых шпангоутов или без них.

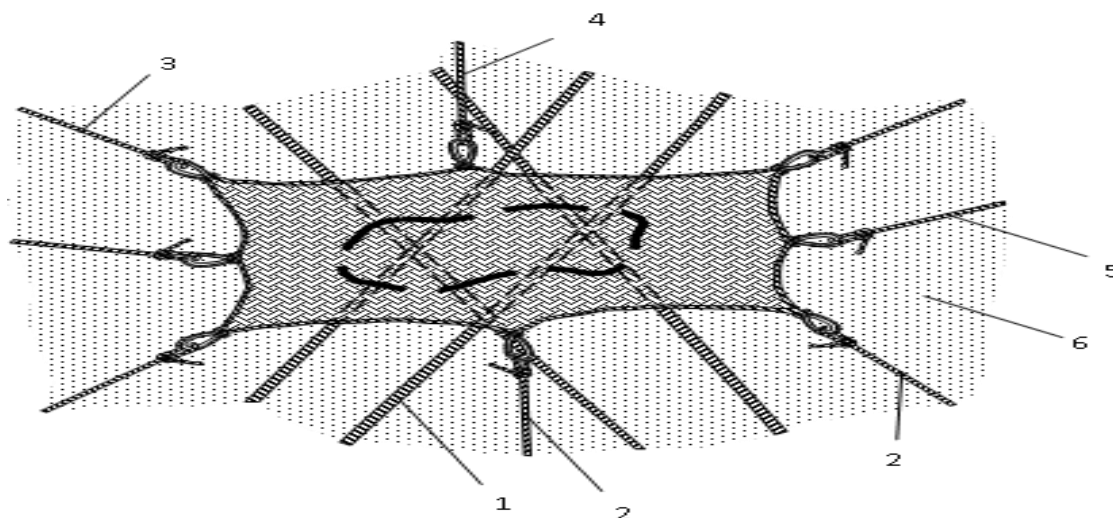


Рис. 3.1.5.4. Схема постановки мягкого (полужесткого) пластыря.
1 – фальшивые шпангоуты из стального троса; 2 – подкильные стропы; 3 – шкоты;
4 – контрольный шкерт; 5 – продольные оттяжки; 6 – борт корабля

При заделке полужестким пластырем большой пробоины под него ставят фальшивые шпангоуты, состоящие из туго натянутых стальных тросов, балок и других конструкций (например, сварной решетки из труб и уголков), которые способны создать пластырю дополнительные промежуточные опоры.

Для заведения и установки мягкого или полужесткого пластыря на пробоину используют шкоты и подкильные концы из гибкого стального троса

диаметром 17-19 мм. Шкоты закрепляют к верхним коушам пластыря, подкильные концы – к нижним.

После уточнения местонахождения пробойины пластырь в развернутом виде кладут на палубе объекта. Затем с одной и с другой стороны, а также посередине пробойины под корпус объекта заводят три подкильных конца. Шкоты и подкильные концы крепят к пластырю. К верхнему ликтросу посередине пластыря закрепляют размеченный (считая от центра пластыря) контрольный шкерт из пенькового троса или линия, который служит для контроля глубины погружения пластыря. К серединам боковых шкаторин закрепляют продольные оттяжки.

Пластырь на шкотах спускают к пробойине снаружи корпуса, при этом подкильные концы выбирают с другого борта.

Когда пластырь закроет пробойину, что проверяется водолазом, шкоты и подкильные концы разносят в стороны под углом 45°, продольные оттяжки разносят в нос и в корму от пробойины, а затем равномерно обтягивают талями или палубными механизмами судов обеспечения.

После установки пластырь крепят на палубе затонувшего объекта. Затем проводят пробную откачку воды из отсека, в процессе которой водолазы проверяют герметичность установки пластыря и устраняют фильтрацию.

Возможность использования деревянных пластырей с мягкими бортами ограничена кривизной обводов корпуса объекта, выступающими кромками и т.д.

Следует осмотреть пробойину, уточнить состояние обшивки в районе пробойины с целью выявления вмятин, трещин, гофр и выступающих конструкций, а также для определения кривизны обводов корпуса.

В зависимости от полученных данных и глубины, на которой находится центр пробойины, по расчету подбирают необходимые материалы: доски, гвозди, парусину, паклю, трос и т.д.

Размеры пластыря подбирают с таким расчетом, чтобы он перекрывал края пробойины на 400-600 мм с каждой стороны. На практике установлено, что чем больше пробойина, тем больший запас необходим на перекрытие. Кроме того, пластырь должен перекрывать все деформированные части обшивки вокруг пробойины.

Деревянные пластыри с мягкими бортами закрепляются изнутри к пробойине с помощью прижимных болтов, а снаружи - подкильными концами. Количество болтов зависит от размеров пластыря и условий его постановки. На каждые 0,5 м² площади пластыря должно приходиться не менее одного болта диаметром 20–30 мм.

Болты с откидной головкой применяют при заделке малых пробойин диаметром до 400 мм, устанавливая их в центре пластыря.

Крючковые болты применяются при заделке средних и больших пробойин. Отверстия для них следует сверлить как можно ближе к краю пробойины, поэтому целесообразно предварительно определить места установки болтов по шаблону, снятому с пробойины, и затем по нему наметить на пластыре места сверления отверстий.

Отверстия для болтов во избежание фильтрации воды через них должны сверлиться бурами соответствующего используемым болтам диаметра, а также иметь уплотнительные прокладки.

Перед постановкой пластыря необходимо:

- вставить в просверленные отверстия прижимные болты так, чтобы крючья были направлены к середине пластыря, их гайки смазать солидолом, расходить и наживить на 3-4 нитки;
- завести под корпус объекта подкильные концы;
- закрепить тросы к нижним и верхним проушинам пластыря;
- густо смазать уплотнительную подушку пластыря тавотом, солидолом или техническим жиром;
- забалластировать пластырь до нулевой плавучести.

Для установки пластыря на пробойну и его крепления необходимо:

- опустить пластырь в воду и подвести к пробойне;
- навести пластырь на пробойну и прижать его к корпусу прижимными концами;
- закрепить пластырь на пробойне болтами и тросами;
- проверить правильность положения пластыря;
- устранить обнаруженные неплотности и зазоры.

Пластыри площадью более 2 м² следует устанавливать с помощью плавкрана. Пластыри меньших размеров устанавливают с использованием палубных грузоподъемных механизмов судна обеспечения.

Если подкильные концы невозможно свободно протащить под днищем затонувшего объекта, то их следует заводить подрезкой или с помощью игл, а иногда и посредством промывки тоннелей. При отсутствии таких возможностей пластырь фиксируют на корпусе прижимными тросами, заведенными сквозь пробойну внутрь объекта. Внутренние прижимные тросы крепят за обухи, поставленные на пластыре со стороны корпуса. Внутри объекта (отсека) прижимные тросы крепят за пиллерсы или другие конструкции (связи) корпуса объекта. Тросы после закрепления необходимо надежно обтянуть.

Закрепление крюком болта за кромку пробойны или за специально установленные изнутри корпуса корабля обрезки стальных труб (арматуры) производится водолазом путем разворачивания болтов вокруг своей оси и заворачивания гаек. При этом необходимо следить за тем, чтобы крюк болта не соскочил с места зацепления и плотно прижимал пластырь к корпусу. Затягивание гаек следует производить крест-накрест.

В процессе работы водолаз должен внимательно следить, чтобы под пластырь или прижимные концы не попали шланги или сигнальные концы. Подкильные концы обтягивают таями или палубными механизмами судна обеспечения.

После окончания работ рекомендуется осмотреть пластырь по всему периметру и проверить плотность прилегания уплотнительной подушки к обшивке объекта. Если в какой-либо части подушка неплотно прилегает к корпусу, водолаз конопатит щели жгутами из смоленой пакли и довертывает в этих местах гайки прижимных болтов.

Коробчатые деревянные пластыри применяют для заделки пробоин в местах двойной кривизны корпуса затонувшего объекта, а также в случаях, когда исключается возможность постановки плоских пластырей.

Высота стенок пластыря позволяет размещать внутри него выступающие кромки пробоин. Конфигурация его стенок должна соответствовать обводам корпуса. Коробчатые пластыри делают прямоугольными и фигурными; металлическими сварными или деревянными из досок и брусьев.

Прямоугольные пластыри ставят на пробоины, расположенные на прямостенных участках корпуса, а фигурные применяют для заделки повреждений в местах со значительной кривизной поверхности корпуса.

Установка коробчатого пластыря производится аналогично установке плоского пластыря. Коробчатые пластыри больших размеров и веса ставятся, как правило, с помощью плавучих кранов.

Точность и надежность установки пластыря на подводную пробоину зависят от действий водолаза, который при наведении пластыря должен внимательно следить за его перемещениями. Для лучшего прижатия пластыря к обшивке по верхнему и нижнему его краям с внешней (наружной) стороны прибивают бруски. В местах прохода подкильных концов с борта на палубу под них размещают деревянные прокладки. На палубе подкильные концы обтягивают таями или другими тяговыми механизмами.

Крепление пластыря крючковыми болтами в некоторых случаях целесообразно производить с помощью двух водолазов. При этом один из них работает внутри корпуса объекта, а другой снаружи.

При подготовке поднятого объекта с пластырем к буксировке следует закрепить на углах пластыря шкоты и разнести их в нос и в корму. В этом случае носовые шкоты должны быть достаточно прочными, чтобы обеспечить удержание пластыря от сдвига или срыва при буксировке объекта.

Крепление пластырей.

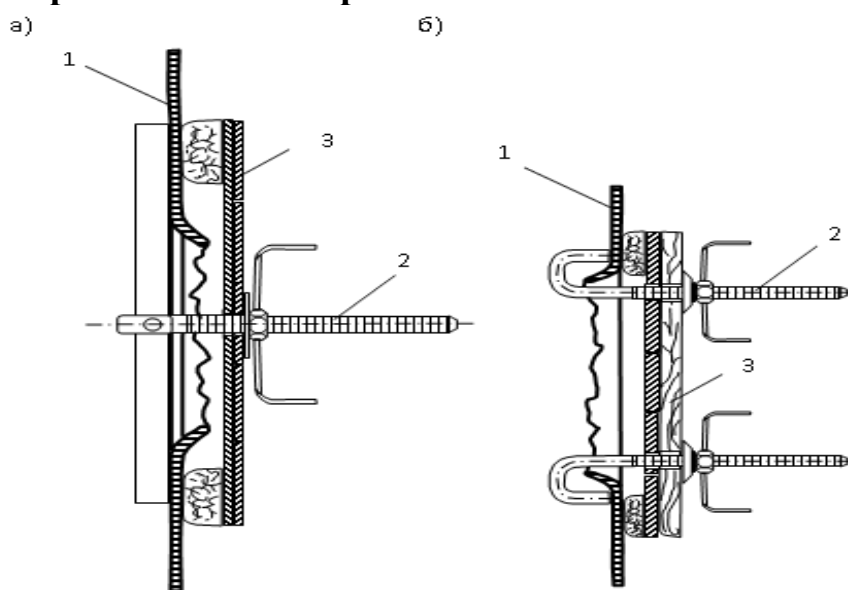
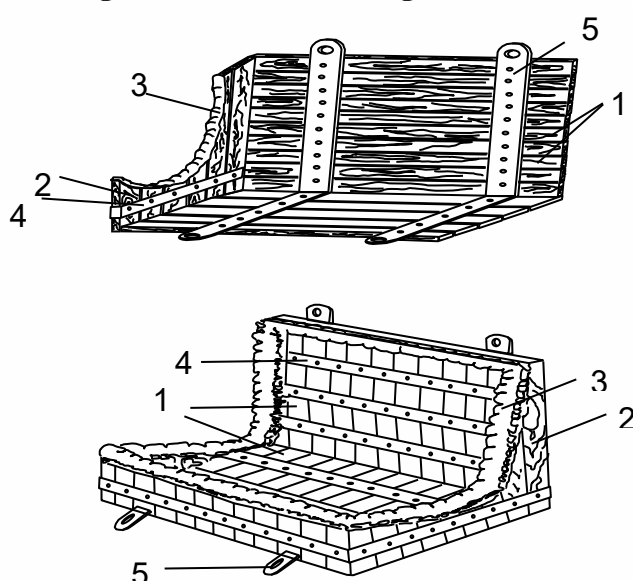


Рис. 3.1.5.5. Крепление пластырей.

а) болтом с откидной головкой; б) крючковыми болтами; 1 - наружная обшивка; 2 - болты; 3 - пластырь.

Коробчатый пластырь.



- 1 – стенки пластыря;
- 2 – борт;
- 3 – подушка;
- 4 – металлические шины;
- 5 – проушина.

Рис. 3.1.5.6. Коробчатый пластырь.

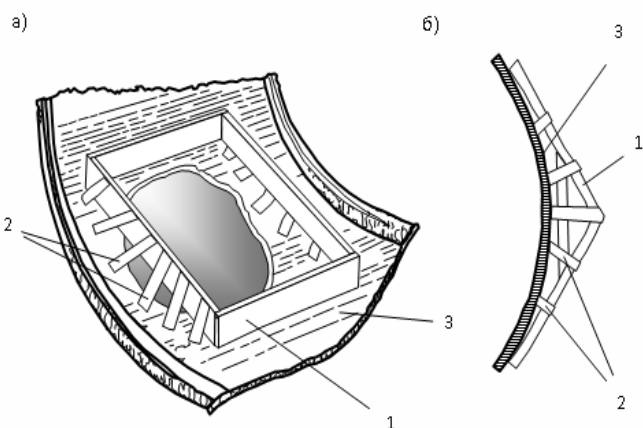
Коробчатые деревянные пластыри применяют для заделки пробоин в местах двойкой кривизны корпуса затонувшего объекта, а также в случаях, когда исключается возможность постановки плоских пластырей.

Высота стенок пластыря позволяет размещать внутри него выступающие кромки пробоин. Конфигурация его стенок должна соответствовать обводам корпуса. Коробчатые пластыри делают прямоугольными и фигурными; металлическими сварными или деревянными из досок и брусьев.

Прямоугольные пластыри ставят на пробоины, расположенные на прямостенных участках корпуса, а фигурные применяют для заделки повреждений в местах со значительной кривизной поверхности корпуса.

Установка коробчатого пластыря производится аналогично установке плоского пластыря. Коробчатые пластыри больших размеров и веса ставятся, как правило, с помощью плавучих кранов.

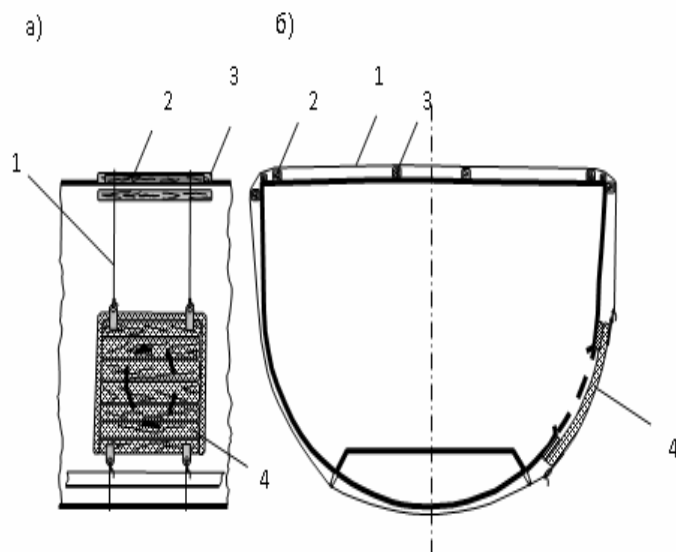
Определение кривизны обводов корпуса.



- а) изнутри корпуса;
- б) снаружи корпуса.
- 1 – контурный шаблон;
- 2 – рейки;
- 3 – обшивка.

Рис. 3.1.5.7. Определение кривизны обводов корпуса.

Крепление пластыря на пробоине.



- а) вид спереди;
 б) вид сбоку.
 1 – подкильные концы;
 2 – подкладки;
 3 – тали;
 4 – пластырь.

Рис. 3.1.5.8. Крепление пластыря на пробоине.

Металлический раздвижной упор.

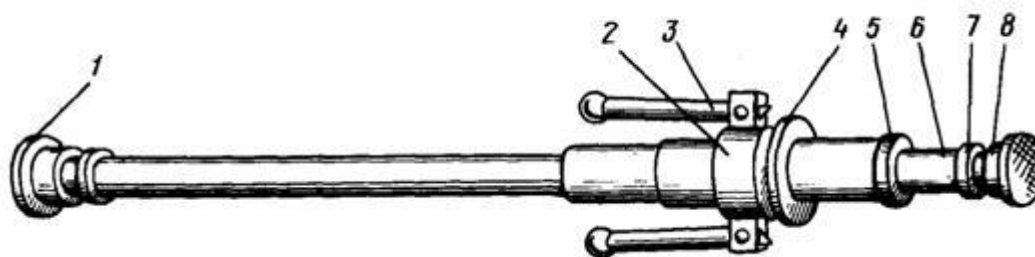


Рис. 3.1.5.9. Металлический раздвижной упор.

- 1,8 – подпятники; 2,3 – гайки с рукоятками; 4 – штырь; 5 – наружная трубка; 6 – внутренняя трубка;
 7 – шарнир.

Аварийная струбцина.

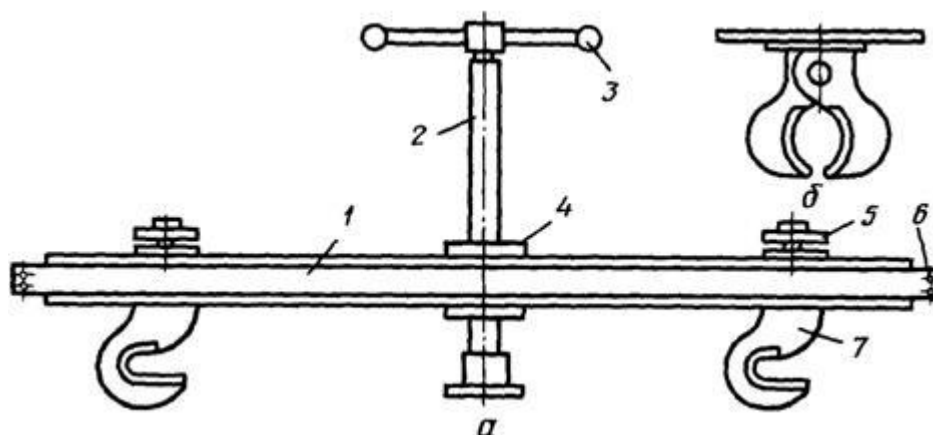


Рис. 3.1.5.10. Аварийная струбцина.

- а) – с захватами за шпангоуты швеллерного типа; б) – захват для шпангоутов бульбового типа;
 1 – струбцина; 2 – прижимной винт; 3 – рукоятки прижимного винта; 4 – гайка-ползун; 5 – стопорные
 винты; 6 – болты, скрепляющие две планки швеллера; 7 – захват.

Требования к хранению аварийного снабжения.



Рис. 3.1.5.11. Аварийный пост.

- мягкие пластыри хранят на стеллажах, банкетках или в подвешенном к подволоку состоянии, приспособления для их заводки — рядом в специальном ящике;
- сыпучие и жидкие аварийные материалы (цемент, отвердитель цемента, сурик, жир технический и др.) должны храниться в специальной таре, надежно защищающей их от сырости и высыхания; тара должна иметь маркировку синей краской и четкую надпись с указанием хранящегося в ней материала, его массы и срока хранения;
- набор слесарного и такелажного инструмента должен храниться в специальных сумках, удобных для транспортировки;
- легководолазное снаряжение должно храниться в специальном аварийном посту, кладовой или ящике в строгом соответствии с инструкцией;
- лесоматериалы (брусья, доски) и другие крупногабаритные предметы разрешается хранить отдельно от остального снаряжения - на палубах надстроек и рубок.

Подводная электродуговая сварка.

Подводная электродуговая сварка применяется с целью:

- закрепления технических средств судоподъема (создание технологических вырезов, приваривание проушин);
- заделки повреждений в корпусе поднимаемого объекта и приварки накладных листов (заплат);
- заварки трещин в обшивке поднимаемого объекта;

- подкрепления переборок и постановки ребер жесткости;
- наплавки или замены коррозированных (поврежденных) участков обшивки и набора.

К выполнению электросварочных работ под водой допускаются водолазы, имеющие квалификацию «водолаз-сварщик».

Состав рабочей группы:

Водолаз-сварщик – 1 чел.

Обеспечивающий водолаз – 1 чел.

Оператор сварочного поста – 1 чел.

Общее время (в часах), затрачиваемое на сварку металла:

$$T_{\text{общ}} = T_{\text{подг}} + T_{\text{осн}} + T_{\text{вспом}}$$

где $T_{\text{общ}}$ - общее время, затрачиваемое на сварку заданного количества погонных метров;

$T_{\text{подг}}$ - время, требуемое для подготовки рабочего места;

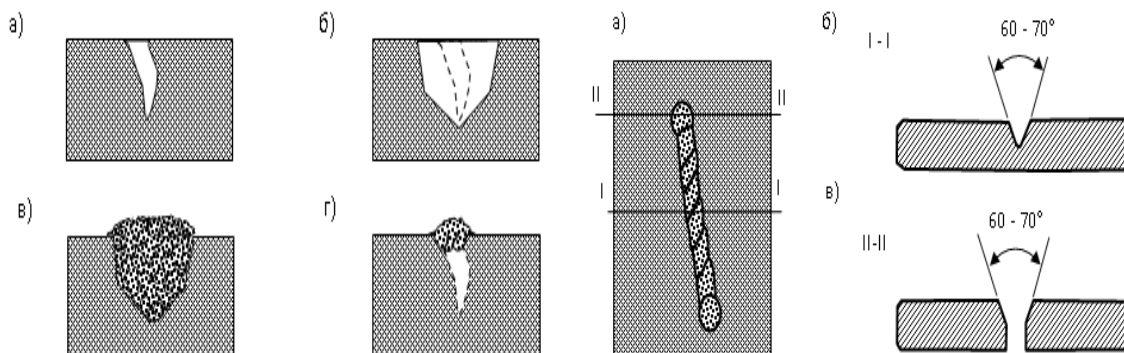
$T_{\text{осн}}$ - чистое время, затрачиваемое на сварку;

$T_{\text{вспом}}$ - время, требующееся водолазу для прихода к месту работ.

Последовательность выполнения работ:

- расстановка личного состава и распределение обязанностей при подводной сварке;
- размещение оборудования;
- подготовка оборудования;
- проверка надежности соединения сварочного кабеля и электродо-держателя;
- заварка раковин;
- заварка трещин;
- постановка заплат;
- соединение набора с обшивкой судна;
- приварка судоподъемных проушин.

Заварка трещин.



а) дефект; б) разделка; в) заварка; г) неправильная заварка. а) заварка трещины; б) поверхностная разделка; в) сквозная разделка

Рис. 3.1.5.12. Заварка трещин.

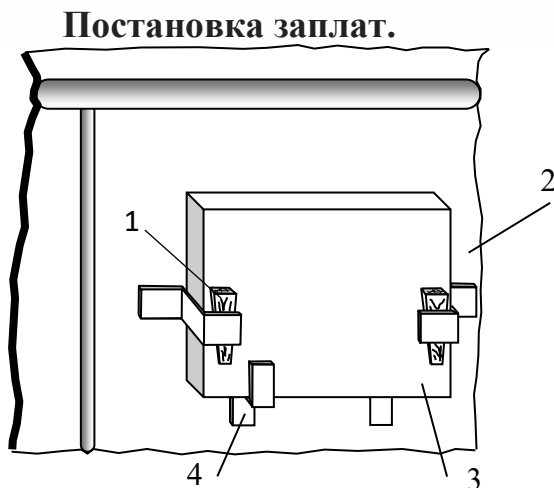


Рис. 3.1.5.13. Постановка заплат.
1 – деревянный клин; 2 – обшивка корабля;
3 – заплата; 4 – скоба.

- повреждение обследуется;
- рваные края листов обшивки отрезаются;
- место приварки заплаты зачищается до металлического блеска;
- измеряется размер пробоины;
- снимается шаблон обвода корпуса по месту постановки заплаты;
- к обшивке корпуса по периметру пробоины приваривается две-три крепежных скобы для прижимных струбцин (винтов или клиньев), с помощью которых заплата подгоняется по месту.

3.1.5.3. Корабельные системы и стационарные средства водоотлива

Водоотливная система предназначена для удаления из корабельных помещений большого количества воды, поступившей в корпус при его повреждении или в результате тушения пожара водой. Эта система состоит из водоотливных средств (насосов и эжекторов), приемных и водоотливных трубопроводов с арматурой, системы управления и приборов контроля. Производительность водоотливных средств 50-350 м³/ч, при напоре 7-8 м.вод.ст.

Осушительная система предназначена для периодического удаления небольшого количества воды, скапливающейся в выгородках из-за мелких течей, отпотевания корпуса и т.п. В качестве осушительных средств обычно используются водоструйные эжекторы и электронасосы. Их производительность составляет 5-50 м³/ч. На малых кораблях осушительная система обычно совмещается с водоотливной.

Перепускная система обеспечивает перепуск и спуск воды из помещений, не имеющих осушительных или водоотливных средств, в соседние и нижерасположенные помещения, имеющие средства осушения или водоотлива.

На любом корабле имеется водяная противопожарная система (ВППС), которая предназначена для подачи воды из-за борта для тушения пожара. Но кроме этой основной функции ВППС используется для приведения в действие водоотливных и осушительных эжекторов, снабжения водой других систем, охлаждения ВМ и обеспечения бытовых корабельных нужд. В качестве пожарных насосов используются электропожарные насосы и мотопомпы производительностью 50-250 м³/ч при напоре 80-160 м.вод.ст.

3.1.5.4. Переносные водоотливные средства

На кораблях и судах применяются переносные водоотливные агрегаты следующих типов:

- центробежные мотонасосы ВСА-200, НОБ-220/8, ДОБ-70/7 и ВСА-100;
- погружаемые центробежные электронасосы ВПЭН-1, ВПЭН-100/І-ІІ, ВПЭН-100/20, ВПЭН-50/20, ЭСН-16/І-ІІ;
- водоструйные водоотливные эжекторы ВЭЖ-19, ВЭЖ-21, ВЭЖ-25П, ВЭЖ-140, ВЭЖ-63П.

Мотонасосы, приводимые в действие дизельными или карбюраторными двигателями, являются автономными водоотливными агрегатами.

Электронасосы и эжекторы – неавтономные средства, так как зависят соответственно от подачи электроэнергии и рабочей воды; сравнительно небольшие габариты и вес позволяют использовать их при откачке воды из тесных и труднодоступных отсеков.

Общие требования, которым должны удовлетворять все переносные водоотливные средства:

- иметь небольшой вес и габариты;
- обладать высокой надежностью работы при самых неблагоприятных условиях использования (сотрясениях, шторме, больших накренениях корабля, низкой или высокой температуре окружающего воздуха и т. п.);
- при малых габаритах иметь большую производительность, быть простыми по конструкции и удобными в эксплуатации;
- иметь высокую всасывающую способность и обеспечивать откачку воды из низко расположенных отсеков корабля;
- обладать способностью откачивать загрязненную морскую воду.

Кроме того:

а) переносные водоотливные мотонасосы должны обладать надежным запуском приводного двигателя в зимнее время года при температуре до -40°C , для обеспечения вывода выхлопных газов на открытую палубу или за борт при работе в закрытых помещениях в их комплект должен входить металлический гибкий шланг для присоединения к глушителю;

б) переносные водоотливные погружаемые электронасосы должны обеспечивать надежную работу под водой в любом положении: горизонтальном, вертикальном и под любым углом наклона к вертикали, надежно работать в частично погруженном состоянии, обеспечивать кратковременную работу (в течение 15-20 мин) после срыва подачи воды при оголении приемной сетки, быть снабжены кабелем соответствующей длины и сечения.

Основные технические характеристики используемых мотонасосов приведены в таблице 3.1.5.1.

Таблица 3.1.5.1.

Основные данные переносных водоотливных мотонасосов

Основные данные	ВСА-200	НОБ-220/8	НОБ-70/7
Тип насоса	Центробежный, горизонтальный, одноколесный, самовсасывающий		
Производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$	700	220	70
Общий напор, <i>м вод. ст.</i>	12	18	18
Рабочее число оборотов, <i>об/мин</i>	1500	2300	3000
Потребляемая насосом мощность, <i>л. с.</i>	60	20	6,5
Высота всасывания спецификационная, <i>м</i>	4,5	5,0	5,0
Высота всасывания максимальная, <i>м</i>	8,5	8	1,5
Время засасывания, <i>мин</i>	3	Не более 2	Не более 3
Система засасывания	Повторная циркуляция		
Диаметр всасывающего патрубка, <i>мм</i>	250	150	100
Диаметр отливного патрубка, <i>мм</i>	250	150	70
Двигатель	Дизель	Карбюраторный, 4 ^х тактный	
Марка	ЯАЗ-204г	407 Москвич	УД-2
Число цилиндров	4	4	2
Мощность при рабочем числе, <i>л. с.</i>	70	28,5	8
Топливо	Дизельное	Бензин А-72	Бензин А-66
Удельный расход топлива, <i>г/л. с. ч.</i>	230	245	Не более 370
Система охлаждения	Жидкостная, принудительная		Воздушная
Система смазки	Комбинированная: под давлением и разбрызгиванием		
Пуск	Электростартер		Вручную
Длина, <i>мм</i>	2500	1555	930
Ширина, <i>мм</i>	1080	570	530
Высота, <i>мм</i>	1550	1130	785
Вес сухого агрегата без шлангов, <i>кг</i>	2100	405	180
Вес агрегата в комплекте, <i>кг</i>	2300	850	360

Мотонасосы водоотливные переносные предназначены для откачки воды из затопленных помещений, отсеков корабля после заделки пробоин и удаления фильтрационной воды, поступающей через неплотности.

Основное положительное качество мотонасосов – автономность.

Существенными недостатками являются:

- большие массогабаритные характеристики;
- ограничения по использованию при больших кренах и дифферентах аварийного корабля;
- недостаточно надежная работа при низких температурах окружающего воздуха.

Мотонасос водоотливной представляет собой агрегат, состоящий из

двигателя и насоса, смонтированных на единой сварной трубчатой раме. В качестве приводного двигателя применен карбюраторный двигатель (тип в зависимости от марки насоса).

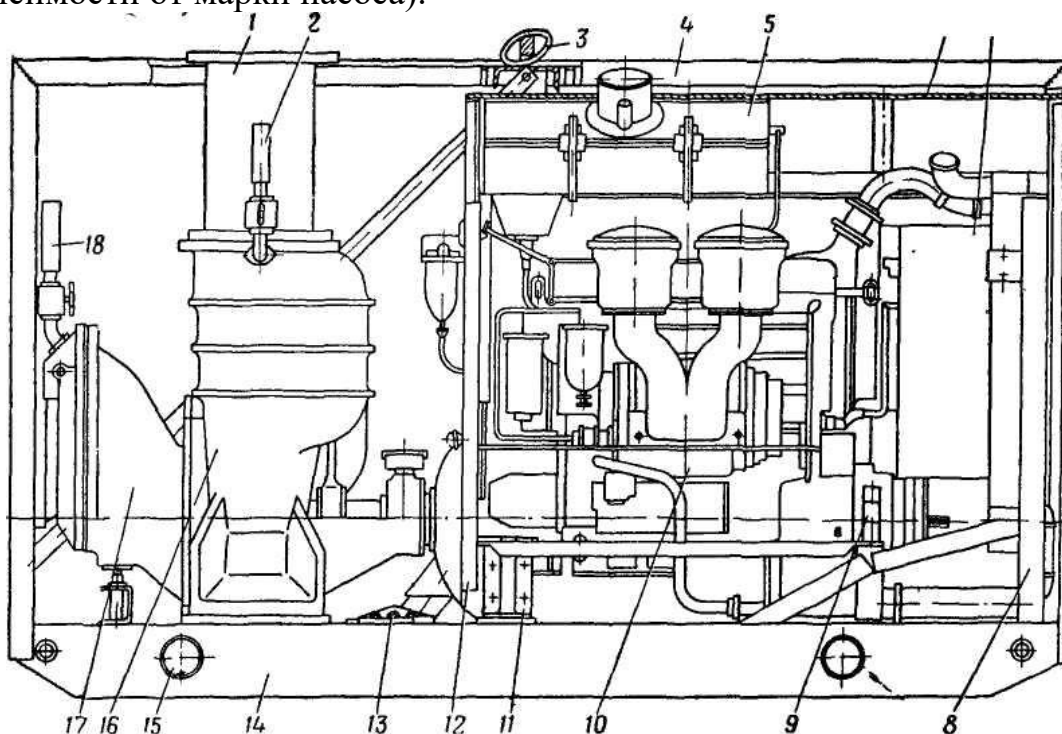


Рисунок 3.1.5.14. Общий вид мотонасоса ВСА-200: 1 — отливной патрубок, 2 — манометр, 3 — кольцо для остропки мотонасоса; 4 — каркас; 5 — топливный бак, 6 — металлическая крыша; 7 — вентилятор с кожухом; 8 — радиатор; 9 — передняя подвеска двигателя; 10 — двигатель; 11 — лапа двигателя; 12 — щит управления; 13 — глушитель; 14 — рама, 15 — отверстие для катка; 16 — насос; 17 — всасывающий патрубок; 18 — вакуумметр.

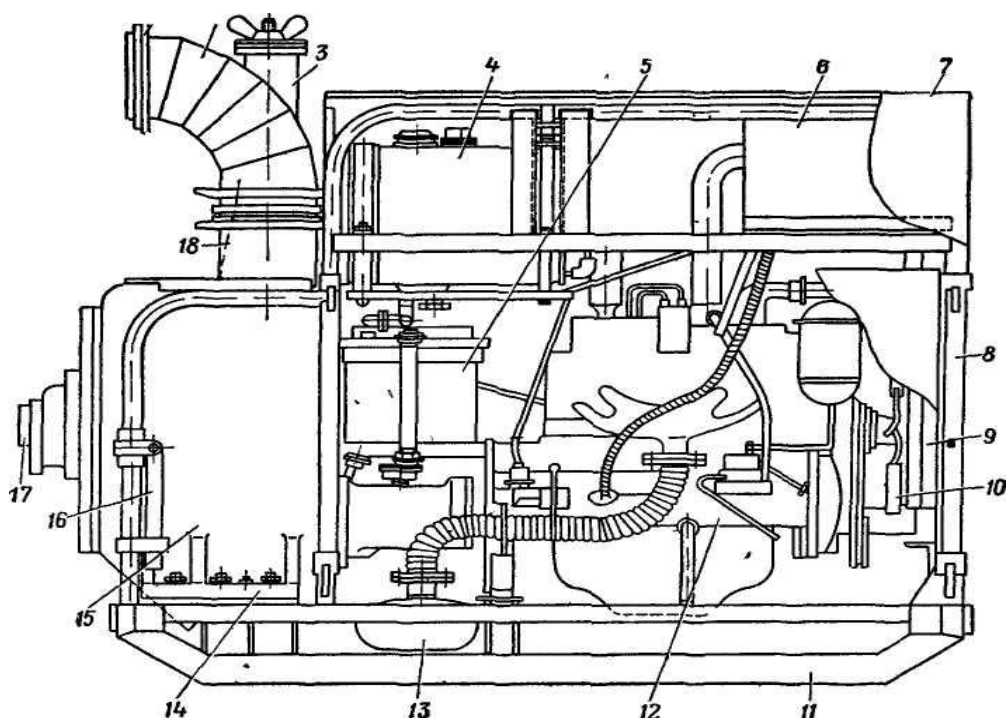


Рисунок 3.1.5.15. Общий вид мотонасоса НОБ-220/8: 1 — фланец отливного поворотного патрубка 2 — отливной поворотный патрубок, 3 — патрубок для заливки насоса, 4 — бензобак; 5 — аккумулятор, 6 — щит управления, 7 — металлическая крыша, 8 — каркас; 9 — радиатор, 10 — вентилятор, 11 — рама, 12 — двигатель, 13 — глушитель; 14 — лапа насоса, 15 — насос, 16 — рукоятка, 17 — фланец всасывающего патрубка, 18 — отливной патрубок

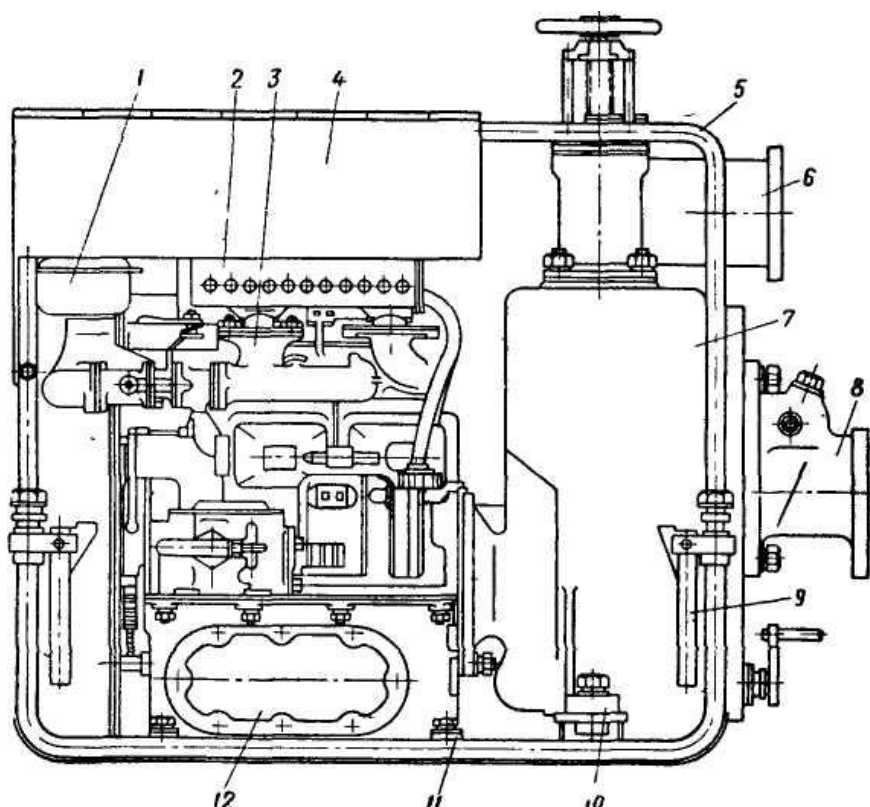


Рисунок 2.1.5.16. Общий вид мотонасоса НОБ-70/7:

1 — воздушный фильтр; 2 — глушитель, 3 — двигатель, 4 — капот; 5 — рама; 6 — отливной патрубок, 7 — насос; 8 — всасывающий патрубок; 9 — ручка; 10 — лапа насоса; 11 — лапа двигателя; 12 — люк

Основные технические характеристики используемых электронасосов приведены в таблице 3.1.5.2.

Таблица 3.1.5.2.

Основные данные электронасосов

Основные данные	Электронасосы				
	ВПЭН-1	ВПЭН-100, I-II	ЭСН-16 I-II	ВПЭН-100/20	ВПЭН-50/20
Тип насоса	Центробежный, одноступенчатый				
Производительность, м ³ /ч	50	100	40-30	100	50
Напор, м. вод. ст.	20	20	15-20	20	20
Высота всасывания, м	погружн	погружн	6	погружн	погружн
Глубина погружения, м	10	10	10	10	10
Диаметр рабочего колеса, мм	135	150	130	150	150
Число оборотов, об/мин	3400	2850	2870		
Коэффициент полезного действия	0,48	0,62	0,6		
Мощность на валу, кВт	3,5	8,5	3,5	9	4,5
Диаметр всасывающего патрубка, мм	65	-	65	-	-
Диаметр отливного патрубка, мм	65	102	76	102	102
Размеры					
Длина, мм	740	930	600	640	550

Диаметр, мм	246	273	245	260	260
Вес электронасоса, кг	90	160	65	54	45
Вес комплекта, кг	270	380	160		
Длина всасывающего рукава, м	12	-	8	-	-
Длина отливного рукава, м	40	20	20	20	20

Электронасос ВПЭН-1

Электронасос ВПЭН-1 рассчитан для работы в непогруженном состоянии с высотой всасывания до 6 м и в погруженном — на глубине до 10 м. При работе в погруженном состоянии к насосу присоединяется приемная сетка, а в непогруженном состоянии — приемный шланг с невозвратным клапаном.

Насос ВПЭН-100/І-ІІ

Насос ВПЭН-100/І-ІІ – передвижной (переносной) электронасос (моноблочный) центробежный погружной одноступенчатый предназначен для откачки морской или пресной воды из затопленных отсеков судов, береговых сооружений. Температура перекачиваемой среды до +30°С. Материал проточной части – бронза. Минимальный подпор 0,5 м. Максимальная глубина погружения – 10 м. Электронасос ВПЭН-100/І-ІІ выполняется в двух вариантах для работы на переменном токе: 220 в (ВПЭН-100/І) и 380 в (ВПЭН-100/ІІ). Электродвигатель – водонаполненный.

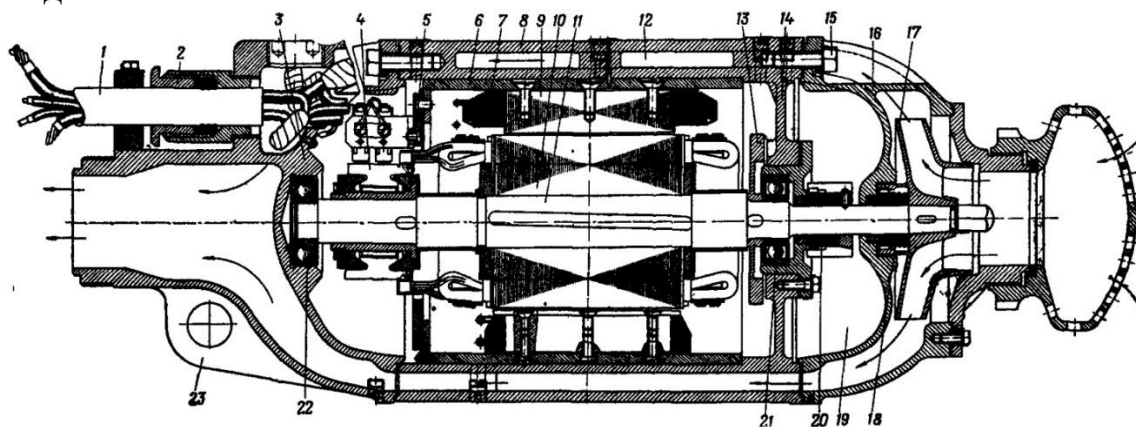


Рисунок 3.1.5.17. Продольный разрез электронасоса ВПЭН-1: 1 – питающий электрокабель, 2 – сальник электрокабеля, 3 – напорный щит, 4 – коллектор, 5 – передний щит, 6 – статор электродвигателя, 7 – катушка статора, 8 – корпус электродвигателя, 9- полюс статора, 10 – якорь, 11 – вал, 12 – продольный кольцевой канал, 13 – прижимной диск, 14 – задний щит, 15 – болт, 16 - всасывающий щит, 17 – рабочее колесо, 18 – сальник насоса, 19 – промежуточная камера, 20 – сальник электродвигателя, 21, 22 – шарикоподшипники, 23 – подъемные рымы.



Рисунок 3.1.5.18. Водоотливной электронасос ВПЭН-100 с транспортной тележкой.

Насос ВПЭН-100/20

Водопогружной переносной электронасос ВПЭН-100/20 предназначен для откачивания морской и пресной воды, в том числе загрязненной нефтепродуктами.

В качестве питающей сети используется трехфазная сеть напряжением 380 В, 50 Гц. Допустимое время непрерывной работы 24 часа. Электронасос поставляется в комплекте с рукавом 20м, частотным преобразователем, силовым кабелем (длина 30м) с разъемами, двумя фалами (длина 25м), комплектом ЗИП и упаковкой.

Насос ВПЭН-50/20

Электронасос ВПЭН 50/20 – это водоотливной погружной электронасос для морской и пресной воды, а так же загрязненной нефтепродуктами.

Водотливной насос ВПЭН-50/20 может применяться как:

- насос для откачки воды из затопленных помещений;
- насос для применения в чрезвычайных ситуациях.

В качестве питающей сети используется трехфазная сеть 220В или 380В, 50 Гц. Допустимое время непрерывной работы 24 часа.

Электронасос поставляется в комплекте с рукавом 20м, пускателем (исполнение — водозащищенное), силовым кабелем (длина 30м), двумя фалами (длина 25м), комплектом ЗИП и упаковкой.



Рисунок 3.1.5.19. Внешний вид электронасоса ВПЭН-100/20



Рисунок 3.1.5.20. Электронасос ВПЭН-50/20

Предусмотрено использование электронасоса в качестве стационарного. Абсолютная надежность электронасоса обеспечивается изготовлением с использованием современных технологий и

отработанной конструкцией элементов. Производство электронасоса сертифицировано Морским Регистром судоходства Российской Федерации.

Электронасос ЭСН-16

Электронасос ЭСН-16/І-ІІ выполняется в двух вариантах для работы на переменном токе: 220 в (ЭСН-16/І) и 380 в (ЭСН-16/ІІ). Передвижной (переносной) электронасос (моноблочный) центробежный погружной одноступенчатый предназначен для откачки морской или пресной воды из затопленных отсеков судов, береговых сооружений. Температура перекачиваемой среды до +30 °С. Материал проточной части – бронза. Минимальный подпор 0,5 м. Насос ЭСН-16 может работать в надводном положении с высотой всасывания до 6 м. Максимальная глубина погружения – 10 м.



Рисунок 3.1.5.21. Внешний вид электронасоса ЭСН-16/І-ІІ

Электронасос состоит из одноступенчатого центробежного насоса и электродвигателя переменного тока специальной конструкции. Рабочее колесо насоса насажено на консольный конец вала электродвигателя. Внутренняя полость электродвигателя с обмоткой статора и ротором должна быть заполнена рабочей жидкостью (например, дистиллированной водой). Охлаждение электронасоса осуществляется перекачиваемой водой. В морском исполнении детали насоса изготавливаются из бронзы и нержавеющей стали. Во избежание преждевременной коррозии электронасосов обычного исполнения – на объекте электронасос необходимо установить так, чтобы во время бездействия он не имел постоянного контакта с откачиваемой водой. Электронасосный агрегат после установки по месту штатного расположения предпочтительно хранить в вертикальном положении с полостью статора залитой рабочей жидкостью, допускается горизонтальное расположение электронасосного агрегата — в этом случае заливка полости статора рабочей жидкостью производится непосредственно перед запуском в работу.

Переносные водоструйные эжекторы предназначены для откачки воды из затопленных помещений, отсеков корабля после заделки пробоин и удаления фильтрационной воды, поступающей через неплотности. На кораблях применяются водоотливные эжекторы ВЭЖ-19, ВЭЖ-21, ВЭЖП-25П, ВЭЖП-63П, ВЭЖ-140/10 в комплекте со всасывающими и отливными рукавами.

Эжекторы обладают следующими положительными качествами:

- отсутствие движущихся частей, следствием чего является долговечность работы;
- способность откачивать сильно загрязненную воду;
- малый размер и масса;
- надежность работы;
- быстрота пуска;
- способность работать в затопленном состоянии.

Основные технические характеристики водоотливных водоструйных эжекторов приведены в таблице 3.1.5.3.

Таблица 3.1.5.3

Основные данные водоструйных эжекторов

Характеристика	ВЭЖ-19	ВЭЖ-21	ВЭЖП-25П	ВЭЖП-63П	ВЭЖ-140/10
Производительность, м ³ /ч	250	30	25	63	140
Напор отливаемой воды, кПа (м вод. ст.)	100(10)	60 (6)	100(10)	100(10)	180(18)
Высота всасывания, м	0	6	4	4	0
Давление рабочей воды, МПа (кгс/см ²)	1,5 (15)	0,7 (7)	0,7 (7)	0,7 (7)	1,0 (10)
Расход рабочей воды, м ³ /ч	100,0	31,7	10,0	35,0	110,0

Длина, мм	1870	960	900	1300	1800
Масса, кг	77	15	13	33	31

Эжектор ВЭЖ-19

Эжектор ВЭЖ-19 предназначен для откачки больших масс воды из помещений аварийного корабля (объекта). Эжектор работает за счет использования энергии рабочей воды, подаваемой от специальных водонапорных насосов, создающих давление в напорном рукаве не менее 1,5 МПа (15 кгс/см²) и имеющих производительность не менее 100 м³/ч.

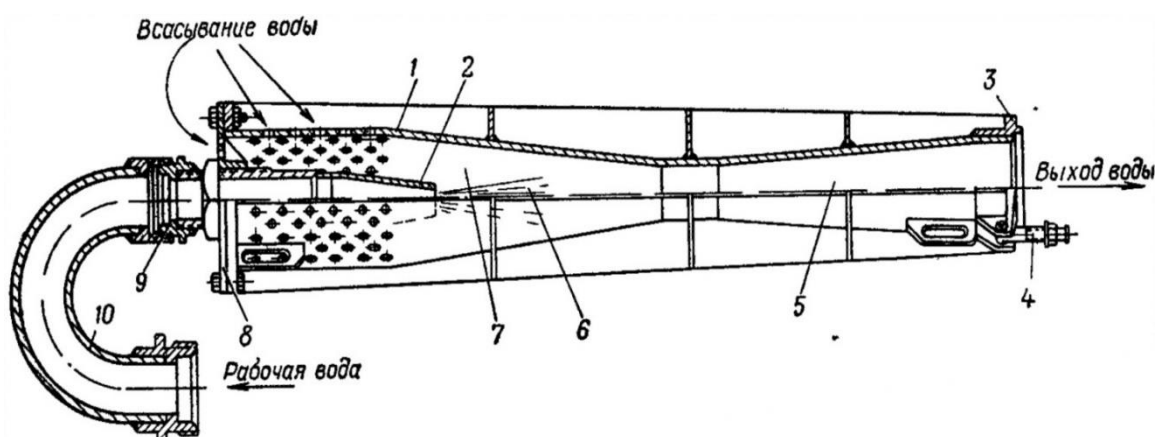


Рисунок 3.1.5.22. Водоструйный эжектор ВЭЖ-19: 1 – корпус эжектора, 2 – сопло, 3 – нагнетательный патрубок, 4 – откидной болт, 5 – диффузор, 6 – струя рабочей воды, 7 – смесительная камера, 8 – решетка, 9 – соединительный штуцер, 10 – колено, для подачи рабочей воды.

После присоединения к ВЭЖ-19 отливного рукава и рукава рабочей воды его опускают в затопленное помещение корабля (объекта). Свободный конец рукава рабочей воды присоединяют к магистрали рабочей воды, а отливной рукав выводят за борт через палубу или иллюминатор.

ВЭЖ-19 приводится в действие путем постепенного открывания клапана на магистрали рабочей воды. Рабочая вода под давлением проходит с большой скоростью через сопло, увлекая за собой откачиваемую воду в зону всасывания, затем в диффузор и с увеличенной скоростью поступает в отливной рукав.

При работе эжектора необходимо следить за интенсивностью осушения помещения, состоянием штуцерных соединений, за тем, чтобы эжектор был постоянно в погруженном состоянии, и за исправностью рукавных линий. Работа эжектора вхолостую не допускается.

При обслуживании эжектора следует постоянно следить за давлением рабочей воды, так как понижение давления рабочей воды менее установленного значения может привести к затоплению осушаемого помещения. После осушения помещения для остановки эжектора необходимо перекрыть клапан на магистрали рабочей воды.

Исправность и готовность к немедленному действию ВЭЖ-19

обеспечиваются его хранением в полном комплекте, систематическими проверками состояния внутренней поверхности и отверстия сопла, а также сохранностью резьбовых соединений и откидных болтов. Основным условием нормальной работы эжектора являются правильная установка и центровка сопла.

Водоотливной эжектор ВЭЖ-21

Водоотливной эжектор ВЭЖ-21 предназначен для осушения затопленных помещений, отсеков корабля после заделки пробоин и удаления фильтрационной воды. Эжектор может работать от любого источника рабочей воды, создающего давление в напорном шланге не менее 0,6 МПа (6 кгс/см²) и имеющего производительность не менее 29 м³/ч. Эжектор не требует погружения в воду при ее откачке.

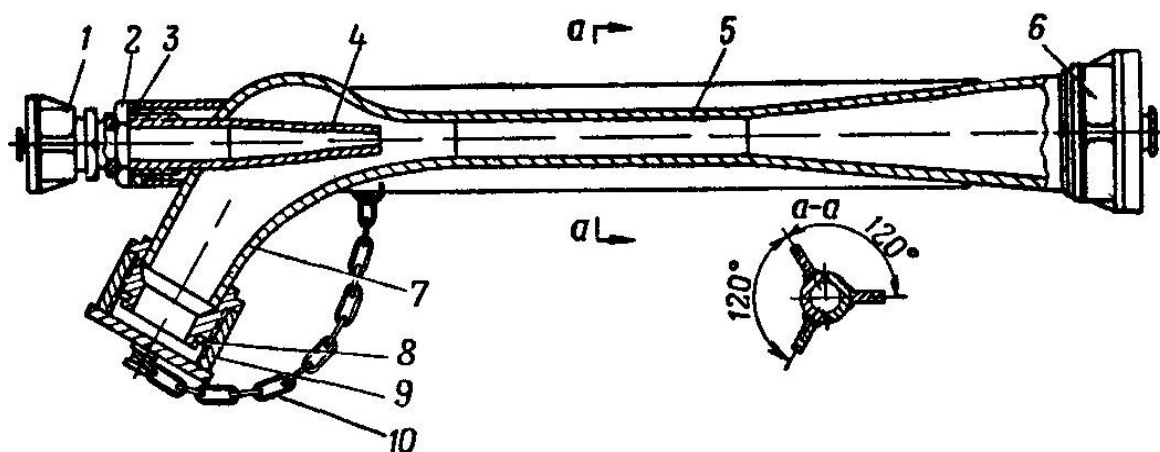


Рисунок 3.1.5.23. Водоструйный эжектор ВЭЖ-21: 1 – полугайка РС размером 50 мм, 2 – контргайка, 3 – набивка пеньковая, 4 – сопло, 5 – корпус эжектора, 6 – полугайка РС диаметром 80 мм, 7 – всасывающий патрубок, 8 – резиновая прокладка, 9 – заглушка, 10 – цепочка.

Эжектор состоит из изогнутого корпуса. Корпус с одной стороны образует смесительную камеру с всасывающим патрубком, а с другой — плавно расширяющийся диффузор. В корпус эжектора ввернуто сопло. Положение сопла фиксируется контрольной гайкой.

Для предохранения от загрязнений и попадания посторонних предметов внутрь эжектора при его хранении на всасывающий патрубок надевается заглушка.

Прочность корпуса эжектора обеспечивается тремя продольными ребрами жесткости, приваренными к нему снаружи.

В комплект эжектора входят:

- рукав рабочей воды длиной 20 м – 1 шт.;
- всасывающий рукав длиной 4 м – 2 шт.;
- отливной рукав длиной 10 м – 1 шт.;
- соединения рукавные шланговые РС 80 мм – 1 шт.;
- соединение резьбовое диаметром 75 мм – 1 шт.;
- сетка приемная – 1 шт.

Эжектор ВЭЖП-25П

Эжектор ВЭЖП-25П предназначен для осушения затопленных помещений, отсеков корабля после заделки пробоин и удаления фильтрационной воды. Эжектор может работать от любого источника рабочей воды, создающего давление в напорном рукаве не менее 0,7 МПа (7 кгс/см^2) и имеющего производительность не менее $10 \text{ м}^3/\text{ч}$. Эжектор не требует погружения в воду при ее откачке.

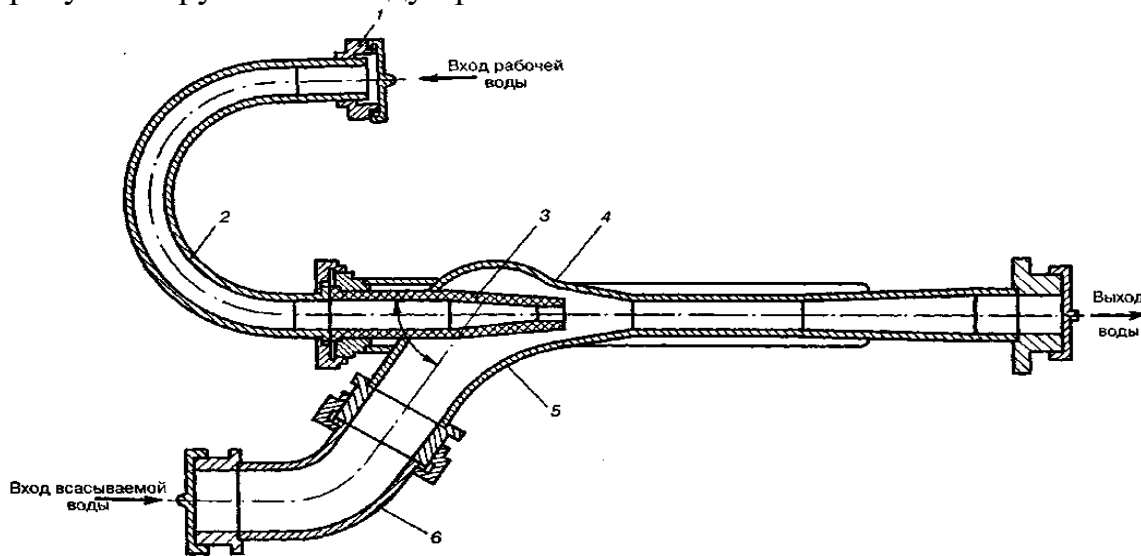


Рисунок 3.1.5.24. Водоструйный эжектор ВЭЖП-25П (ВЭЖП-63П): 1 – полугайка РС диаметром 50 мм; 2 – колено; 3 – сопло; 4 – корпус эжектора; 5 – смесительная камера; 6 – всасывающий патрубок

Эжектор состоит из изогнутого корпуса. Корпус с одной стороны образует смесительную камеру с всасывающим патрубком, а с другой – плавно расширяющийся диффузор. В корпус эжектора ввернуто сопло.

В комплект эжектора входят:

- эжектор водоотливной ВЭЖП-25П – 1 шт.;
- рукав пожарный напорный прорезиненный диаметром 51 мм, длиной 20 м – 1 шт.;
- рукав резиновый напорно-всасывающий диаметром 65 мм, длиной 8 м – 1 шт.;
- головка соединительная ГМ-50 – 1 шт.;
- головка соединительная ГМ-70 – 1 шт.;
- гайка РСШ-50 – 1 шт.;
- гайка РСШ-70 – 1 шт.;
- фильтр-решетка – 1 шт.

Для откачки воды к эжектору присоединяются рукава: отливной, рабочей воды и всасывающий. Всасывающий рукав опускается в осушаемое помещение, а свободный конец рукава рабочей воды присоединяется к пожарной магистрали. Отливной рукав выводят за борт через палубу или иллюминатор.

Эжектор приводится в действие подачей рабочей воды от пожарной магистрали. Рабочая вода под давлением проходит с большой скоростью

через сопло, увлекая за собой откачиваемую воду в зону всасывания, затем в диффузор и с увеличенной скоростью поступает в отливной рукав.

При работе эжектора необходимо следить за исправностью рукавных линий и интенсивностью осушения помещения. После осушения помещения следует закрыть клапан пожарного рожка, не допуская работы эжектора вхолостую.

Особое внимание необходимо обращать на давление рабочей воды, так как понижение давления рабочей воды менее предельных значений может привести к затоплению осушаемого помещения.

Основными условиями нормальной работы эжектора являются правильная установка и центровка сопла. Ось сопла должна точно совпадать с осью смесительной камеры. Если это не выполняется, струя рабочей воды ударяет в стенку смесительной камеры, что резко снижает производительность эжектора. Изменение расстояния между соплом и входом в цилиндрическую часть диффузора в ту или иную сторону также снижает производительность эжектора и может привести даже к прекращению всасывания. Поэтому при сборке эжектора необходимо строго сохранять это расстояние (оно должно соответствовать заводским паспортным данным) и обеспечивать точную соосность сопла и смесительной камеры.

Исправность и готовность к немедленному действию эжектора обеспечиваются его хранением в полном комплекте, систематическими проверками состояния внутренней поверхности и отверстия сопла, а также сохранности резьбовых соединений. Грязь следует удалять с помощью щетки или мягкой проволоки, в случае необходимости эжектор следует прощелочить.

Эжектор ВЭЖП-63П

Эжектор ВЭЖП-63П предназначен для осушения затопленных помещений, отсеков корабля после заделки пробоин и удаления фильтрационной воды. Эжектор может работать от любого источника рабочей воды, создающего давление в напорном рукаве не менее 0,7 МПа (7 кгс/см²) и имеющего производительность не менее 35 м³/ч. Эжектор не требует погружения в воду при ее откачке.

Устройство эжектора, порядок использования и требования безопасности аналогичны устройству, порядку использования и требованиям безопасности эжектора ВЭЖП-25П.

В комплект эжектора входят:

- рукав пожарный напорный прорезиненный (для рабочей воды) диаметром 66 мм и длиной 20 м;
- рукав резиновый напорно-всасывающий диаметром 75 мм и длиной 8 м;
- соединения шланговые и резьбовые;
- фильтр-решетка.

Эжектор ВЭЖ-140/10

Эжектор ВЭЖ-140/10 предназначен для откачки больших масс воды из помещений аварийного корабля (объекта). Эжектор работает только в погруженном состоянии за счет использования энергии рабочей воды, подаваемой от специальных водонапорных насосов, создающих давление в напорном рукаве не менее 1 МПа (10 кгс/см²) и имеющих производительность не менее 110м³/ч.

Порядок работы и требования безопасности при использовании ВЭЖ-140/10 аналогичны порядку и требованиям безопасности при использовании ВЭЖ-19.

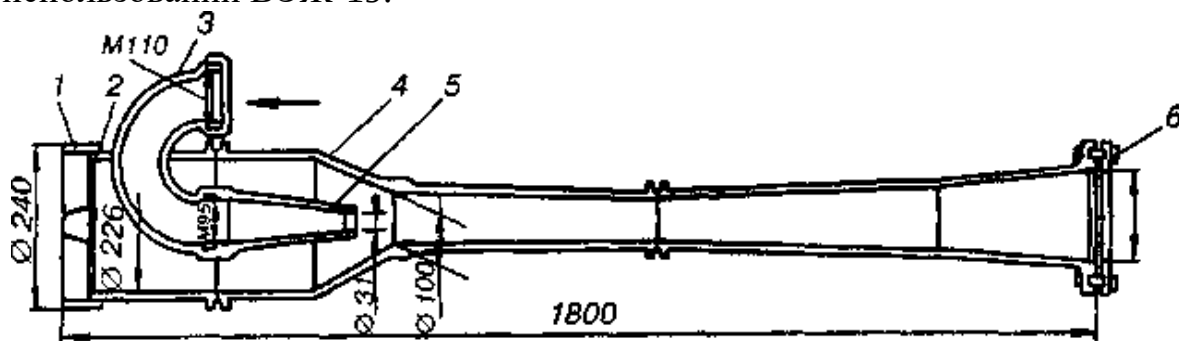


Рисунок 3.1.5.25. Водоструйный эжектор ВЭЖ-140/10: 1 – приемный патрубок; 2 – сетка; 3 – колено; 4 – корпус эжектора; 5 – сопло; 6 – накидной болт

Как уже отмечалось, переносные средства водоотлива комплектуются всасывающими и отливными рукавами.

При установке всасывающих рукавов следует соблюдать правила:

- к каждому рукаву необходимо присоединять разгрузочный трос для удобства опускания и выборки рукава и периодического подъема из воды приемной сетки для ее очистки, разгрузочный трос в нескольких местах прихватывается к рукаву, чтобы при выбирании его поднимался весь рукав;
- приемную сетку следует опускать в наиболее глубокое место в откачиваемом помещении, но не в намытый на днище или скопившуюся грязь. При осушении трюмов, содержащих сыпучие или иные грузы, могущие забивать приемную сетку, необходимо помещать ее в специальную проницаемую выгородку большого диаметра (корзину, дощатую выгородку), преграждающую подсос груза к сетке;
- приемный рукав не должен проходить выше приемного патрубка насоса, это превышение соответственно уменьшает высоту всасывания;
- в местах изгиба рукавов необходимо устанавливать под них специальные скаты, исключаящие их смятие.

Чтобы сконцентрировать водоотливные средства в минимальном количестве мест и упростить тем самым управление откачкой, а также для

осушения труднодоступных помещений (трюмов с грузом) целесообразно сообщить между собой несколько отсеков с помощью отверстий, прорезаемых в нижней части переборок, или трубопроводов судовых систем. При этом следует остерегаться существенного снижения остойчивости, вызываемого наличием свободных поверхностей сообщающихся отсеков.

3.1.6. Системы и средства тушения корабельных пожаров

Пожары на кораблях и судах имеют ряд специфических особенностей из-за сложности планировки помещений, ограниченности площадей, большой насыщенности техникой, наличием горючих материалов, топлива и боеприпасов. Тушение пожаров на кораблях требует от личного состава подразделений службы противопожарной защиты и спасательных работ знания основ устройства кораблей. Пожары на кораблях **характеризуются:**

- быстрым распространением огня вследствие большого количества горючих материалов;
- нагревом металлических переборок, палуб и возможностью распространения через них, а также через люки, двери, вентиляцию и различные устройства огня в смежные помещения;
- ограниченностью подачи воды для сохранения устойчивости и плавучести корабля;
- задымлением помещений.

Руководство тушением пожаров на кораблях (судах) осуществляют командиры кораблей (судов), а на строящихся и капитально ремонтирующихся кораблях – должностные лица завода.

Разведкой пожара на корабле определяются:

- наличие огнеопасных веществ и материалов в горящем и смежных с ним помещениях (отсеках);
- возможные пути распространения огня в смежные помещения через переборки, палубы, люки, двери, вентиляцию и другие устройства;
- наличие и состояние электроустановок;
- состояние и возможность использования корабельных установок пожаротушения;
- возможность взрывов и отравлений.

Основными **приемами тушения пожаров** на кораблях являются:

- подача огнетушащих средств непосредственно на поверхность горящего материала (для его охлаждения, ограничения доступа воздуха и защиты от воздействия пламени);
- герметизация помещений (отсеков) и наполнение их инертными газами или веществами, тормозящими горение.

3.1.6.1. Огнетушащие вещества

Основными приемами тушения пожаров на кораблях являются:

- подача огнетушащих средств непосредственно на поверхность горящего материала (для его охлаждения, ограничения доступа воздуха и защиты от воздействия пламени);
- герметизация помещений (отсеков) и наполнение их инертными газами или веществами, тормозящими горение.

Для тушения пожаров на кораблях применяются следующие огнетушащие средства:

- вода (пар);
- воздушно-механическая и химическая пена;
- углекислый и другие инертные газы;
- жидкостные огнегасительные составы;
- порошковые составы.

3.1.6.2. Классификация систем и средств пожаротушения

Системами пожаротушения называют группу судовых систем, предназначенных для подачи огнегасящих веществ (воды, пара, пены, инертных газов, легкоиспаряющихся жидкостей и т. п.) к очагу пожара или для обеспечения профилактических противопожарных мероприятий.

На военных кораблях и гражданских судах к ним относятся системы:

- водяная;
- водяного орошения;
- водяных завес;
- водораспыления;
- спринклерах;
- паротушения;
- пенотушения;
- объемного химического тушения;
- углекислотного тушения;
- тушения инертными газами;
- порошкового тушения;
- пожарной сигнализации.

Различные горючие материалы (топливо, краски, дерево, изоляция и пр.) представляют опасность, так как являются источниками возникновения пожара и его распространения по судну. Пожар на судне – одно из самых тяжелых бедствий, поэтому очень важно не только принять меры к быстрой ликвидации пожара, но и предупредить его возникновение. Существенную роль в успешной борьбе с пожаром играет своевременная сигнализация.

К мероприятиям по предупреждению пожаров относятся:

- минимальное использование горючих материалов на судне;

- уменьшение горючести применяемых материалов путем пропитки или покрытия их негорючими или трудносгораемыми составами;
- надежная изоляция топливных и масляных цистерн и различных легковоспламеняемых материалов от нагрева;
- предупреждение новообразования в местах возможного скопления огнеопасных газов;
- заполнение свободных объемов в грузовых трюмах и танках инертными газами, не поддерживающими горения.

Требования к противопожарной защите гражданских судов изложены в Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. и в Правилах Регистра.

Для борьбы с пожаром используют различные средства, цель которых – локализовать пожар, остановить его распространение и создать вокруг горящего предмета атмосферу, не поддерживающую горения.

3.1.6.3. Корабельные системы и стационарные средства пожаротушения

Система водяного пожаротушения

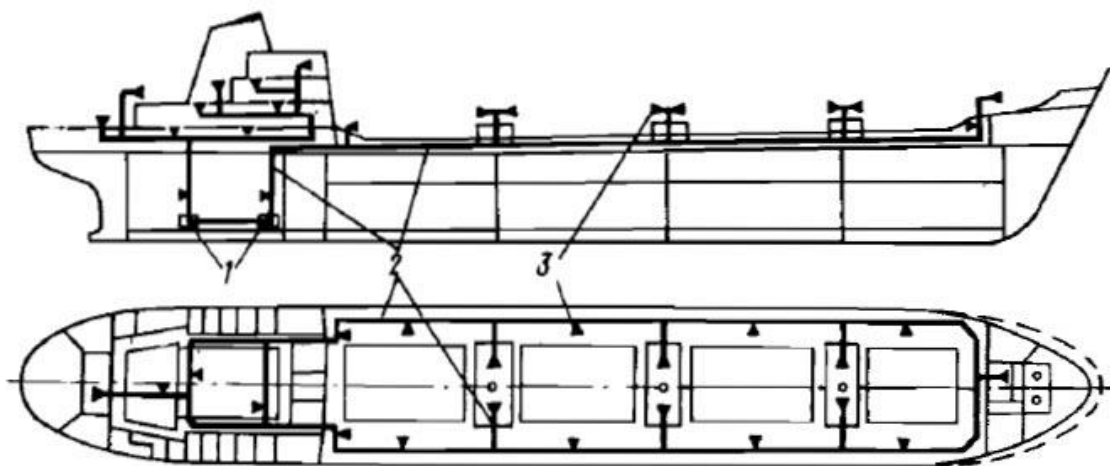


Рисунок 3.1.6.1. Схема системы водяного пожаротушения: 1 – пожарный насос; 2 – магистральный трубопровод; 3 – пожарный рожок.

Система водяного пожаротушения (Рис. 3.1.6.1) подает забортную воду для тушения пожара компактными или распыленными водяными струями с использованием переносных (ручных) или стационарных (лафетных) стволов. Система состоит из пожарных насосов, подающих забортную воду в магистральный трубопровод, выполненный по кольцевой или линейной схеме, от которого к отдельным районам и помещениям идут отрезки, оканчивающиеся пожарными рожками. К ним можно подсоединять гибкие шланги длиной 10-20 м.

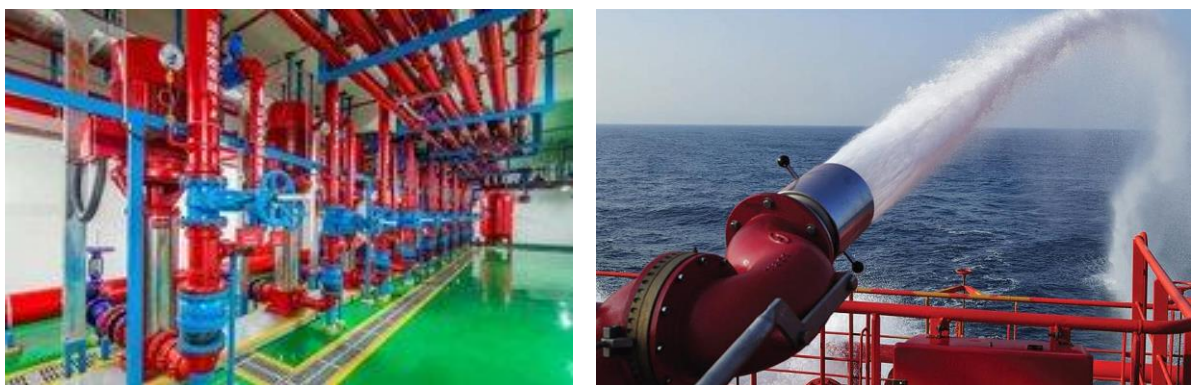


Рисунок 3.1.6.2. Системы водяного пожаротушения.

Системы с линейной магистралью применяют на танкерах, среднетоннажных сухогрузных судах, навалочниках. Системой с кольцевой магистралью оборудуют крупные пассажирские суда, промысловые обрабатывающие базы, рефрижераторы и т. п. суда, имеющие развитые надстройки. На крупных грузовых судах валовой вместимостью 4000 рег.т и более систему водяного пожаротушения выполняют по комбинированной схеме; в районе грузовых трюмов – по линейной, в районе надстроек – по кольцевой.

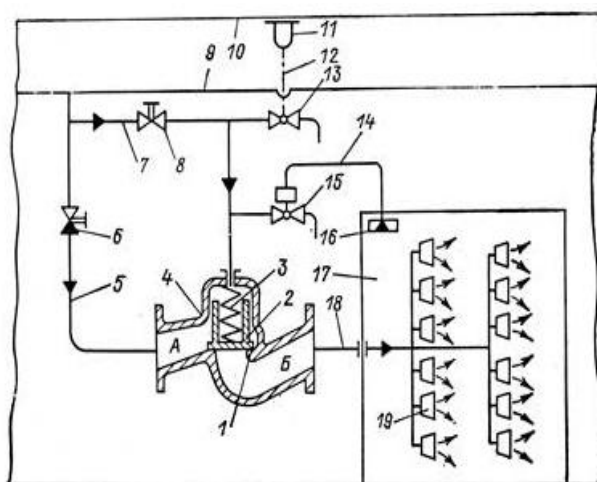
По Правилам Регистра давление в пожарных рожках должно быть в пределах 0,25-0,32 МПа (2,5-3,2 кгс/см²) – в зависимости от типа и регистравого тоннажа судна. Под давлением ручной ствол выбрасывает водяную струю на 20-25 м. В закрытых помещениях пожарные рожки устанавливают через 20 м, а снаружи – через 40 м друг от друга. На специальных пожарных судах, буксирах, спасателях, ледоколах ставят лафетные стволы, выбрасывающие струю воды на 80-100 м.

В качестве **пожарных насосов** используют центробежные насосы с напором 65-150 м вод. ст. Производительность и количество пожарных насосов определяют по Правилам Регистра в зависимости от типа и размеров судна; суммарная производительность на всех судах, кроме пассажирских, спасательных и пожарных, практически не превышает 250 м³/ч, а количество их – двух (на указанных судах – от одного до трех). Минимальная производительность каждого насоса должна быть достаточной для обеспечения одновременной работы двух стволов. Насосы размещают так, чтобы живучесть системы была максимальной. Они должны находиться по возможности в разных отсеках или в одном отсеке, но у разных бортов. Правила допускают использовать в качестве пожарных балластные, осушительные и другие насосы, если их производительность и напоры не ниже требуемых.

Кроме стационарных пожарных насосов на пассажирских, наливных судах валовой вместимостью 1000 рег.т и более и на всех прочих судах валовой вместимостью 2000 рег.т и более устанавливают аварийный пожарный насос, если нельзя обеспечить надлежащую живучесть стационарных пожарных насосов.

Аварийный насос располагают отдельно от стационарных (на наливных судах – в носовой части вне грузовых танков, но в корму от форпиковой переборки); он должен иметь автономный привод и местное управление (на танкерах – также с открытой палубы). Производительность аварийного насоса должна быть достаточной для одновременной работы двух стволов. Трубопровод противопожарной водяной системы выполняют из стальных или медных труб, рассчитанных на давление до 1,0 МПа (10 кгс/см²).

Система водяного орошения

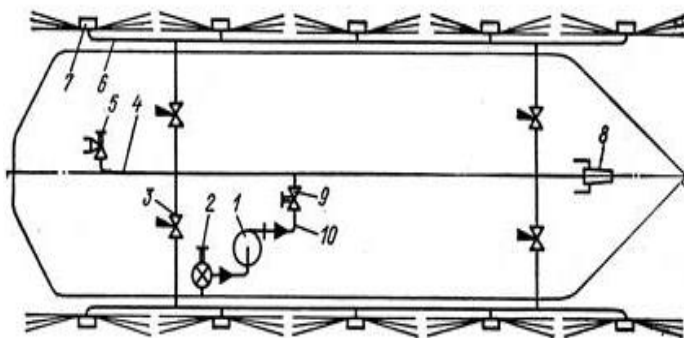


1-седло, 2-тарелка, 3-пружина, 4-быстродействующий клапан, 5-подводный трубопровод, 6-невозвратно-запорный клапан, 7-побудительный трубопровод, 8-запорный клапан, 9-пожарная магистраль, 10-верхняя палуба, 11-палубная втулка, 12-валиковый привод, 13-пусковой кран, 14-электроцепь управления, 15-пусковой электромагнитный кран, 16-датчик температуры, 17-погреб, 18-трубопровод орошения, 19-водораспылитель, А и Б-полости клапана 4.

Рисунок 3.1.6.3. Система водяного орошения.

Система водяного орошения служит для подачи воды к оросительным насадкам для тушения пожара в хранилищах взрывчатых и легковоспламеняющихся веществ (крюйт-камерах), а также для орошения палуб, переборок, шахт, трапов и сходов в МКО и т. п. Система срабатывает автоматически при определенном повышении температуры, о начале ее работы подается сигнал в рулевую рубку и каюту старшего помощника командира (капитана) корабля (судна).

Система водяных завес



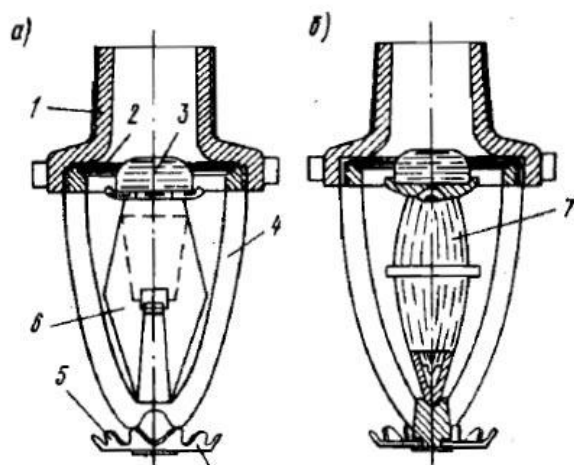
1-пожарный насос, 2-приемный кингстон, 3-запорный клапан с валиковым приводом, 4-пожарная магистраль, 5-пожарный рожок, 6-бортовой трубопровод, 7-щелевой водораспылитель, 8-лафетный ствол, 9-ручной запорный клапан, 10-приемный трубопровод.

Рисунок 3.1.6.4. Система водяных завес.

A large white and blue ship, likely a ferry or cargo vessel, docked at a pier. The ship has a prominent blue and white curved structure on its bow. Two workers in yellow safety gear are visible on the pier in the foreground.

Принципиальное отличие данного вида судов заключается в горизонтальной загрузке/разгрузке через откидывающийся нос или (как правило) корму; такая конструкция называется «аппарель» либо «рампа».

Систему водораспыления оборудуют для подачи воды к распылительным насадкам, установленным для тушения пожара *распыленной водой* в МКО и *тонкораспыленной водой*, т. е. доведенной до туманообразного (дисперсного) состояния, в отсеках жидкого топлива. Тонкораспыленная вода создает в топливных отсеках обедненную кислородом среду и горение не поддерживается. Систему выполняют в виде кольцевых магистралей из медных труб с установленными на них через 1,2-1,5 м водораспылителями. Кольцевые магистрали располагают по высоте отсека ярусами не более чем через 5 м. Вода в магистраль подается от автоматически включенного насоса. Кроме основного насоса обязательно должен устанавливаться резервный.



1-штуцер (корпус), 2-диафрагма, 3-стеклянный клапан, 4-рама, 5-водораспылительная розетка, 6-металлический замок, 7-стеклянная колба.

Рисунок 3.1.6.6. Сплинкеры: а)-с металлическим легкоплавким замком, б)-со стеклянной колбой.

Для тонкого распыления воды применяют сжатый воздух под давлением 0,6—0,8 МПа (6—8 кгс/см²).

Спринклерная система

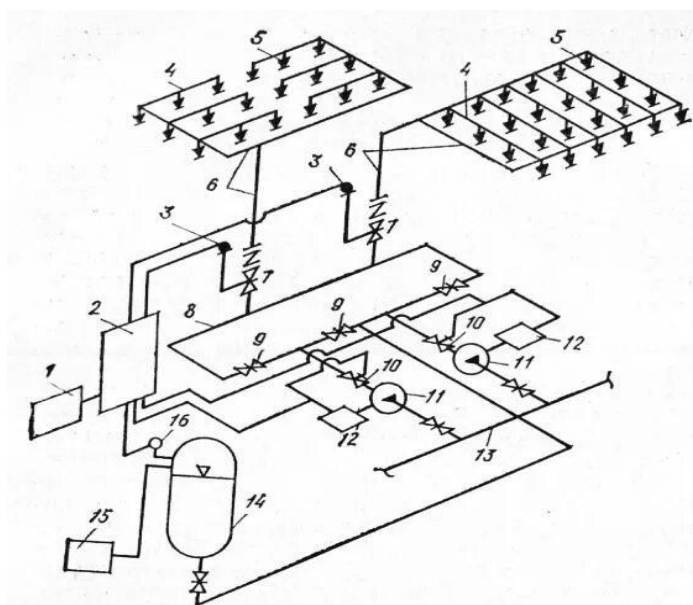


Рисунок 3.1.6.7. Принципиальная схема спринклерной установки водяного пожаротушения.

1-станция пожарной сигнализации; 2-щит управления и контроля; 3-универсальный сигнализатор давления; 4-распределительный трубопровод; 5-спринклер; 6-питательный трубопровод; 7-контрольно-пусковой узел; 8-магистральный трубопровод; 9-нормально открытая задвижка; 10-задвижка с электромагнитным приводом; 11-насос; 12-электродвигатель; 13-водопровод; 14-пневмобак или импульсное устройство; 15-компрессор; 16-электроконтактный манометр.

Спринклерная система необходима для подачи воды к оросительным насадкам, которые включаются автоматически при повышении температуры в охраняемых помещениях до заданной величины (в жилых и служебных — до 80 °С). Основой спринклерной системы является спринклер (Рис. 3.1.6.6.) — распыляющая воду насадка с легкоплавким замком, открывающим выход водяной струе из трубопровода при достижении заданной температуры. Существуют спринклеры с замком из легкоплавкого металла или со стеклянной колбой, наполненной цветной легкорасширяющейся жидкостью. При повышении температуры металлический замок плавится, а колба

лопается, и из спринклера поступает распыленная вода. Спринклеры размещают на расстоянии не более 3 м друг от друга так, чтобы все поверхности охраняемого помещения равномерно орошались. Трубопровод спринклерной системы должен всегда быть под давлением.

Система паротушения

Система паротушения предназначена для подачи водяного насыщенного пара в охваченные пожаром грузовые трюмы, танки, котельные отделения и пр. Пар, заполняющий эти помещения, создает атмосферу, не поддерживающую горения.

Для паротушения используют насыщенный пар под давлением 0,6 – 0,8 МПа (6 – 8 кгс/см²) от главного или вспомогательного котлов. Паропроизводительность котла должна быть достаточной для подачи 1,33 кг пара в час на каждый кубометр объема наибольшего охраняемого помещения. Станции паротушения, в которых размещены распределительные коробки с запорными клапанами, располагают в МКО, надстройках, рубках и других легкодоступных местах. От распределительной коробки станции паротушения в каждое охраняемое помещение прокладывают трубопровод из труб диаметром не менее 15 – 25 мм. На танкерах для экономии массы и упрощения системы эти отрезки идут прямо от магистрального трубопровода, проложенного под переходным мостиком. Для повышения живучести системы на магистральном трубопроводе через каждые 30 – 40 м, а также по концам средней надстройки предусматривают отсечные клапаны, которые в нормальных условиях постоянно открыты. Система паротушения отличается простотой и дешевизной, но имеет и недостатки: она опасна для жизни людей, возможна порча груза и оборудования насыщенным паром, поэтому ею можно пользоваться только в закрытых помещениях.

Система пенотушения

Система пенотушения. При тушении горящих нефтепродуктов наиболее эффективна подача огнегасящей пены, которая покрывает горящую поверхность или заполняет отсек, охваченный пожаром. Пена представляет собой ячеисто-пленочную структуру, образованную множеством пузырьков газа, разделенных тонкими пленками жидкости. Благодаря небольшому удельному весу (около 0,1 г/см³) огнегасящая пена легко удерживается на поверхности любых нефтепродуктов. Покрывая горящую поверхность слоем 0,1 – 0,5 м, она охлаждает и изолирует ее от кислорода воздуха и прекращает горение.

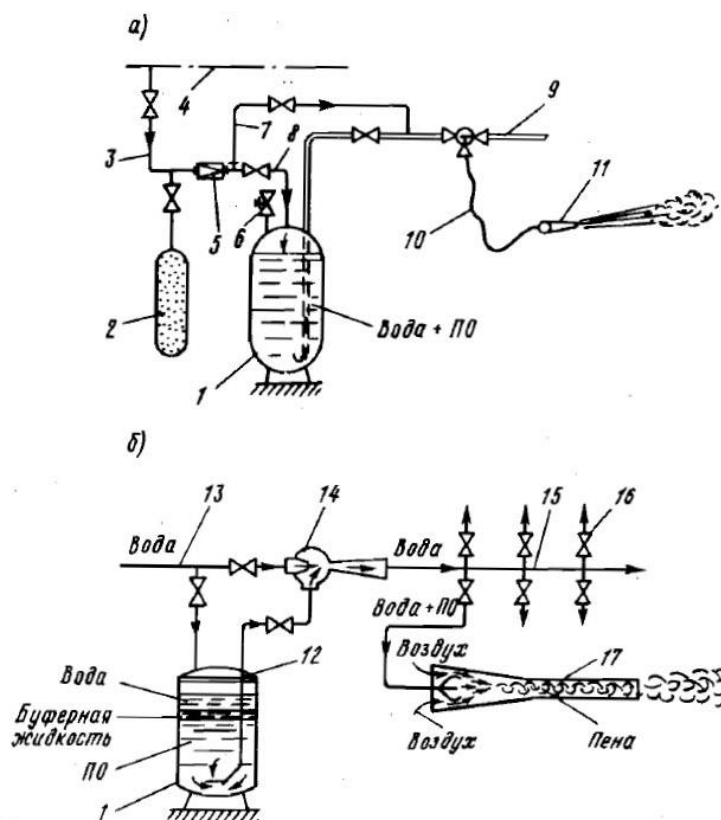


Рисунок 3.1.6.8. Системы пенотушения: а)-с внутренним пенообразованием, б)- с внешним пенообразованием.

В зависимости от состава и способа получения различают воздушно-механическую и химическую пену. В системе *воздушно-механического пенотушения* пена образуется при взаимодействии пенообразующей жидкости ПО-1 или ПО-6 с водой и воздухом. Пена вырабатывается либо в резервуарах на станции воздушно-механического пенотушения, либо непосредственно при выходе из магистрали в специальных воздушно-пенных стволах стационарного или переносного типа.

Станция воздушно-механического пенотушения с внутренним пенообразованием (рис. 3.1.6.8. а) состоит из двух (для надежности) резервуаров, в которых в заданной пропорции размещены пенообразователь и вода, и баллона со сжатым воздухом для образования пены и вытеснения ее в магистраль. Баллон соединяют с судовой магистралью сжатого воздуха. Для нормальной работы установки при длине пенопровода до 50 м необходим сжатый воздух под давлением 0,5 – 1,0 МПа (5 – 10 кгс/см²).

Станция воздушно-механического тушения с внешним пенообразованием (рис. 3.1.6.8. б) состоит из двух резервуаров с пенообразователем, в которые подается от пожарной магистрали вода в момент тушения пожара. Эта вода служит только для выдавливания пенообразователя из резервуара к смесителю, где пенообразователь смешивается с водой. Для предотвращения смешивания пенообразователя с водой в резервуаре используют распылитель и слой буферной жидкости (смесь четыреххлористого углерода с

маслом МС-20). Образовавшаяся в смесителе эмульсия подается к воздушно-пенным стволам, в которых она смешивается с воздухом, образуя пену. Кратность обычной воздушной механической пены колеблется от 6 : 1 до 10 : 1 (в зависимости от типа пенообразователя). В последнее время для тушения пожаров применяют также высокократную воздушно-механическую пену с кратностью от 100:1 до 1000:1. Ее получают из пенообразователя повышенной концентрации и вместо обычных воздушно-пенных стволов используют специальные высокократные пеногенераторы ПГВ (стационарные и переносные).

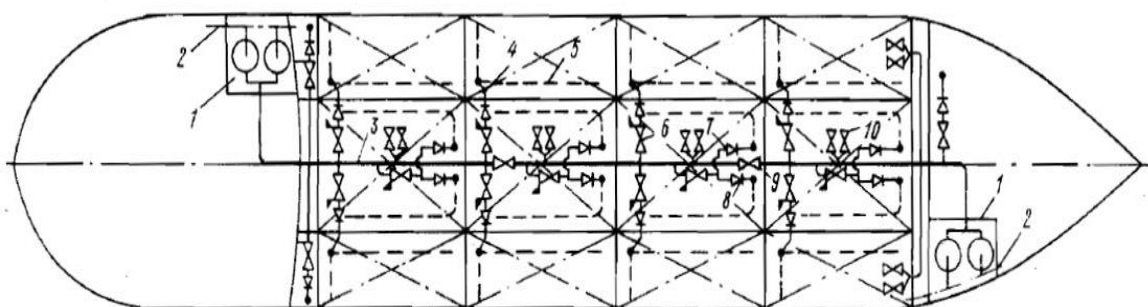


Рисунок 3.1.6.9. Общее расположение системы воздушно-механического пенотушения.

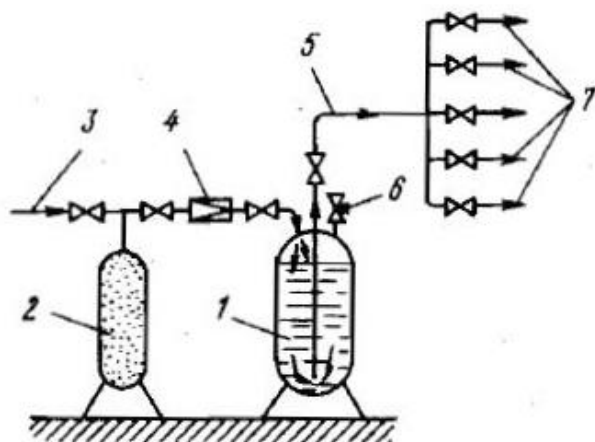
1-станция пенотушения, 2-трубопровод системы водяного пожаротушения, 3-магистральный трубопровод подачи к воздушно-пенным стволам смеси воды с пенообразователем со станции пенотушения, 4-пенопровод, 5-пеносливные перфорированные трубы в охраняемых помещениях, 6-дистанционно управляемый запорный клапан (с пневмоприводом) для пуска в работу воздушно-пенного ствола, 7-стационарный воздушно-пенный ствол, 8-мембрана, закрывающая выход паров из танка (разрушается при пуске системы), 9-разобщительный клапан на магистральном трубопроводе, 10-сдвоенные рожки для присоединения ручных стволов.

Трубопровод системы воздушно-механического пенотушения прокладывают между станциями, размещаемыми обычно в разных районах судна (Рис. 3.1.6.9). Интенсивность подачи раствора на каждый квадратный метр площади охраняемого помещения, регламентируется Правилами Регистра и колеблется от 0,6 до 6,0 л/мин в зависимости от вида нефтепродуктов и типа пенообразователя для обычной пены и от 4 до 6 л/мин – для 100-кратной.

Система химического пенотушения, уступающая по надежности и удобству эксплуатации воздушно-механической, на новых судах обычно не применяется.

Кроме стационарной системы воздушно-механического тушения и переносных воздушнопенных стволов, на судах имеются пенные установки – химические или воздушно-механические – местного значения.

Система объемного химического тушения



1-баллон с огнетушительной жидкостью, 2-баллон со сжатым воздухом, 3-трубопровод сжатого воздуха, 4-редукционный клапан, 5-магистральный трубопровод, 6-предохранительный клапан, 7-разгрузочные трубопроводы, идущие в охраняемые помещения.

Рисунок 3.1.6.10. Схема системы объемного химического тушения.

Система объемного химического тушения – одна из наиболее эффективных противопожарных систем – предназначена для подачи легкоиспаряющихся огнетушительных жидкостей из цистерн, хранилищ и баллонов в грузовые трюмы, машинные, котельные и другие помещения для тушения пожара путем заполнения этих помещений парами жидкости.

В качестве огнетушительной жидкости используют хладоны 13В1 и 114В2 или состав БФ-2, состоящий из 27 % (по массе) хладона 114В2 и 73 % бромистого этила. Расчетная норма расхода жидкости составляет 0,20 – 0,31 кг/м³ в зависимости от назначения охраняемого помещения и типа огнетушительной жидкости; для состава БФ-2 она равна 0,215 кг/м³.

Система состоит из баллона с огнетушительной жидкостью, находящейся в нем под давлением не более 0,2 МПа (2 кгс/см²), и трубопроводов, идущих в каждое охраняемое помещение (Рис. 3.1.6.10). Жидкость подается по трубопроводу с помощью сжатого воздуха под давлением 1,0 – 1,2 МПа (10 – 12 кгс/см²) и распыляется по помещению через распылительные головки, установленные в верхней части помещения (при высоте помещения более 5 м распылители располагают в несколько ярусов). На станции химического тушения размещают не менее двух баллонов с жидкостью и двух баллонов со сжатым воздухом.

Система углекислотного тушения

Система углекислотного тушения подает жидкую углекислоту из баллонов в грузовые трюмы, МКО и кладовые хранения легковоспламеняющихся материалов для тушения пожара путем заполнения этих помещений газообразной углекислотой. Обезвоженную углекислоту хранят в стальных баллонах емкостью по 40 л (25 кг углекислоты), которые обычно группи-

руют в батареи, по 10 – 12 шт. в каждой. Баллоны сообщаются с коллектором, откуда в каждое охраняемое помещение идет независимый трубопровод. Батареи устанавливают в помещении станции углекислотного тушения – в надстройке или рубке с непосредственным выходом на открытую палубу. При большом запасе углекислоты баллоны размещают в двух станциях углекислотного тушения, максимально удаленных друг от друга по длине судна. Высокое давление в баллонах (свыше 10 МПа) и возможность самопроизвольного выхода углекислоты из баллонов представляет опасность для находящихся на судне людей. Поэтому сейчас систему углекислотного тушения применяют крайне редко, в основном для тушения пожаров в грузовых трюмах сухогрузных судов (использовать ее в танках наливных судов нельзя).

Система тушения инертными газами

Система тушения инертными газами предназначена для подачи инертных газов в сухогрузные трюмы для тушения пожара, а в танки наливных судов – для предупреждения пожара или взрыва путем заполнения газом этих помещений. Для получения инертного газа на судах используют выхлопные газы двигателей или котлов или же устанавливают специальные генераторы газа. Инертный газ не должен содержать более 5 % кислорода; в нем не должно быть окиси углерода и других горючих примесей. Получают его в генераторе путем сжигания топлива. Затем его очищают, охлаждают до 40 °С, осушают и подают в охраняемое помещение; в сухогрузные трюмы – в нижнюю часть, в танки – сверху. В последнее время эта система получила широкое распространение.

Система порошкового тушения

Система порошкового тушения предназначена для тушения пожаров в помещениях аварийных источников энергии, генераторов инертного газа, кладовых легковоспламеняющихся материалов, ангарах, гаражах, палубах грузовых отсеков газозовов и т. п. Система состоит из станции с резервуарами огнегасящего порошка, баллонами газоносителя и распределительным коллектором, постов тушения, трубопроводов и арматуры для пуска системы, и подачи порошка к постам. В качестве огнегасящих порошков чаще всего используют порошки на основе бикарбонатов натрия или калия, а также фосфата аммония. В качестве газоносителя обычно применяют азот или другой инертный газ. Подача порошка в помещения осуществляется через распылители.

Системы пожарной сигнализации

Системы пожарной сигнализации играют важную роль в общем комплексе противопожарных мероприятий на судне. Различают *сигнализацию обнаружения пожара*, т. е. подачу сигнала с места возникновения пожара в

центральный пожарный пост (ЦПП), *сигнализацию оповещения* – уведомление экипажа и пассажиров о возникновении пожара на судне — и *сигнализацию предупреждения* – уведомление экипажа, находящегося в охраняемом помещении, о пуске в действие системы объемного пожаротушения (Объемным тушением пожара называют тушение путем заполнения объема охраняемого помещения парами невоспламеняющихся жидкостей или газами, которые создают среду, не поддерживающую горение.). Все суда должны иметь ЦПП, в котором сосредоточены приемные станции сигнализации обнаружения и сигнализации оповещения. ЦПП располагают или в рулевой рубке, или в других постах, имеющих непосредственную связь с рулевой, и несут в них круглосуточную вахту.

Сигнализация обнаружения пожара разделяется на автоматическую и ручную. Автоматическую устанавливают во всех жилых и служебных помещениях, кладовых, постах управления, помещениях для сухих грузов, за исключением трюмов, не оборудованных системой объемного тушения, а также помещений, в которых полностью отсутствует горючая среда.

Существуют **электрические и дымовые системы автоматической сигнализации обнаружения**. Электрические системы состоят из датчиков-извещателей, которые автоматически сигнализируют в рулевую рубку или в специальный пожарный пост о появлении дыма, повышении температуры или появлении огня в контролируемом помещении.

Дымовые системы на старых судах подают задымленный воздух в специальный шкаф, установленный в рулевой рубке и контролирующий задымляемость воздуха на судне. Сейчас для контроля задымленности помещений применяют фотооптические и радиоактивные приборы. Их устанавливают в самих контролируемых помещениях, откуда они и подают электросигналы о появлении дыма в рулевую рубку и в ЦПП.

Кроме перечисленных средств сигнализации обнаружения в коридорах жилых, служебных и общественных помещений, в машинных и производственных помещениях, а также на открытых грузовых палубах устанавливают специальные датчики-извещатели, которые приводятся в действие вручную.

Сигнализация оповещения совмещается с общесудовой авральной сигнализацией и служит для подачи сигналов отдельно пассажирам и экипажу. К ней относятся колокола громкого боя, световые сигналы, сирены. В качестве дублирующего средства предусмотрена возможность принудительного вещания по радиотрансляционной сети.

Сигнализацию предупреждения оборудуют только в охраняемых системах объемного тушения помещения, в которых при нормальной эксплуатации находятся люди. Сигнализация включается автоматически при пуске системы пожаротушения с таким расчетом, чтобы люди могли покинуть по-

мещение до момента подачи огнегасящего вещества. В дополнение к громкому звуковому сигналу включается световое табло: «Газ! Уходи!» или «Пар! Уходи!».

3.1.6.4. Переносные противопожарные средства

Переносными техническими средствами пожаротушения (ПТСП) называются средства, предназначенные для борьбы с пожарами, конструктивно не связанные с объектом, на котором они установлены обеспеченные зарядом огнетушащего вещества, устройством для выброски этого заряда и подачи его в заданное место. К ПТСП относятся ручные и транспортируемые огнетушители, а также генераторы для выработки и подачи пены различной кратности. В соответствии с требованиями главы II-2 СОЛАС-74, а также Резолюции А.602(15) от 19.11.87 года можно сформулировать следующие основные определения.

Огнетушитель – переносное или передвижное устройство, предназначенное для тушения очага пожара оператором за счет выпуска огнетушащего вещества, с ручным способом доставки к очагу пожара, приведения в действие и управления струей огнетушащего вещества.

Переносной огнетушитель – огнетушитель с полной массой не более 20 кг, конструктивное исполнение которого обеспечивает возможность его переноски и применения одним человеком.

Передвижной огнетушитель – огнетушитель с полной массой не менее 20 кг, но не более 400 кг, смонтированный на колесах или на тележке.

Устройство забрасываемое – устройство оперативного применения, подаваемое непосредственно в очаг пожара с последующим выбросом ОТВ.

Генератор огнетушащего аэрозоля переносной (генератор) – переносное устройство для ликвидации пламенного горения и локализации пожара в замкнутых помещениях объемным способом за счет воздействия на очаг горения огнетушащего аэрозоля, получаемого из заряда аэрозолеобразующего огнетушащего состава.

Гасящая среда – это вещество, содержащееся в огнетушителе, действие которого приводит к тушению огня.

Заряд огнетушителя – это масса или объем гасящей среды, содержащейся в огнетушителе. Количество заряда огнетушителя обычно выражается через объем (в литрах), или через массу (в килограммах).

Правило II-2/6.11 Конвенции СОЛАС-74 требует, чтобы огнетушители имели пожаротушительную способность, эквивалентную девятилитровому жидкостному огнетушителю, наполненному либо водой, либо пеной. Размер и тип огнетушителя должен зависеть от потенциальной пожарной опасности в охраняемых помещениях. В соответствии с рекомендациями (Резолюция А.602(15)) каждый огнетушитель должен быть четко отмаркирован и иметь следующую минимальную информацию:

- имя производителя;
- типы пожаров, для которых он может использоваться;
- тип и количество гасящей среды;
- разрешение на использование;
- инструкции по использованию и перезарядке (рекомендуется инструкции по использованию давать в форме рисунков);
- год выпуска;
- диапазон температур, при котором огнетушитель будет нормально работать;
- контрольное давление

Классификация огнетушителей.

Огнетушители классифицируются согласно типу гасящей среды, которую они содержат. В зависимости от условий тушения пожаров используют огнетушители, которые подразделяются по виду огнетушащего вещества на: водные, газовые, пенные и порошковые.

В водных огнетушителях в качестве заряда огнетушащего вещества используется чистая вода, вода с добавками поверхностно-активных веществ или водные растворы различных химических соединений.

В пенных огнетушителях огнетушащим веществом служит водный раствор пенообразующего вещества (воздушно-пенные), или растворы кислоты и щелочи (химические).

В газовых огнетушителях веществом служат инертные газы (углекислотные огнетушители).

В порошковых огнетушителях в качестве заряда огнетушащего вещества используются мелкодисперсные сухие смеси на основе бикарбонатов натрия, калия или других соединений щелочноземельных металлов.

Виды огнетушителей в зависимости от применяемого ОТВ:

1. Водные (ОВ):
 - с распыленной струёй – средний диаметр капель спектра распыления воды более 150 мкм (могут тушить только модельные очаги пожара класса А) Модельный очаг пожара – очаг пожара, предназначенный для испытания пожарной техники, форма и размеры которого установлены нормативными документами (ГОСТ Р 51057). Они состоят из поддонов (противней) для розжига и определенного количества (кубометров) материалов. Обозначение «модели» зависит от площади свободной поверхности горения.
 - с тонкораспыленной струёй – средний диаметр капель спектра распыления воды 150 мкм и менее (могут тушить модельные очаги пожара классов А и В).
2. Воздушно-эмульсионные (ОВЭ) с фторсодержащим зарядом.
3. Воздушно-пенные (ОВП), в том числе: с углеводородным зарядом или с фторсодержащим зарядом, которые в зависимости от кратности образующего ими потока воздушно-механической пены подразделяют на:
 - огнетушители с генератором пены низкой кратности – кратность пены не более 20;

- огнетушители с генератором пены средней кратности – кратность пены свыше 20 до 200 включительно.

4. Порошковые (ОП):

- с порошком общего назначения, которым можно тушить очаги пожаров классов А, В, С, Е;
- с порошком общего назначения, которым можно тушить очаги пожаров классов В, С, Е.

5. Газовые:

- углекислотные (ОУ);
- хладоновые (ОХ).

По количеству огнетушащего вещества и способу установки на объекте огнетушители подразделяются на:

- малолитражные (емкостью 0,5 – 5 л);
- ручные (емкостью 8 – 10 л);
- транспортируемые (емкостью 30 – 150 л).

По способу вытеснения (подачи) заряда огнетушащего вещества огнетушители делятся на:

- с выбросом заряда давлением газов, образующихся в процессе реакции его компонентов;
- с выбросом заряда давлением газов, подаваемых из специальных емкостей;
- с выбросом заряда давлением газов, находящихся непосредственно в его корпусе.

По принципу создания избыточного давления газа для вытеснения ОТВ огнетушители подразделяют на следующие типы:

- закачные (з);
- с баллоном высокого давления для хранения сжатого или сжиженного газа (б);
- с газогенерирующим устройством (г).

По возможности перезарядки огнетушители подразделяют на:

- перезаряжаемые;
- неперезаряжаемые (одноразового пользования).

По величине рабочего давления огнетушители подразделяют на:

- низкого давления [$P_{\text{раб}} \leq 2,5$ МПа при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$];
- высокого давления [$P_{\text{раб}} > 2,5$ МПа при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$].

На каждый, находящийся в эксплуатации, огнетушитель заводят формуляр, в котором указывают завод-изготовитель, номер огнетушителя, год выпуска, дату введения в эксплуатацию, результаты испытаний и осмотров.

Находящийся в эксплуатации химически пенный огнетушитель не реже двух раз в месяц подвергают осмотру. Не реже одного раза в год проверяют качество зарядов и состояние корпусов огнетушителей.

Для воздушно-пенных огнетушителей зарядку баллона углекислотой производят на специальных зарядных станциях.

Один раз в два года огнетушители подвергают гидравлическим испытаниям на прочность корпуса. Ежемесячно проверяется целостность пломбировки. При сорванной пломбе необходимо проверить, имеет ли огнетушитель заряд и содержится ли кислота в баллончике. Один раз в два года определяют пенообразующие свойства заряда.

Ручные углекислотные огнетушители предназначены для тушения загорания веществ за исключением тех, которые могут гореть без доступа воздуха, а также электроустановок, находящихся под напряжением.

Проверка заряда огнетушителей, находящихся в эксплуатации, должна производиться не реже одного раза в год путем взвешивания, а также при наличии сорванной пломбы.

Утечка заряда в течение трех лет не должна быть более 250 гр. для каждого типа огнетушителей.

Аэрозольные и углекислотно-бромэтиловые огнетушители предназначены для тушения загорания легковоспламеняющихся жидкостей, твердых веществ, электроустановок, находящихся под напряжением, и других материалов, кроме щелочных металлов и кислотосодержащих веществ.

Контрольная проверка наружного осмотра, проверка давления массы должна производиться один раз в год, а также при наличии сорванной пломбы пускового устройства.

Порошковые огнетушители предназначены для тушения загорании легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, щелочноземельных металлов, электроустановок, находящихся под напряжением.

Для контроля за состоянием огнетушителя один раз в год определяют влажность порошка. Если она окажется на 0,5% выше допустимой, то порошок сушат, измельчают и после этого засыпают в огнетушитель.

Воздушно-пенные стационарные или полустационарные огнетушители необходимо проверять в следующем порядке:

- один раз в неделю – сохранность и комплектность всего оборудования, наличие пломб на вентилях воздушных баллонов, подвижность всех клапанов и клинкетов кроме запломбированных, наличие заряда в аппаратах;
- один раз в шесть месяцев – давление воздуха в баллонах по контрольному манометру, подвижность катушек рукавов;
- один раз в год – перезаряжают все аппараты с промывкой емкостей, проверяют герметичность и подвижность всех кранов и клапанов, проверяют манометры, работу предохранительных клапанов, работу редукторов, производят гидравлические испытания резервуаров;
- один раз в три года – испытывают гидравлическим давлением рукава и трубопроводы системы;
- один раз в пять лет – испытывают баллоны и подвергают их клеймению.

Порошковый огнетушитель



Рисунок 3.1.6.11. Порошковый огнетушитель

Заряжен порошком и закачан газом (воздух, азот, углекислота) до давления 16 атм. Предназначен для тушения пожаров класса А, В, С или В, С в зависимости от типа применяемого порошка, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

Снабжен запорными устройствами, обеспечивающими свободное открытие и закрытие простым движением руки. Манометр, установленный на головке огнетушителя и показывающий степень его работоспособности, является большим преимуществом перед моделями со встроенным источником давления.

Эксплуатируется при температуре от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Перезарядка – один раз в пять лет.

Углекислотный огнетушитель



Рисунок 3.1.6.12. Углекислотный огнетушитель

Заряжен CO_2 переносные вместимостью баллонов 2, 3, 5, 6, 8 литров предназначены для тушения загораний различных веществ, горение которых не может происходить без доступа воздуха, загораний на электрифицированном железнодорожном транспорте, электроустановок, находящихся под напряжением не более 10 кВ, загораний в музеях, картинных галереях и архивах. Широкое распространение получили в офисных помещениях при наличии оргтехники, а также в жилом секторе.

Преимуществом углекислотных огнетушителей является отсутствие следов тушения, т.к. углекислота после использования не оставляет следов и грязи.

Огнетушитель не предназначен для тушения веществ, горение которых может происходить без доступа воздуха (алюминий, магний и их сплавы, натрий, калий).

Воздушно-пенный огнетушитель



Рисунок 3.1.6.13.
Воздушно-пенный огнетушитель

Применяется для эффективной ликвидации очагов возгораний твердых горючих веществ – класс А и возгораний горючих жидкостей – класс В.

Баллон заполнен фторсодержащим раствором пенообразователя и находится под давлением в 1,5 МПа. Визуально работоспособность легко определяется по показанию манометра, расположенного на ручке запорно-пускового устройства.

Летние модели эксплуатируются при температуре от $+5\text{ C}^0$ до $+50\text{ C}^0$, а зимние – от -40 C^0 до $+50\text{ C}^0$. В общем случае перезарядка – 1 раз в год, однако воздушно-пенные огнетушители серии МИГ имеют увеличенный срок службы до перезарядки, равный 5 годам.

Воздушно-пенные огнетушители широко применяются на производствах, связанных с деревообработкой и нефтепереработкой.

Воздушно-эмульсионный огнетушитель



Рисунок 3.1.6.14. Воздушно-эмульсионный огнетушитель

Современный эффективный и экологически чистый, применяется для ликвидации очагов возгораний всех основных классов: твердых горючих веществ – класс А, горючих жидкостей – класс В, газов – класс С, оборудования и электропроводки под напряжением – класс Е.

Баллон заполнен высокоэффективным огнетушащим веществом «ФРАМ-ВС» и находится под давлением в 1,8 МПа. На запорно-пусковом устройстве расположен манометр, по показанию которого легко определяется работоспособность изделия.

Все модели эксплуатируются при температуре от -40 C^0 до $+50\text{ C}^0$, обладают повышенным временем выхода огнетушащего вещества и высокой дальностью выброса ОТВ. Не требуют перезарядки и технического обслуживания в течение всего срока службы, равного 10 годам.

Передвижные огнетушители

Порошковый



Рисунок 3.1.6.15. Огнетушитель порошковый, передвижной

ОП-50

Огнетушитель порошковый закачной, вместимость корпуса 63 л, масса заряда порошка 50 кг, длина струи 6 м, продолжительность подачи 20 сек, огнетушащая способность 6А, диапазон рабочих температур $-50^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$, длина шланга 3 м

Углекислотный



Рисунок 3.1.6.16. Огнетушитель углекислотный, передвижной.

ОУ-10 NEW

Огнетушитель углекислотный, передвижной. Двуокись углерода в баллоне под давлением 5,7 МПа (60 кгс/см²) при температуре окружающего воздуха $+20^{\circ}\text{C}$. Максимальное рабочее давление в баллоне при температуре $+50^{\circ}\text{C}$, не должно превышать 14,7 МПа (150 кгс/см²).

Воздушно-пенный



Рисунок 3.1.6.17. Огнетушитель воздушно-пенный, передвижной

ОВП-100

Огнетушитель воздушно-пенный (заряженный морозостойкий). Вместимость корпуса составляет 120 $\pm$ 5 л, масса – 146 кг, диаметр и высота 470 $\times$ 1420 соответственно. Продолжительность непрерывной подачи огнетушащего вещества – 60 сек.

Воздушно-эмульсионный



Рисунок 3.1.6.18. Воздушно-эмульсионный огнетушитель, передвижной

ОВЭ-40-ABCE

Ратоборец огнетушитель воздушно-эмульсионный. Масса заряда огнетушащего вещества – 40 кг. Ранг по модельным очагам: 15А, 233В, 6С, Е (до 1000В), с перекрывным стволом.

Генератор высокократной пены переносной ГВПП – 100



Рисунок 3.1.6.19. Генератор высокократной пены переносной ГВПП – 100

Предназначен для тушения пожаров на кораблях, катерах и подводных лодках при горении нефтепродуктов, резинотехнических изделий, изделий из синтетических материалов, этилового спирта, древесины, лакокрасочных и других твердых и жидких углеродосодержащих материалов. Генератор хранится и работает при температуре от $+1^{\circ}\text{C}$ до $+65^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности окружающей среды

до 100%. Устойчив к воздействию морской воды.

Производительность по пене при давлении воды перед смесителем $3 \div 7 \text{ кгс/см}^2$ $70 \div 130$ л/сек. Кратность пены $70 \div 80$. Количество производимой пены $25 \div 38 \text{ м}^3$. Процентное содержание пенообразователя в растворе 6%.

Рабочее давление воды перед смесителем $3 \div 7 \text{ кгс/см}^2$. Длина пенной струи при давлении воды перед смесителем 6 кгс/см^2 8м.

Тип смесителя – эжекторный. Тип пенного ствола – эжекторный. Время работы при давлении перед смесителем $3 \div 7 \text{ кгс/см}^2$ $6,4 \div 4,7$ мин.

Емкость бачка 26л. Масса генератора с пенообразователем 41кг.

Габаритные размеры, (длина×ширина×высота):
генератора $700 \times 320 \times 620 \text{ мм}$
бака $520 \times 200 \times 560 \text{ мм}$
пенного ствола $200 \times 150 \times 530 \text{ мм}$

3.1.6.5. Боевая одежда пожарного

Боевая одежда пожарного (БОП) предназначена для защиты от опасных и вредных факторов, возникающих при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, высоких температур окружающей среды, тепловых потоков, открытого пламени, контакта с нагретыми поверхностями, механических воздействий, воды и агрессивных сред, а также от неблагоприятных климатических воздействий.



Рисунок 3.1.6.20. Боевая одежда пожарного

Классификация БОП

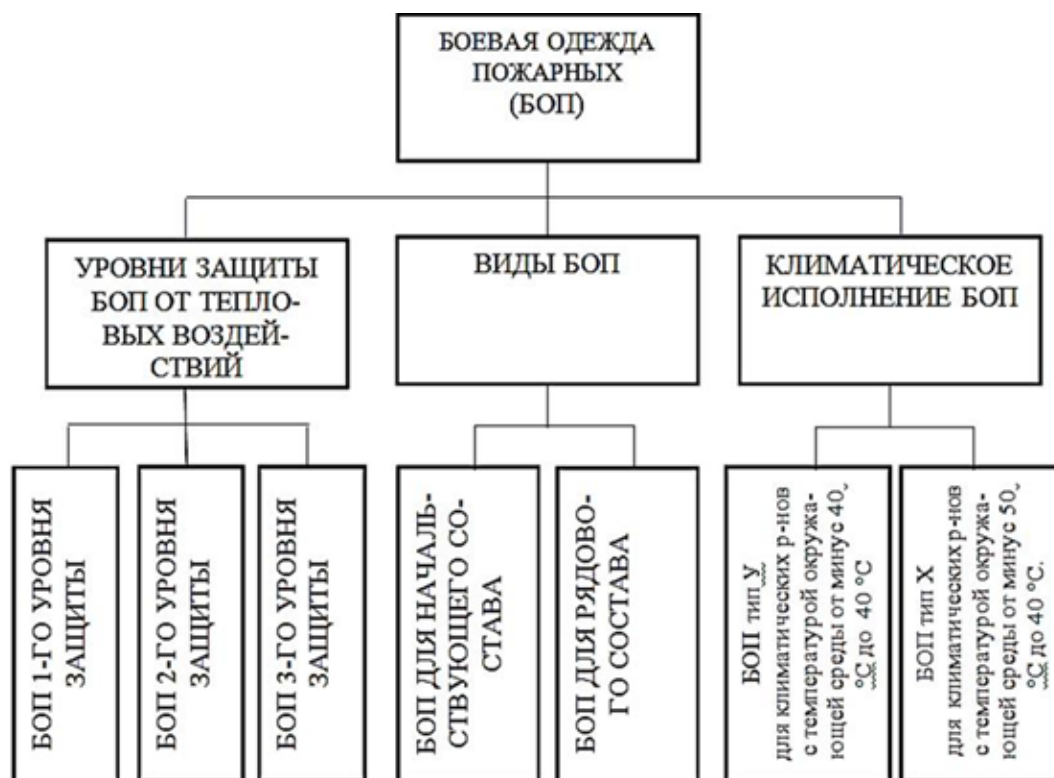


Рисунок 3.1.6.21. Классификация БОП

БОП по уровню защиты от тепловых воздействий подразделяют на три уровня:

- БОП 1-го уровня обеспечивает защиту от высокой температуры, тепловых потоков большой интенсивности и возможных выбросов пламени, изготавливается из термостойких тканей со специальными пропитками или покрытиями;
- БОП 2-го уровня защищает от повышенных температур и тепловых потоков, изготавливается из парусины со специальными пропитками;
- БОП 3-го уровня защищает от тепловых воздействий невысокой интенсивности и изготавливается из искусственной кожи.

По принадлежности БОП подразделяется:

- для начальствующего состава;
- для рядового состава.

БОП в зависимости от климатического исполнения подразделяется на два типа:

- БОП тип У предназначена для использования в климатических районах с температурой окружающей среды от -40 °C до +40 °C;
- БОП тип Х предназначена для использования в климатических районах с температурой окружающей среды от -50 °C до +40 °C.

БОП в зависимости от применяемого материала верха подразделяется на два вида:

- вид П – из материала с полимерным пленочным покрытием;
- вид Т – из ткани синтетической термостойкой (текстильного материала без покрытия).

Каждый из этих принципов классификации имеет право на существование, однако на начальном этапе в качестве базовой принята классификация по степени защиты от тепловых воздействий.

Современная **БОП** состоит из пакета материалов и тканей, включающих ткани верха, водонепроницаемого слоя и съемной теплоизоляционной подкладки. Материал верха боевой одежды пожарного это наружный слой пакета материалов, используемых для изготовления БОП.

Он обеспечивает защиту тела пожарного от воздействия высоких температур окружающей среды, лучистых тепловых потоков, открытого пламени, контакта с нагретыми поверхностями, физико-механических воздействий, воды и агрессивных сред. Водонепроницаемый слой боевой одежды предназначен для защиты пожарного и теплоизоляционной подкладки БОП от проникновения воды, растворов с добавками поверхностно-активных веществ и агрессивных жидкостей. В некоторых моделях водонепроницаемый слой совмещают со съемной теплоизоляционной подкладкой или материалом верха. Часто используются материалы, водонепроницаемость которых обеспечивается полимерным пленочным покрытием.

Теплоизоляционная подкладка боевой одежды пожарного – это слой, пакета материалов, обладающий низкой теплопроводностью. Он предназначен для защиты от теплоты, передаваемой конвекцией и неблагоприятных климатических воздействий. Фурнитура боевой одежды пожарного – это детали из металла и пластмасс и комплектующие изделия, используемые в качестве застежек, дополнительных креплений и отделки БОП.

Конструкция БОП обеспечивает возможность ее использования со снаряжением пожарного: спасательным поясом, каской, средствами индивидуальной защиты органов зрения и дыхания пожарного, пожарно-техническим вооружением, радиостанцией, специальной обувью, средствами защиты рук, специальной защитной одеждой от повышенных тепловых воздействий.

Комплект БОП включает брюки (или полукOMBинезон) и куртку со съемными теплоизоляционными подкладками.

Их конструкция обеспечивает возможность надевания, не снимая специальной пожарной обуви, в течение времени, указанного в «Нормативах по пожарно-строевой подготовке». Конструкция БОП обеспечивает предотвращение проникновения в подкостюмное пространство воды и других жидкостей.

Цветовое решение БОП (цвет материала верха – темно-синий, черный), а также светоотражающий и флюоресцирующий материал накладок обеспечивают возможность быстрого обнаружения пожарного в условиях ограниченной видимости (задымление, слабое освещение и т.п.). БОП изготавливают двух видов: для начальствующего и рядового состава. Различают их разнообразием конструктивных элементов: полос, нашивок, кокеток. Для начальствующего состава одежда имеет удлиненную куртку, накладки и нашивки в верхней части рукава куртки.



Рисунок 3.1.6.22. БОП 1

Боевая одежда пожарного (БОП)

I-го уровня защиты

Защищает от воздействий высокой температуры, тепловых потоков большой плотности и возможных контактов с пламенем при работе в экстремальных ситуациях, возникающих при тушении пожара, проведении разведки и спасении людей.

Материалом верха для БОП I-го уровня защиты служат термостойкие ткани со специальными пропитками или покрытиями.



Рисунок 3.1.6.23. БОП 2

Боевая одежда пожарного (БОП)

II-го уровня защиты

Защищает от воздействия повышенных температур и тепловых потоков.

Материалом верха служит брезент со специальными пропитками либо другие материалы, не уступающие брезенту по своим характеристикам. Не рекомендуется использовать при угрозе контакта с открытым пламенем.



Рисунок 3.1.6.24. БОП 3

Боевая одежда пожарного (БОП)

III-го уровня защиты

Защищает от тепловых воздействий невысокой интенсивности и изготавливается из искусственной кожи. Предназначена для водителей пожарных автомобилей, инспекторов ГПН (Государственного пожарного надзора), сотрудников испытательных пожарных лабораторий.

Материал, из которого изготовлена БОП 3, не обладает высокими огнестойкими свойствами, однако устойчив к воздействию нефтепродуктов, защищает от ветра и осадков.

Порядок надевания БОП

По команде **"Боевую одежду и снаряжение – надеть!"** пожарный, стоящий лицом к сложенной боевой одежде и снаряжению, отодвигает каску (шлем) в сторону. Затем берет обеими руками брюки за отвороты, переносит центр тяжести на левую (правую) ногу, одновременно сгибая правую (левую) в колене, оттягивая мысок правой (левой) ноги вниз, пожарный просовывает ее в правую штанину брюк. Надевает правую (левую) штанину, одновременно выпрямляя ногу и натягивая штанину руками на себя; встает на правую (левую) ногу, переносит на нее центр тяжести и надевает левую (правую) штанину аналогично правой (левой). Затем подхватывает руками бретели брюк и надевает их на плечи. Низки брюк подворачиваются, снимается повседневная и надевается защитная обувь, брюки расправляются поверх защитной обуви.

Далее пожарный просовывает руки в рукава куртки, движением рук вверх (руки прямые) куртка перекидывается через голову и накидывается на плечи. Разводя в стороны и опуская руки вниз, пожарный полностью просовывает их в рукава. Затем застегиваются все карабины куртки. Надевается пожарный пояс и застегивается на пряжку, свободный конец фиксируется хомутиком. Надевается каска (шлем), подборочный ремень затягивается и фиксируется. После надевания лямки брюк должны быть надеты на плечи, карабины на боевой одежде, пожарный пояс застегнут и конец заправлен в хомутик, карабин закрыт и пристегнут к поясу, подбородочный ремень каски затянут на подбородке, обмундирование и снаряжение оправлены.



Рисунок 3.1.6.25. Комплект БОП

Пожарные должны иметь при себе электрический фонарь, переносные средства пожаротушения и связи, а при наличии и индикатор теплового излучения (тепловизор).

Двое пожарных выполняют роль страхующих. Располагаясь у входа в аварийное помещение, страхующие, одетые в костюмы пожарного с дыхательными аппаратами в положении «наготове», поддерживают связь с разведчиками, контролируют время их работы в дыхательных аппаратах и находятся в готовности к оказанию им помощи.

Костюм теплоотражающий ТОК-200



Рисунок 3.1.6.26. ТОК-200

Соответствует ГОСТ Р 53264-2009 и предназначен для защиты личного состава подразделений пожарной охраны от повышенных тепловых воздействий (интенсивного теплового излучения, высоких температур окружающей среды, кратковременного контакта с открытым пламенем), а также вредных факторов окружающей среды, возникающих при тушении пожаров и проведении связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ. Костюм защищает также от неблагоприятных климатических воздействий: отрицательных температур, ветра, осадков.

ТОК-200 предназначен для использования в климатических зонах с диапазоном температур от -40°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

Костюм теплоотражающий ТК-800



Рисунок 3.1.6.27. ТК-800

Специально разработан для защиты личного состава подразделений пожарной охраны от повышенных тепловых воздействий (интенсивного теплового излучения, высоких температур окружающей среды, кратковременного контакта с открытым пламенем), возникающих при тушении крупных и сложных пожаров на предприятиях газонефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Позволяет быстро и эффективно работать вблизи воспламененных зон с высокой объёмной температурой и проводить аварийно-спасательные работы.

Комплект относится к тяжелому типу исполнения по ГОСТ Р 53264-2009. Надевается поверх боевой одежды пожарного и любого типа дыхательных аппаратов, применяемых в пожарной охране.

3.1.7. Имущество для исправления повреждений электросетей и трубопроводов.

Введение:

Современный корабль является сложным объектом, состоящим из множества устройств, механизмов, агрегатов, приборов и других составляющих частей. Все эти устройства потребляют или вырабатывают электрическую энергию, которая передается от источников к потребителям посредством большого количества кабелей и проводов. В процессе эксплуатации неизбежно возникновение разного рода неисправностей корабельных электросетей, которые необходимо исправлять с целью восстановления работоспособности как отдельных устройств, так и корабля в целом.

Факторы неисправностей:

- устаревшая проводка;
- ошибки монтажа;
- экономия на материалах;
- ошибки в эксплуатации.

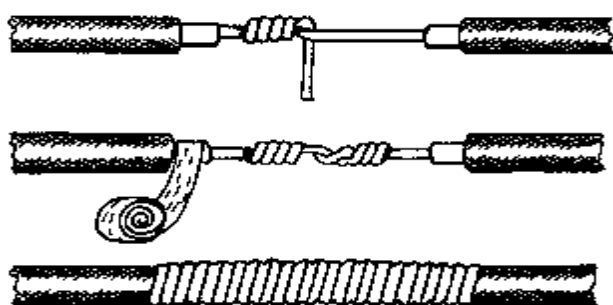
Виды неисправностей

- повреждение жил;
- поврежденная изоляция;
- плохое соединение;
- перегрев;
- повреждение техники;
- повреждение нейтрального (нулевого) провода;
- повреждение розеток и выключателей.

3.1.7.1. Средства восстановления поврежденных участков силовой электросети.

Сросток боевой сети освещения. Назначение и характеристики

Сростки боевые сети освещения предназначены для восстановления поврежденных участков электрических кабелей сети освещения путем установки их вместо вышедших из строя участков сети. Сростки изготавливаются из кабеля НРШМ с медными гибкими жилами в резиновой изоляции и маслостойкой наружной оболочке, не распространяющей горение. Концы сростков должны быть оголены на длину 40 мм и облужены.



Основные характеристики:

Число жил: 2

Сечение кабеля: 2,5 мм²

Длина сростка: 15 м

Допустимая сила тока: 32 А

Масса: 3,88 кг

Рисунок 3.1.7.1. Боевой сросток

Порядок использования

Сростки боевые хранятся свернутыми в бухты на штатных местах. Внутренний диаметр бухты должен быть не менее пятнадцати диаметров кабеля (25 см). В аварийных режимах на сростки допускаются повышенные электрические нагрузки по сравнению с номинальным током при температуре окружающей среды +40С°, что соответствует температуре жилы сростка +110С°. Температура поверхности такого сростка при этих условиях будет 80 – 85С°, а срок его службы при непрерывной работе с температурой жилы 110 СС с учетом защитного действия шланговой оболочки составит около 45 суток.

Поврежденные кабели сети освещения сечением до 6 мм² соединяются сростками простой скруткой (Рис. 3.1.7.1) без применения кабельных зажимов.

Для сращивания кабелей скруткой необходимо:

- снять напряжение с поврежденного кабеля;
- обрезать и разделать концы поврежденного кабеля, для чего на расстоянии 50 мм от обрезанных концов очистить жилы кабеля от изоляции так, чтобы резиновая изоляция на 10 мм выступила из-под наружной оплетки, и очистить от окиси концы жил кабеля;
- зачистить концы сростка боевого;
- наложить конец зачищенного сростка и конец зачищенного кабеля друг на друга под углом 120° и загнуть каждый конец вокруг другого 5 – 6 раз, укладывая витки как можно плотнее друг к другу;

- заизолировать место соединения изоляционной лентой;
- замерить сопротивление изоляции восстановленного кабеля;
- включить нагрузку.

Изолируя места соединения кабелей изоляционной лентой, нужно захватить оболочку кабеля на расстоянии 10 мм. Начало ленты следует подвернуть внутрь, после чего равномерными витками, покрывая каждый раз половину предыдущего витка, обмотать место соединения в одном направлении, пока не будет покрыто все оголенное место соединения. Затем таким же образом надо наложить изоляционную ленту в обратном порядке.

Требования безопасности

Под изолированные места поврежденного кабеля следует подложить листовой асбест (асбестовую ткань, листовой текстолит, листовую резину). При прокладке боевых сростков по металлической палубе необходимо подложить под них доски или подвесить сращенные кабели на пеньковых линиях, или закрепить их штертами за корпусные конструкции корабля.

Для поддержания сростков боевых в постоянной готовности к использованию необходимо периодически замерять их сопротивление изоляции. Сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм. Повреждение изоляции необходимо немедленно устранить.

3.1.7.2. Инструмент аварийный электрика.

Комплект аварийного инструмента корабельного электрика

утверждён постановлением правительства Российской Федерации от 5 мая 2005 года N 287 «О нормах и порядке обеспечения катерами, вспомогательными судами и плавсредствами, шкиперским инвентарным, аварийно-спасательным и водолазным имуществом, средствами обеспечения спусков под воду, инвентарным и расходным инструментом, расходными материалами, горючим и смазочными материалами, а также электромеханическим оборудованием морских воинских частей внутренних войск Министерства обороны Российской Федерации».

предназначен для борьбы за живучесть электротехнических устройств корабля (катера), судна, хранится в специальной парусиновой сумке, габариты сумки – 430 x 310 x 100 мм, масса комплекта – 5,4 кг, поставляется довольствующим органом в сборе.

Таблица 3.1.7.1.

Комплект аварийного инструмента

Состав комплекта						
плоскогубцы комбинированные изолированные длиной 200 мм (ГОСТ 5547-75)	5 лет	штук	1	1	1	1
острогубцы изолированные длиной 200 мм (ГОСТ 7282-75)	5 лет	штук	1	1	1	1

отвертка слесарно-монтажная с пластмассовой ручкой 1,6 х 9 х 250 мм (7810-0330 Гр.3.Кд.21.Хр), ГОСТ 17199-71	5 лет	штук	1	1	1	1
отвертка слесарно-монтажная с пластмассовой ручкой 1,2 х 5 х 220 мм (7810-0324 Гр.3.Кд.21.Хр), ГОСТ 17199-71	5 лет	штук	1	1	1	1
напильник плоский тупоносый бархатный длиной 250 мм (ГОСТ 1465-69)	5 лет	штук	1	1	1	1
нож монтерский 12 х 18 х 185 мм (чертеж 812-30.493)	5 лет	штук	1	1	1	1
ключ гаечный разводной от 0 до 30 мм 250 х 68 мм (ГОСТ 7275-75)	5 лет	штук	1	1	1	1
ключ гаечный 5 х 5,5 (7811-0005Д2), ГОСТ 2839-71	5 лет	штук	1	1	1	1
ключ гаечный 8 х 10 (7811-0003Д2), ГОСТ 2839-71	5 лет	штук	1	1	1	1
ключ гаечный 10 х 12 (7811-0004Д2), ГОСТ 2839-71	5 лет	штук	1	1	1	1
ключ гаечный 12 х 14 (7811-0021Д2), ГОСТ 2839-71	5 лет	штук	1	1	1	1
ключ гаечный 14 х 17 (7811-0022Д2), ГОСТ 2839-71	5 лет	штук	1	1	1	1
ключ гаечный 17 х 19 (7811-0023Д2), ГОСТ 2839-71	5 лет	штук	1	1	1	1
инструмент комбинированный для резки панцирной оболочки кабеля (ТУ 7.343.00)	5 лет	штук	1	1	1	1
клещи для выемки трубчатых предохранителей на 15 и 100 а (ТУ 5 688.645-65)	5 лет	штук	1	1	1	1
ключ от подстанции (649-59.231)	5 лет	штук	2	2	2	2
надфиль плоский тупоносый длиной 80 мм (ГОСТ 1513-67)	5 лет	штук	2	2	2	2
индикатор напряжения модернизированный МИН-1 (ТУ 25-04-846-69)	3 года	штук	1	1	1	1
перчатки резиновые диэлектрические (защитные), ГОСТ 38-105	3 года	пар	1	1	1	1
лента изоляционная шириной 25 мм (ГОСТ 2162-68)	по мере расх	кг	0,25	0,25	0,25	1
вставки плавкие для трубчатых предохранителей ПР-2 на 6, 10, 15, 20, 25, 35, 60 и 100 а (ГОСТ 17049-71, ТУ 16-522, 091-72)	по мере расх	штук	40	40	40	40
предохранители пробковые (МРТУ 5-647-2917-64)	по мере расх	штук	5	5	5	5
сумка парусиновая для инструмента 430 х 310 х 100 мм (чертеж 812-30.583-4)	5 лет	штук	1	1	1	1

Таблица 3.1.7.2.

Электротехническое имущество

Электротехническое имущество			
Светильник ручной переносной (тип 1240Б) с бесцветным колпаком, двухполюсной вилкой и кабелем негорючим резиновым шланговым морским (НРШМ) длиной 20 м (ТУ 5.633-5087-75)	2 года	штук	1
Светильник ручной переносной (тип 1240Б) с бесцветным колпаком, двухполюсной вилкой и кабелем негорючим резиновым шланговым морским (НРШМ) длиной 10 м (ТУ 5.633-5087-75)	2 года	штук	2
Фонарь электрический ручной	1 год	штук	2
Кабель негорючий резиновый шланговый морской (НРШМ), сечением 3 х 10 кв.мм или 1 х 10 кв.мм	5 лет	метров	100
Сросток боевой для силовой сети из кабеля негорючего резинового шлангового морского (НРШМ) длиной 8-15 м, сечением 3 х 4 кв.мм или 1 х 4 кв.мм (чертеж 815-78-003, 815-78-001)	5 лет	штук	1
Сростки боевые поставляются с учетом количества жил и сечения электрокабелей. Сростки боевые длиной 15 м, сечением 3 х 50 кв.мм, 3 х 35 кв.мм, 3 х 10 кв.мм, 3х4 кв.мм (чертеж 815-78.003), 2 х 2,5 кв.мм (чертеж 815-78.002), 1 х 200 кв.мм, 1 х 150 кв.мм, 1 х 95 кв.мм, 1 х 70 кв.мм, 1 х 50 кв.мм, 1 х 35 кв.мм, 1 х 25 кв.мм, 1 х 16 кв.мм, 1 х 6 кв.мм, 1 х 4 кв.мм (чертеж 815-78.001).			
Сросток боевой для сети освещения из кабеля негорючего резинового шлангового морского (НРШМ) длиной 8-15 м, сечением 3 х 4 кв.мм или 1 х 4 кв.мм (чертеж 815-78-003, 815-78-002)	5 лет	штук	-
Сростки боевые поставляются с учетом количества жил и сечения электрокабелей. Сростки боевые длиной 15 м, сечением 3 х 50 кв.мм, 3 х 35 кв.мм, 3 х 10 кв.мм, 3х4 кв.мм (чертеж 815-78.003), 2 х 2,5 кв.мм (чертеж 815-78.002), 1 х 200 кв.мм, 1 х 150 кв.мм, 1 х 95 кв.мм, 1 х 70 кв.мм, 1 х 50 кв.мм, 1 х 35 кв.мм, 1 х 25 кв.мм, 1 х 16 кв.мм, 1х6 кв.мм, 1 х 4 кв.мм (чертеж 815-78.001).			
Зажим универсальный кабельный ЗУК-1 или ЗУК-2 (АО17-73) с ключом обрезиненным (ТУ 117-66)	5 лет	штук	
На каждую жилу сростков боевых сечением более 10 кв.мм по 2 зажима.			

3.1.7.3. Имущество для исправления повреждений трубопроводов

Трубопроводы корабельных систем независимо от их назначения могут иметь различные повреждения: пробоины, разошедшиеся швы, свищи, трещины и разрывы. От сильных сотрясений корпуса корабля нарушается герметичность трубопроводов в местах сварки и пайки фланцевых соединений. Повреждения трубопроводов могут иметь место как в аварийных случаях, так и в повседневной эксплуатации вследствие коррозии труб с наружной и внутренней сторон, гидравлических ударов, размораживания в зимнее время.

Во всех случаях повреждений трубопроводов создается угроза нарушения или прекращения работы тех или иных механизмов, систем и устройств, как главных, так и вспомогательных. Наиболее опасными являются повреждения главных магистралей свежего пара и других трубопроводов высокого давления. Незначительные их повреждения могут привести к серьезным последствиям, вплоть до вывода корабля из строя.

Для заделки повреждений трубопроводов корабли обеспечиваются аварийным имуществом в количестве, установленном нормами снабжения.

Аварийное имущество для заделки повреждений трубопроводов по своему назначению **подразделяется**:

- на средства и инструмент для заделки повреждений трубопроводов;
- на материалы для заделки повреждений трубопроводов.

Средства для исправления повреждений трубопроводов.

Бугель универсальный ленточный

Назначение и характеристики

Бугель универсальный ленточный предназначен для исправления повреждений на прямых участках трубопроводов (Рис. 3.1.7.2) корабельных систем всех назначений. В зависимости от диаметра трубопроводов ленточные бугели делятся на три типоразмера: БУЛ 20-50, БУЛ 50-100, БУЛ 100-200, где цифрами обозначены соответствующие пределы диаметров трубопроводов в миллиметрах, для которых может применяться данный ленточный бугель.

Бугели БУЛ 50-100 и БУЛ 100-200 имеют одинаковую конструкцию, конструкция БУЛ 20-50 имеет ряд отличий.

Трещины и разрывы в трубопроводах большой длины заделываются несколькими бугелями с применением удлиненной металлической накладке.

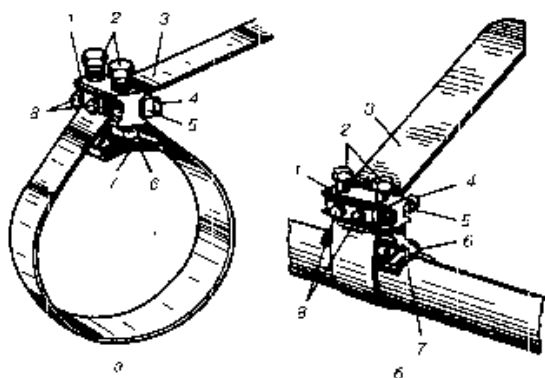


Рисунок 3.1.7.2. Бугель универсальный ленточный

Устройство ленточного бугеля

- а — до установки;
- б — после установки;
- 1 — призма подъемная;
- 2 — отжимные болты;
- 3 — металлическая лента;
- 4, 8 — болты;
- 5 — зажим;
- 6 — раздвижной упор;
- 7 — ось упора.

Порядок использования ленточного бугеля:

Для заделки поврежденного участка трубопровода ленточным бугелем на месте работы необходимо иметь:

- приготовленный к действию бугель и соответствующих размеров гаечные ключи для отжимных и зажимных болтов;
- прокладочный материал в зависимости от рабочей среды в трубопроводе;
- разведенный железный сурик или уплотняющую мастику (графитовую смазку);
- удлиненную металлическую накладку, если трещина значительной длины.

При установке универсального ленточного бугеля на поврежденный трубопровод необходимо:

- выключить питание поврежденного участка трубопровода;
- очистить и выровнять края поврежденного места трубы;
- наложить на поврежденное место прокладку, промазанную слоем густого сурика (для водяных трубопроводов) или графитовой смазки (для паропровода);
- завести ленту бугеля на трубу и зажать ее свободным концом с помощью зажима;
- обжать бугель на трубе отжимными болтами;
- включить питание в поврежденный участок трубопровода, постепенно повышая в нем давление.

Прокладку для исправления повреждения в трубопроводе необходимо выбирать в зависимости от рабочей среды, циркулирующей в трубопроводе. Для трубопроводов водяных систем следует применять резину, брезент, прессшпан, паронит, промасленный картон, а для паровых систем – асбестовое полотно, паронит, клингерит, листовую медь. На трубопроводы топливных и масляных систем необходимо устанавливать прессшпан, картон или свинец. На трубопроводах воздушных систем используются асбестовое полотно, резина, свинец, брезент.

Универсальный ленточный бугель может быть поставлен на поврежденный трубопровод одним человеком, но для быстрого исправления повреждений целесообразно работу по установке бугеля выполнять двоим. Один снимает изоляцию с предварительно отключенного участка паропровода (если повреждение произошло на паропроводе) и выравнивает рваные кромки пробоины, другой готовит бугель к установке, отворачивает болты зажима, освобождает ленту, отдает до отказа отжимные болты, вырезает прокладку, промазывает ее уплотняющей мастикой или слоем чистого железного сурика и ставит ее и накладку на поврежденное место. Придерживая бугель со стороны повреждения, накладывают на трубу ленту и заводят ее конец под зажим. Обтянув ленту до плотного прилегания к трубе, закрепляют ее болтами. Убедившись, что накладка хорошо легла на поврежденное место, равномерно поджимают отжимные болты.

Требования безопасности

К использованию бугеля допускается личный состав, изучивший его устройство и порядок использования.

Запрещается:

- установка бугеля без снятия давления в поврежденном участке трубопровода;
- установка бугеля без прокладочного материала или с прокладочным материалом, не рассчитанным на данную рабочую среду;
- резкое повышение давления в трубопроводе после установки бугеля.

При хранении бугеля для поддержания его в немедленной готовности к использованию все подвижные части должны быть расхожены и на них нанесена смазка.

Универсальная заглушка с тремя захватами

Назначение

Заглушка универсальная с тремя захватами предназначена для установки на фланец трубопровода системы после отключения поврежденного участка и обеспечения дальнейшего использования системы.

Заглушка может использоваться на всех корабельных системах (кроме паровых) с внутренним диаметром трубопроводов 0 – 150 мм при давлении рабочей среды в трубопроводе 2 – 9 Мпа (20 – 90 кгс/см²). С увеличением диаметра трубопровода давление, которое может выдержать заглушка, уменьшается в соответствии с Табл. 3.1.7.3.

Таблица 3.1.7.3

Зависимость давления от диаметра трубопровода

Условный проходной диаметр трубопровода, мм	70	80	90	100	110	125	140	150
Давление в трубопроводе, Мпа (кгс/см ²)	8,82 (90)	6,86 (70)	5,39 (55)	4,41 (45)	3,83 (37)	2,84 (29)	2,25 (23)	1,98 (20)

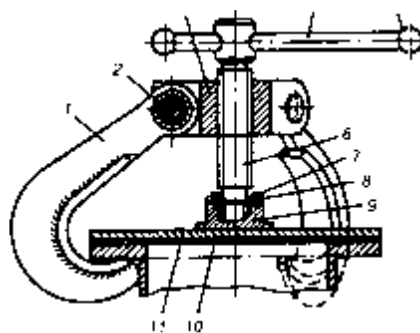


Рисунок 3.1.7.3. Универсальная заглушка с тремя захватами

1-крюковой захват; 2-ось; 3-траверса; 4-рукоятка; 5-съемная головка; 6-прижимной винт; 7-винт; 8-разъемная шайба; 9-пятя; 10-паронитовая прокладка; 11-стальной прижимной диск.

Порядок использования

Заглушка устанавливается на фланец трубопровода с паронитовой прокладкой 10 толщиной 1,5 – 2,0 мм, предварительно смазанной суриком.

В комплект универсальной заглушки входят:

- заглушка в сборе – 1 шт.;
- паронитовые глухие прокладки диаметром 240 мм, толщиной 1,5 – 2,0 мм – 2 шт.

Для установки заглушки на фланец трубопровода необходимо:

- выключить питание поврежденного трубопровода системы;
- разъединить ближайшие фланцы поврежденного участка трубопровода;
- удалить поврежденный участок или сдвинуть его в сторону до полного освобождения фланца;
- очистить заглушаемый фланец;
- положить на фланец заглушаемой трубы прокладку, смазанную густым суриком;
- установить на прокладку прижимной диск заглушки и завести крючковые захваты на фланец трубопровода;
- поджать прижимной диск к фланцу трубопровода с помощью рукоятки прижимного болта;
- включить питание трубопровода системы, постепенно повышая в нем давление.

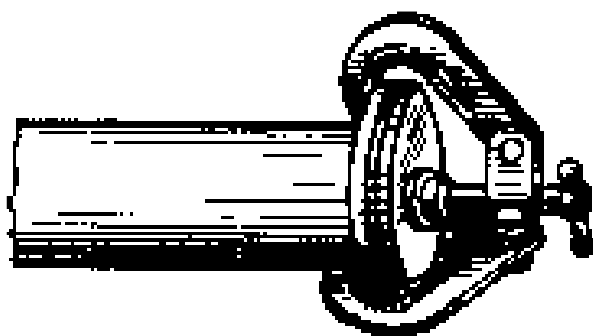


Рисунок 3.1.7.4. Универсальная заглушка с тремя захватами, установленная на фланце трубопровода.

Требования безопасности при использовании заглушек универсальных с тремя захватами аналогичны требованиям безопасности при использовании ленточных бугелей.

Для возможности немедленного использования заглушки необходимо следить за тем, чтобы прижимной винт был вывернут до отказа.

Заглушки должны храниться в собранном виде с прокладками в специальных креплениях на штатных местах.

Материалы для заделки повреждений трубопроводов

Прокладочный материал

Для изготовления прокладок на трубопроводы используются следующие материалы:

- пластина резиновая ТТМКЩ тип 1, мягкая 500х500 мм, толщиной 2 – 5 мм;
- паронит ПОП 2х500х500 мм;
- свинец листовой 3х300х300 мм;
- медь листовая 500х500 мм, толщиной 2 – 3 мм.

Материал для прокладки необходимо выбирать в зависимости от рабочей среды, циркулирующей в трубопроводе. Для водяных систем применяют резину, брезент, прессшпан, паронит, просмоленный картон; для паровых систем – асбестовое полотно, паронит, клингерит, листовую медь; для топливных и масляных систем – прессшпан, картон, свинец; для воздушных систем – асбестовое полотно, свинец, брезент.

Проволока стальная и латунная

Стальная низкоуглеродистая проволока диаметром 1,5 – 2,0 мм и латунная проволока Л-63 или Л-68 диаметром 1,5 мм применяются при заделке трубопроводов способом клетневания (Рис. 3.1.7.5 и 3.1.7.6). Способ клетневания разрешается применять при давлениях жидкости и газов в системах не более 1 МПа (10 кгс/см²).

Для удобства хранения и использования в аварийных случаях проволока наматывается на деревянные планки и хранится на штатных местах. Масса одного мотка проволоки не должна превышать 2 кг.

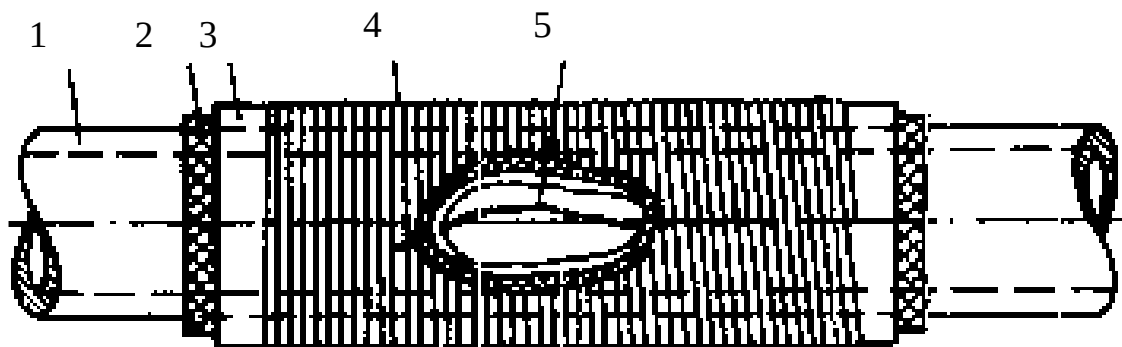


Рисунок 3.1.7.5. Трещина на трубопроводе, заделанная клетневанием.

1 — поврежденная труба; 2 — прокладка; 3 — металлическая накладка; 4 — клетневка (мягкая проволока); 5 — трещина.

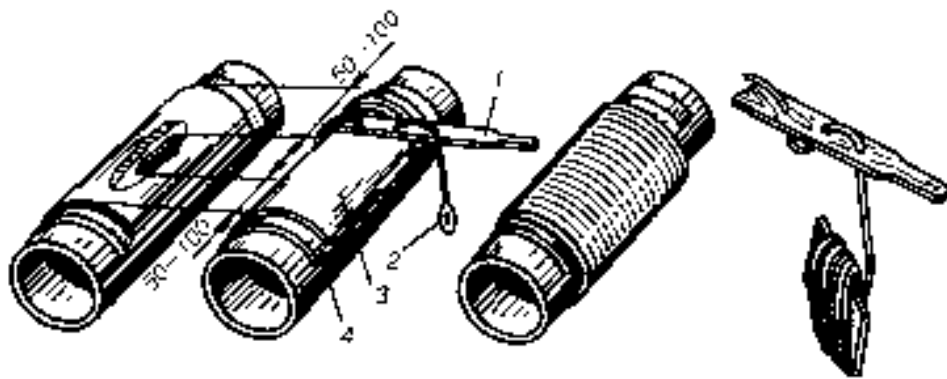


Рисунок 3.1.7.6. Заделка трещины на трубопроводе клетневанием.

1 — лопатка для клетневания; 2 — проволока; 3 — металлическая накладка; 4 — прокладка (размеры даны в миллиметрах).

Порядок использования

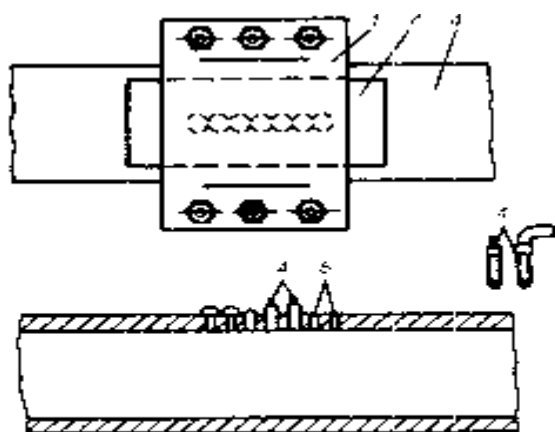
Заделку повреждений трубопровода должны выполнять два человека. При этом один отключает поврежденный участок трубопровода от источника питания и очищает поврежденное место трубопровода, другой готовит материалы (проволоку, прокладку, металлическую накладку, уплотняющую мастику или смазку) для заделки повреждения и лопатку металлическую для клетневания (рис. 3.1.7.6). Затем один ставит на поврежденное место трубопровода металлическую накладку с прокладкой, промазанной уплотнительной мастикой или графитовой смазкой, и придерживает их рукой. Другой обматывает проволокой с помощью металлической лопатки трубопровод с наложенной на него накладкой, плотно подгоняя друг к другу витки проволоки по длине накладки. Последние витки крепятся стопорным узлом.

Металлическая накладка должна быть из мягкой листовой стали или меди толщиной 2 – 3 мм, длиной на 100 – 200 мм больше длины повреждения и шириной около половины длины окружности трубопровода. Прокладка по длине должна быть того же или немного большего размера, чем металлическая накладка.

Мелкие повреждения трубопроводов и арматуры, такие, как трещины, свищи и небольшие пробоины, помимо указанных способов заделки могут быть устранены электро- или газосваркой. Повреждения на трубах или арматуре завариваются после тщательной зачистки и подготовки поврежденного места под сварку.

Топливные и масляные трубопроводы перед сваркой должны быть пропарены и промыты водой.

Узкие щели и свищи на трубопроводах с толстыми стенками при отсутствии сварочного оборудования или других средств можно заделывать с помощью ввертышей (Рис. 3.1.7.7).



- 1-бугель;
- 2-прокладка;
- 3-поврежденная труба;
- 4-ввертыши;
- 5-отверстия для ввертышей.

Рисунок 3.1.7.7. Заделка трещины на трубопроводе ввертышами.

Для этого поврежденную трубу необходимо зачистить от краски и выровнять ее поверхность. По всей длине щели просверлить отверстия и нарезать резьбу в них так, чтобы расстояние между центрами соседних отверстий было около двух диаметров просверленных отверстий. В отверстия ввернуть шпильки (ввертыши), с одного конца загнутые или имеющие квадрат для ключа.

После этого загнутые концы или квадраты шпилек (ввертышей) спилить, а оставшиеся выступы расклепать. Сверху на шпильки (ввертыши) наложить прокладку, промазанную суриком или уплотняющей мастикой, графитовой смазкой, и затянуть ее бугелем.

Таким способом могут исправляться повреждения трубопроводов, находящихся под давлением до 1,5 МПа (15 кгс/см²) любой рабочей среды. В качестве прокладок следует применять: на паропроводе – паронит, на трубопроводах других систем – свинец, прессшпан.

Мастика для прокладок на паровые трубопроводы готовится из следующих компонентов:

- сурик свинцовый 60 % и графит 40 % или магнезит 75 % и графит 25 %, разведенные вареным маслом до состояния густых сливок;
- графит 50 %, белила 20 %, сурик свинцовый 10 %, сурик железный 10 %, разведенные натуральной олифой до тестообразного состояния.

Короткие трещины длиной до 100 мм можно заделывать чеканкой свинцом. Для этого полоску листового свинца чеканкой или тупым зубилом забивают в трещину с последующим клетневанием или наложением бугеля.

Раздел 4. Основы организации и способы выполнения спасательных работ

Тема 4.1. Основы организации и способы выполнения спасательных работ

4.1.1. Поисковые работы

4.1.1.1. Определение местонахождения терпящих бедствие кораблей, находящихся на плаву.

Цель, как термин, определяет конечный результат, который должен быть достигнут путем последовательного (параллельного) выполнения ряда действий. Целью поиска аварийного (затонувшего) объекта на море является обнаружение его для последующего оказания помощи и спасения экипажа и самого объекта-корабля, судна, летательного аппарата или проведения других работ.

В общем случае поиск аварийного или затонувшего объекта – это комплекс действий сил поисково-спасательного обеспечения, направленный на обнаружение объекта в районе поиска.

Аварийные объекты (АО) – это морские инженерные сооружения, находящиеся в надводном положении и лежащие на грунте, а также приводнившиеся летательные аппараты при наличии в них людей, которым требуется помощь сил и средств ПСО.

Затонувшие объекты (ЗО) – это морские инженерные сооружения, летательные аппараты, предметы вооружения и военной техники, лежащие на грунте.

Конкретными задачами поиска АО (ЗО) являются:

- обнаружение (определение координат места);
- опознание;
- классификация полученных контактов;
- обследование выявленных контактов;
- обозначение объекта;
- обследование объекта.

При поиске АО на поверхности акватории решается лишь часть из указанных задач. Наиболее трудоемким и длительным является поиск аварийного (затонувшего) объекта, лежащего на грунте.

Обнаружение – это получение информации о месте объекта посредством установления с ним энергетического, механического или визуального контакта.

Опознавание – это результат процесса определения государственной и ведомственной принадлежности обнаруженного АО (ЗО), который осуществляется с помощью специальных радиоэлектронных систем опознавания или визуально.

Классификация контактов – это сопоставление совокупности полученных поисковыми средствами признаков обнаруженных контактов с характеристиками объекта поиска.

Обследование выявленных контактов – это комплекс действий сил и средств ПСО, направленный на уточнение имеющихся и получение дополнительных классификационных признаков, и опознавание обнаруженного на грунте объекта.

Обозначение аварийного (затонувшего) объекта – это постановка специальных средств у обнаруженного объекта с целью выхода на него сил и средств спасения или выполнения других работ.

Обследование аварийного (затонувшего) объекта – это комплекс действий сил и средств ПСО, обеспечивающий получение информации о его состоянии и положении.

Поиск аварийных и затонувших объектов производится силами и средствами флота в, так называемом, *районе поиска* – части акватории и ее дна, заданной на основе исходных данных и предварительных расчетов на поиск объекта.

В теории различают три вида поиска – контрольный (в районе), по вызову (вторичный), на рубеже (на линии). Поиск АО (ЗО) относится к первому и представляет собой обследование заданного района для обнаружения объекта или установления факта его отсутствия. Он проводится, когда нет данных о месте нахождения объекта на определенный момент времени. Этому виду поиска соответствует равномерное распределение вероятных мест объекта в районе поиска. В зависимости от периодичности использования технических средств и сил ПСО поиск может быть непрерывным или дискретным.

Основной целью теории поиска АО (ЗО) на море является разработка и обоснование целесообразных способов обнаружения этих объектов. Достижение этой цели зависит от решения ряда научных задач, в частности:

- выявление причинно-следственных связей между условиями поисковых работ и их результатами путем исследования математических моделей;
- исследование совокупности – объект поиска, средство обнаружения, среда поиска;
- установление связи взаимных перемещений сил поиска и искомого АО под воздействием внешних сил (ветер, течения, морское волнение и др.);
- выбор наиболее эффективных способов поиска АО и ЗО;

- обоснование принципов формирования наряда сил поиска для обеспечения решения поставленной задачи.

Решение этих задач требует использования подходов, методов и результатов теории применения средств обнаружения (радиолокация, гидроакустика и др.), теории физических полей различных объектов, исследования операций и других способов действий сил флота.

Поиск АО (ЗО) суда и корабли могут осуществлять самостоятельно или в составе отряда поиска, действуя в одном поисковом строю. Маневрирование поисковой группы кораблей производится в строях фронта, пеленга или клина. Выбор способа размещения кораблей в строю поиска осуществляется с учетом электромагнитной и гидроакустической совместимости средств поиска, точности удержания места кораблями в строю, мер безопасности при маневрировании.

Расстояние между поисковыми кораблями должно обеспечивать надежное обнаружение объекта поиска, а расстояние между смежными галсами – исключить вероятность пропуска необследованной полосы.

Исходная точка. Необходимо установить исходную точку или географическую привязку для района, в котором будет производиться поиск. Должны быть учтены следующие факторы:

- сообщенные координаты и время поисково-спасательного инцидента;
- любая дополнительная информация, такая как радиопеленги или результаты наблюдений;
- промежуток времени между инцидентом и прибытием поисково-спасательных средств;
- предполагаемое перемещение терпящего бедствие средства или спасательного плавсредства в зависимости от дрейфа.

Исходная точка для поиска рассчитывается с учетом следующих факторов:

- дрейф имеет две составляющие: дрейф от ветра и общее перемещение воды (течение);
- ветровой дрейф имеет направление по ветру;
- скорость ветрового дрейфа зависит от силы ветра;
- наблюдаемая скорость ветра при приближении к месту происшествия может быть использована для определения скорости дрейфа спасательного плота;
- люди в воде не имеют ветрового дрейфа, а остойчивость и скорость дрейфа спасательного плота изменяются в зависимости от наличия плавучего якоря или балласта;
- элементы течения могут быть определены расчетом направления и величины сноса при приближении к месту происшествия;
- скорость и направление общего дрейфа – это сумма векторов ветрового дрейфа и течения.

Исходная точка определяется перемещением из точки инцидента (или последней расчетной исходной точки) на величину расстояния дрейфа в направлении дрейфа и прокладки полученной точки на подходящей карте. Расстояние дрейфа – это скорость дрейфа, умноженная на промежуток времени между моментом инцидента (или моментом последней расчетной исходной точки) и моментом начала поиска.

Стандартные схемы поиска разработаны таким образом, что руководитель на месте действия может быстро начать поиск как минимум одним средством.

Имеется целый ряд переменных факторов, которые невозможно предвидеть. Схемы поиска, основанные на визуальном поиске, должны отвечать многим обстоятельствам. Им отдано предпочтение из-за их простоты и эффективности.

Расстояние между галсами. Большинство схем поиска состоит из параллельных галсов, или параллельных полос, покрывающих прямоугольный район.

Рекомендуемое расстояние между галсами S_u для торговых судов приведено в ИАМСАР в специальных таблицах и зависит от типа объекта поиска и метеорологической видимости. В среднем $S_u = 0,4 \div 18,1$ мили.

Это расстояние корректируется в зависимости от погодных условий. Корректирующие коэффициенты $f_w = 0,6 \div 1,0$ также приводятся в таблицах. Рекомендуемое расстояние между галсами $S = S_u f_w$.

С изменением погоды расстояние между галсами следует изменять, соблюдая при этом особую осторожность с учетом количества поисковых единиц.

Координатор действий должен обеспечить такой порядок, при котором все поисковые морские и воздушные суда поддерживали бы безопасное расстояние друг от друга и точно выполняли назначенные им схемы поиска.

Скорость при выполнении поиска (V). Для выполнения поиска параллельными галсами скоординированным образом, все суда должны следовать с одной и той же скоростью, назначенной координатором на месте действия. Обычно это – максимальная скорость самого тихоходного участвующего судна. При ограниченной видимости координатор на месте действия обычно снижает скорость поиска.

Район поиска. Необходимо рассчитать радиус окружности поиска (R), используя один из следующих двух методов:

1) если поиск должен быть начат немедленно, принять $R = 10$ морских миль

Наиболее вероятный район



Использовать $R = 10$ миль для начала поиска

Рисунок 4.1.1.1. Определение района поиска.

2) если имеется время для расчета, то:

- рассчитать площадь A района, который может обследовать одно средство за определенное время T по формуле:

$$A = SVT,$$

- общий размер района A_t , который может быть обследован несколькими средствами, является суммой площадей, которые может обследовать каждое средство в отдельности:

$$A_t = A_1 + A_2 + A_3 + \dots;$$

- если средства совершают поиск на одной и той же скорости и в течение одного и того же времени, тогда

$$A_t = NA, \text{ где}$$

– N - число поисковых средств;

– радиус окружности поиска равен половине квадратного корня из площади района поиска:

$$R = 0,5 A_t^{0,5}.$$

Прокладка на карте района поиска выполняется следующим образом:

- провести окружность радиусом R с центром в исходной точке; используя касательные к окружности, построить описанный квадрат;
- если одновременно используются несколько средств для поиска, то разделить квадрат на подрайоны соответствующего размера и соответственно распределить поисковые средства.

Схемы поиска

- расходящаяся коробочка (расширяющийся квадрат);
- по секторам;
- по линии пути;
- зигзагом;
- параллельные галсы;
- гребенка;
- заданный маршрут.

Поиск по расходящейся коробочке

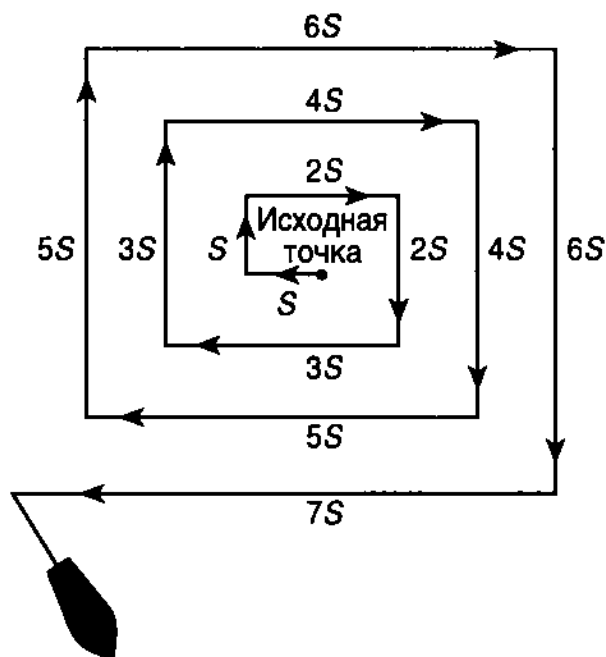


Рисунок 4.1.1.2. Схема поиска по расходящейся коробочке.

Поиск по расходящейся коробочке наиболее эффективен, когда местоположение объекта поиска известно и находится в сравнительно небольших пределах; часто подходит для судов или небольших шлюпок при поиске людей (или других объектов поиска) в воде при небольшом ветровом сносе или при его отсутствии.

Ввиду небольшой площади района поиска, эта процедура не должна применяться одновременно несколькими воздушными судами на одних и тех же высотах или несколькими морскими судами. Требуется точное судовождение, первый галс обычно направлен прямо против ветра для уменьшения навигационных ошибок.

Точкой начала поиска всегда является исходная точка.

Поиск по расходящейся коробочке применяется в случаях, когда с большой степенью достоверности известно место аварии или затопления объекта. Движение поискового корабля начинается с центра района, и он последовательно обследует акваторию галсами увеличивающейся длины с изменением курса на 90^0 в конце каждого галса. Длина галса после каждых двух изменений курса увеличивается на величину интервала между галсами $Дг$. Для ориентирования поискового корабля при маневрировании в центре района поиска может устанавливаться вежа или буй с радиолокационным отражателем.

Для самолета представляет трудность совершать полет галсами, расположенными вблизи исходной точки, если S меньше 2 миль.

Поиск по секторам



Рисунок 4.1.1.3. Схема поиска по секторам.

Способ поиска по секторам применяется, когда местоположение объекта известно достаточно точно и радиус района поиска соизмерим с шириной полосы поиска корабля или группы кораблей. При этом способе обеспечивается более тщательное обследование района наиболее вероятного нахождения объекта. При необходимости проведения повторного поиска (первоначальный не дал результата) повторные галсы должны прокладываться между галсами первого поиска.

Для воздушного судна радиус схемы поиска составляет обычно от 5 до 20 морских миль.

Радиус схемы поиска для судов обычно составляет от 2 до 5 морских миль, каждый поворот на 120° обычно выполняется вправо.

Поиск по линии пути

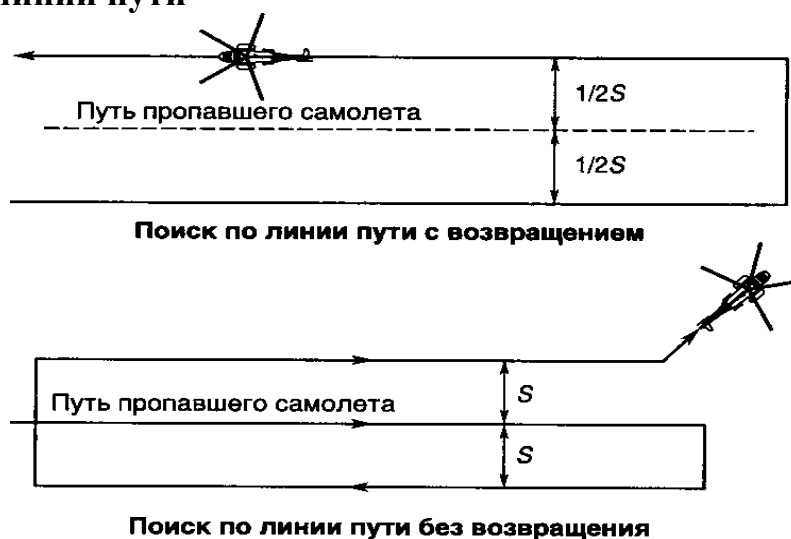


Рисунок 4.1.1.4. Схема поиска по линии пути.

Поиск по линии пути (Рис. 4.1.1.4) обычно используется, когда воздушное или морское судно бесследно исчезли где-то на линии известного пути. Часто используется как первоначальная попытка поиска ввиду легкости планирования и выполнения. Состоит из быстрого и достаточно тщательного поиска вдоль предполагаемого пути потерпевшего бедствие средства и имеет два варианта:

1) поиск может выполняться по одну сторону от линии пути, а возвращение в обратном направлении – по другую сторону;

2) поиск может выполняться вдоль предполагаемой линии пути, затем по одному разу по каждую сторону, после чего поисковое средство продолжает свой путь и не возвращается.

Для поиска по линии пути часто используются воздушные суда ввиду их большой скорости.

Высота поиска воздушным судном обычно составляет 300 – 600 м в дневное время, 600 - 900 м – в ночное время.

Поиск зигзагом

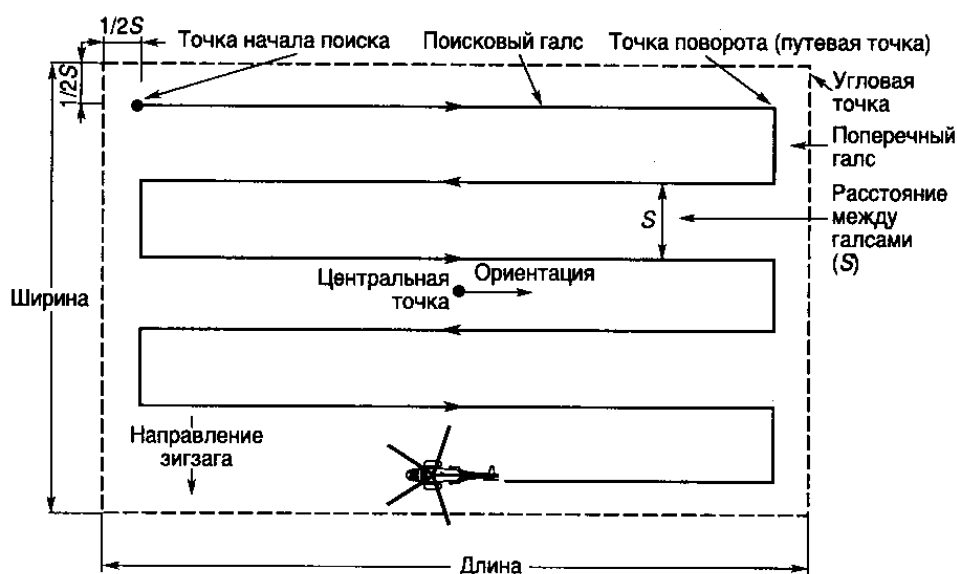
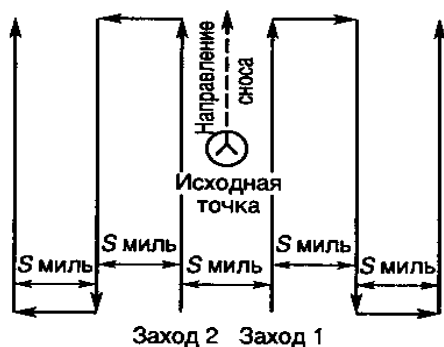


Рисунок 4.1.1.5. Схема поиска зигзагом.

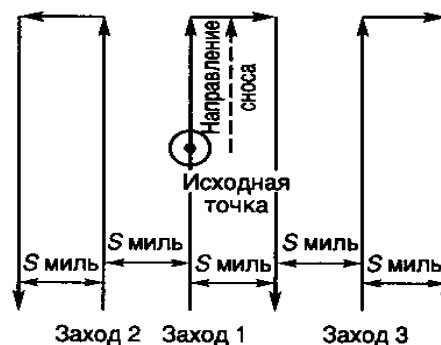
Поиск зигзагом (рис. 4.1.1.5) используется для обследования большого района, когда местоположение спасаемых неопределенно. Наиболее эффективен над водой или над равнинной местностью. Обычно используется, когда большой район поиска должен быть разделен на подрайоны для одновременного выделения отдельных поисковых средств на месте происшествия.

Точкой начала поиска является один из углов подрайона, в половине расстояния между галсами от каждой из двух сторон угла внутри прямоугольника. Поисковые галсы параллельны друг другу и длинным сторонам подрайона.

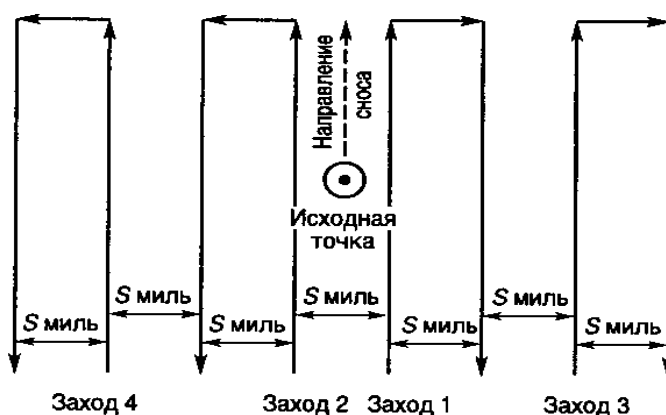
Поиск параллельными галсами



Поиск параллельными галсами – 2 судна



Поиск параллельными галсами – 3 судна



Поиск параллельными галсами – 4 судна

Рисунок 4.1.1.6. Схема поиска параллельными галсами.

Способ поиска АО (ЗО) параллельными галсами применяется в случаях, когда место аварии известно приблизительно. При этом район поиска охватывает большую площадь и необходимо обследовать его полностью. Поисковый корабль следует в район поиска и ведет поиск, маневрируя на параллельных галсах, как правило, вдоль большей стороны района. Удаление первого галса, а также точек начала и конца продольных галсов назначается на расстоянии $0,7D_{об}$ от границ района.

Способ поиска **гребенкой** применяется отрядом поиска и является частным случаем поиска параллельными галсами. Это характерно для района значительной протяженности по длине и с шириной, позволяющей провести его обследование за один галс.

Поиск **по заданному маршруту** применяется, когда район поиска представляет собой полосу с шириной $(0,5 \div 0,7) D_{об}$. Если ширина района

поиска превышает ширину полосы поиска, то поисковый корабль маневрирует «на зигзаге».

Совместный поиск, выполняемый морским и воздушным судном

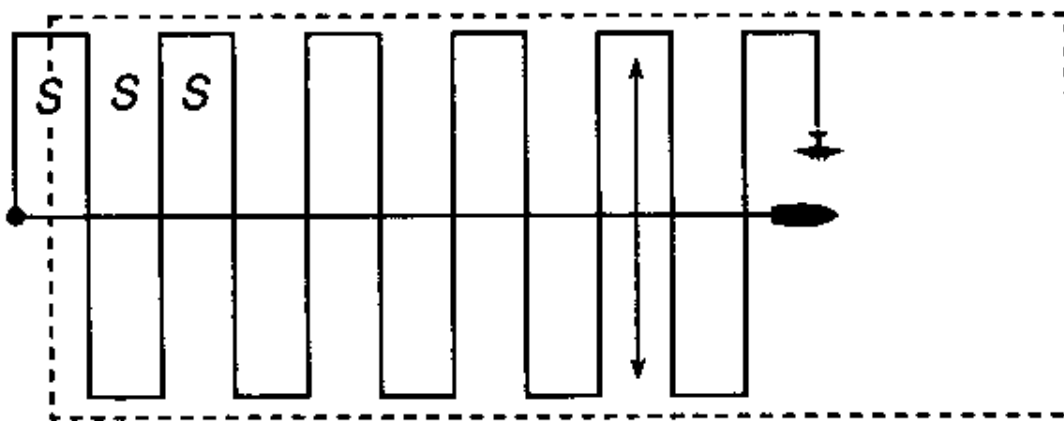


Рисунок 4.1.1.7. Схема совместного поиска.

Совместный поиск, выполняемый морским и воздушным судном, обычно применяется только тогда, когда имеется координатор на месте действия для выдачи указаний и обеспечения связи между участвующими.

Часто используется координированный поиск по зигзагоподобной линии. Воздушное судно при этом выполняет большую часть поиска, в то время как морское судно следует по курсу со скоростью, определенной координатором на месте действия. Таким образом, воздушное судно может использовать морское судно как навигационный ориентир. Воздушное судно, пролетая над морским, может легко делать поправки, чтобы выдерживать галс схемы поиска.

Этот способ дает более высокую вероятность обнаружения, чем та, которую обычно можно получить при поиске только одним воздушным судном.

Скорость судна меняется в зависимости от скорости воздушного судна и размера района. Взаимосвязь между скоростью надводного средства и скоростью воздушного судна, расстоянием между галсами и длиной поисковых галсов определяется уравнением

$$V_s = (S \cdot V_a) / (L + S), \text{ где:}$$

V_s - скорость надводного средства, узлы;

S - расстояние между галсами, мили;

V_a - истинная скорость воздушного судна относительно воздуха (TAS), уз;

L - длина поискового галса воздушного судна, мили.

Факторы, влияющие на эффективность поисковых работ

Одним из важных показателей эффективности поиска АО, находящегося на поверхности моря, является расстояние, на котором объект обнаруживается поисковыми силами.

На дальность обнаружения оказывают влияние следующие факторы:

- тип, размеры, конфигурация и цвет объекта;
- метеорологические условия в районе;
- состояние морского волнения;
- время суток поисковых работ;
- положение солнца;
- высота полета самолета (вертолета) при их использовании.

Все объекты необходимо искать с того направления, с которого они наиболее заметны – освещены, ярки по цвету или контрастны. На практике это направление определяется наибольшим расстоянием, с которого различаются гребни волн.

Условия в районе поиска существенно влияют на результат. Так, например, при использовании визуальных средств наличие дымки снижает, а туман практически делает проведение поиска невозможным. Морское волнение, наличие «барашков», солнечных бликов на воде снижают вероятность обнаружения искомого объекта.

Для визуального поиска лучшим временем суток является период, когда солнце занимает высокое положение и не слепит наблюдателя. Поиск АО в ночное время может проводиться, если на поисковых кораблях (судах) имеются осветительные устройства или АО может использовать сигнальные средства, обеспечивающие их обнаружение в темное время суток. В светлое время суток наблюдение при поиске объектов необходимо вести с направления от солнца, что облегчает обнаружение их с больших расстояний.

Многие факторы, влияющие на эффективность поисковых работ, определяются той средой, в которой находится искомый объект. В этом плане есть существенная разница и в методах и средствах поиска АО, находящегося на поверхности моря, и АО (ЗО), лежащего на грунте. Для обеспечения необходимой эффективности средств поиска в водной среде используются физические свойства ее, на которые опирается и теория поиска.

Наибольшей дальностью обнаружения АО (ЗО) на грунте в настоящее время обладают гидроакустические системы (станции, комплексы). Их работа основана на законах и условиях распространения звука в море, в частности:

- ослабления и затухания его в воде;
- изменения скорости по глубине;
- отражения и рассеяния акустической энергии от грунта и свободной поверхности моря.

Физическая сущность этих факторов сводится к следующему.

Акустическая волна любой формы сопровождается распространением потенциальной и кинетической энергии по направлению звукового луча.

Основными характеристиками звукового поля являются:

- звуковое давление;
- скорость колебаний частиц жидкости.

Первое является результатом чередующихся сжатий и разрежений среды. Величина этого давления зависит от времени и координат точки измерения. Скорость распространения звуковой волны зависит от физических свойств среды, ее коэффициента сжимаемости и плотности.

Ослабление и затухание звуковой (акустической) волны объясняется расширением ее фронта с увеличением расстояния, поглощением и рассеиванием ее энергии в воде. В ослаблении акустических колебаний большую роль играет рассеяние в результате отражения от различных тел, размеры которых значительны по сравнению с длиной волны.

Затухание звуковых колебаний в морской воде происходит по экспоненциальному закону и характеризуется коэффициентом затухания. Его значение, как установлено, с увеличением частоты акустических колебаний резко возрастает.

Интенсивность звука в сферической волне убывает пропорционально квадрату расстояния. Следовательно, при использовании пассивных гидроакустических систем интенсивность звуковых колебаний убывает обратно пропорционально квадрату расстояния до объекта. В активных системах интенсивность эхо-сигнала будет ослабляться за счет расширения фронта сферической волны обратно пропорционально расстоянию в четвертой степени.

Неоднородность физических свойств морской воды приводит к непрерывному изменению скорости распространения в ней звуковых колебаний. Этим объясняется «искривление» - рефракция акустических лучей.

Рефракция является наиболее существенным фактором, влияющим на эффективность обнаружения объекта поиска гидроакустическими средствами. Явление отрицательной рефракции – уменьшение скорости звука с глубиной, а также наличие слоя скачка (если он расположен глубже средства поиска) резко ограничивают дальность действия гидроакустических средств поиска.

На работу гидроакустических средств негативно влияет также явление реверберации – послезвучания. Оно возникает в результате отражения звука различными неоднородностями морской среды, неровностями грунта и взволнованной поверхностью моря. Поэтому различают соответственно объемную, донную и поверхностную реверберацию. По времени наиболее быстро затухает донная реверберация, дольше всего держится объемная.

На эффективность поиска влияют и гидролокационные характеристики самих объектов поиска. Основной характеристикой является отражательная

способность АО (ЗО), зависящая от его размеров и формы. На эту способность объектов влияют также:

- характер гидролокационного отражения;
- направление облучения;
- частота и длительность сигналов гидролокатора.

Отражающую способность простых по форме объектов устанавливают экспериментально, а сложных – по соответствующим телам простейших форм, эквивалентных им по отражающей способности. На интенсивность эхо-сигнала наибольшее влияние оказывает направление облучения, которое зависит от курсового угла искомого объекта на гидролокатор. Увеличение длительности посылки импульсов гидролокатора усиливает отраженный сигнал.

Помимо рассмотренных факторов на эффективность поиска АО (ЗО) также влияют основные физические, химические и биологические свойства Мирового океана.

4.1.1.2. Поиск затонувших объектов

Поисковые силы (отряд поиска) в ряде случаев при получении контактов не могут определить точно местоположение искомого АО (ЗО). Для дальнейшего обследования района поиска и фактически допоиска объекта привлекаются средства УПАСР (спасательного отряда) – подводные аппараты (ПА), наблюдательные и рабочие камеры, водолазы.

Время, необходимое для обнаружения АО (ЗО), лежащих на грунте, с целью их обследования этими средствами определяется по формуле

$$t_{об} = \frac{S_o}{D_v \mathcal{G}_o},$$

где:

S_o – площадь района обследования, м²;

D_v – дальность видимости в придонном слое, м;

$\mathcal{G}_o$ – скорость передвижения средства обследования, м/с.

За одно погружение ПА может обследовать площадь

$$S_{o_1} = t_m \mathcal{W}_n \mathcal{G}_o,$$

где:

t_m – заданное время маневрирования ПА, с;

$\mathcal{W}_n$ – ширина полосы обследования, м.

Наибольшая ширина полосы обследования грунта рассчитывается по формуле

$$Ш_n = 2\sqrt{D_g^2 - h^2},$$

где: h – расстояние до грунта, м.

Для обследования района поиска могут использоваться также навигационные гидроакустические системы кораблей и судов. В практике поисковых работ ими, как и ПА, используются донные маяки-ответчики и их необходимое количество рассчитывается по формуле

$$N_{MO} = \frac{N_{mp}}{2} + \frac{N_{mp}}{2} \left[\sqrt{\frac{2\psi}{N_{mp}}} \left(1 + \frac{1}{\psi} - \sqrt{\frac{2}{N_{mp}\psi}} \right) \right],$$

где:

N_{mp} – число треугольников (триад) в сети маяков-ответчиков, подлежащих установке на грунте;

ψ – параметр, характеризующий протяженность района поиска (отношение длины к ширине);

$$N_{mp} = S_p / S_{mp};$$

S_p – площадь района поиска;

S_{mp} – площадь одного равностороннего треугольника, оборудованная тремя маяками, выставленными в его вершинах.

Как известно,

$$S_{mp} = \frac{B^2 \sqrt{3}}{4} \approx 0,43B^2,$$

где: B – сторона равностороннего треугольника.

Величина B зависит от глубины H постановки маяков-ответчиков. Рекомендуются следующее соотношение:

$H, \text{ км}$	1	2	3	4	5	6
$B, \text{ км}$	8	7,5	7	6,5	6	5

При установке маяков-ответчиков каждая триада должна состоять из маяков, имеющих различные частоты ответных сигналов. Если же имеются маяки с одинаковой ответной частотой, то расстояние между ними должно быть не менее, удвоенной дальности действия маяка-ответчика.

4.1.1.3. Расчет района поиска

При принятии решения на поиск и использование имеемых сил необходимо произвести расчет района поиска (РП) аварийного (затонувшего) объекта. Определение района вероятного местонахождения объекта базируется на анализе полученной информации от самого АО, от свидетелей аварии или последнего донесения объекта до аварии. В первых двух случаях РП представляет собой квадрат, описанный вокруг круга радиусом R с центром в точке аварии.

Если информация об аварии получена от самого объекта, то

$$R = kM_0$$

где: k - коэффициент, учитывающий нахождение АО в круге с радиусом R с заданной вероятностью P :

P	0,632	0,950	0,982	0,997
k	1,0	1,73	2,0	2,41

M_0 – радиальная средняя квадратическая погрешность (РСКП) определения места объектом, мили (M_0 определяется по методике вероятностных расчетов при решении навигационных задач).

Если информация об аварии объекта получена от свидетелей, то

$$R = kM_{0св},$$

$$M_{0св} = \sqrt{M_{св}^2 + M_{сн}^2},$$

где:

$M_{0св}$ – РСКП определения места АО в момент аварии свидетелем, мили;

$M_{св}$ – РСКП определения места свидетеля, мили;

$M_{сн}$ – РСКП средств наблюдения, мили:

$$M_{сн} = \sqrt{m_D^2 + \left(\frac{m_n D}{57,3} \right)^2}$$

здесь:

D – дистанция до наблюдаемого объекта, мили;

m_D – СКП определения дистанции до объекта, мили;

m_n – СКП определения пеленга на объект.

Значения m_D и m_n выбираются из технической документации средства наблюдения.

Если информация о месте аварии отсутствует, то рассчитывается по формуле R вероятного места АО в момент последнего донесения. Возможное отклонение объекта от курса, сообщенного в донесении, определяется по формуле

$$F = \pm \frac{m_k^o V_{об} t}{57,3},$$

где:

m_k^o - СКП системы курсоуказания объекта, град.;

$V_{об}$ – скорость движения объекта, уз;

t – время от момента последнего донесения объекта до момента несостоявшегося очередного, ч;

Путь, пройденный объектом за время t , с учетом R составит протяженность РП, которая равна

$$R' = 2R + V_{об} t$$

Касательные, проведенные к окружности радиуса R под углом m_k^o к курсу движения объекта, внешняя часть этой окружности и ограниченная (перпендикулярная курсу) линия между касательными на расстоянии R' , равная $2(R+F)$, определяют границы района поиска:

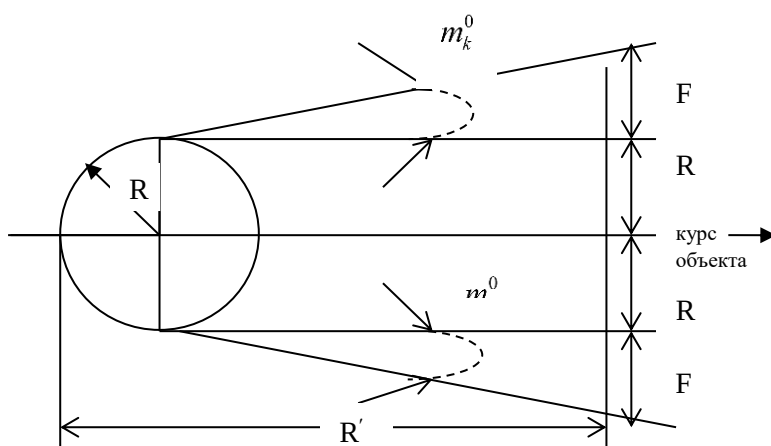


Рисунок 4.1.1.8. Границы района поиска.

Если объект действовал в заданном районе, например, районе боевой подготовки, но донесения об убытии из него не было, то РП является данный район, увеличенный по всему периметру на полосу, равную R .

Если объект (в частности ПЛ) не вышел на связь в установленные сроки на переходе морем в соответствии с планом, необходимо при построении РП учитывать:

- ширину полосы движения, которая известна из задания на переход;
- наличие и координаты точек изменения курса объектом;
- заданное изменение скорости движения объектом по маршруту перехода.

При этом в каждой последующей точке поворота (изменение курса) радиус R увеличивается на F предыдущего участка района поиска.

Если объект поиска находится на поверхности акватории, то в процессе поиска необходимо учитывать изменения положения, размеров и конфигурации РП под действием ветра и течений. Скорость ветрового дрейфа АО равна

$$V_{dp} = \kappa_v V ,$$

где:

κ_v – коэффициент дрейфа – зависит от типа объекта;

V – скорость истинного ветра в районе аварии, м/с.

Наряд сил и средств на поиск АО определяется задачей обнаружения аварийной ПЛ (ПА) на грунте, терпящих бедствие людей, плавающих на воде и находящихся на коллективных (в индивидуальных) средствах спасения, которая должна решаться за время обеспечения жизнедеятельности личного состава.

Допустимое время поиска АО определяется условием

$$T_n = t_{ож} - t_{подг} - t_{пер} - t_{сп} ,$$

где:

$t_{ож}$ – время обеспечения жизнедеятельности личного состава, ч;

$t_{подг}$ – время, необходимое на подготовку к началу поиска, ч;

$t_{пер}$ – время разворачивания сил поиска в РП, ч;

$t_{сп}$ – время на спасение личного состава, ч.

Суммарная поисковая производительность U_Σ требуемого наряда сил и средств для решения задачи поиска АО за время T_n равна

$$U_\Sigma = \frac{P_{0.3} S_{pn}}{T_n} ,$$

где:

$P_{0.3} = 0,997$ – заданная вероятность обнаружения АО с целью спасения людей;

S_{pn} – площадь РП, кв. мили.

Требуемый отряд поиска по своим возможностям должен удовлетворять условию

$$U_\Sigma = \sum_{i=1}^m U_i N_i ,$$

где:

N_i – количество однотипных единиц (групп) поисковых средств;

U_i – поисковая производительность однотипной единицы (группы) поисковых средств, кв. мили/ч;

m – количество разнородных поисковых единиц (групп).

Значение U_i – определяется расчетом

$$U_i = Ш_{nn} V_n P_k,$$

где:

$Ш_{nn}$ – ширина полосы поиска i -ой единицы (группы) поисковых средств, мили;

V_n – скорость носителя поискового средства, уз;

P_k – вероятность приборного контакта средства поиска с АО, попавшим в зону обнаружения (для технических средств выбирается из их формуляров, обычно $P_k=0,6÷0,9$).

При визуальном поиске на поверхности воды плавающих людей, коллективных средств спасения и др., P_k рассчитывается по формуле

$$P_k = P_{вк} P_{км},$$

где:

$P_{вк}$ – вероятность визуального контакта с объектом поиска в зависимости от сектора наблюдения по курсу движения:

Сектор	$\pm 30^\circ$	$\pm 40^\circ$	$\pm 50^\circ$	$\pm 60^\circ$	$\pm 70^\circ$	$\pm 80^\circ$
$P_{вк}$	0,50	0,64	0,77	0,87	0,94	0,98

$P_{км}$ – вероятность контакта с объектом поиска в зависимости от степени морского волнения:

Волнение моря, баллы	4	5	6
$P_{км}$	0,9	0,7	0,5

Ширина полосы поиска для одного корабля (носителя средства поиска) определяется по формуле

$$Ш_{nn} = (1,4 \div 1,8) D_{об} - П_z,$$

где:

$D_{об}$ – дальность обнаружения объекта – для технических средств берется из формуляра, для визуальных – с учетом гидрометеоусловий, мили;

$П_z$ – ширина полосы перекрытия (перекрыша) между смежными поисковыми галсами (две предельные погрешности определения места поисковым кораблем), мили.

Последняя формула справедлива, когда поиск ведет один корабль способом «параллельных галсов» или «по расширяющемуся квадрату».

Для группы однотипных поисковых кораблей ширина полосы поиска $Ш_{nn_{сп}}$ способами «параллельных галсов», «по расширяющемуся квадрату», «по секторам», «гребенкой» определяется по формуле

$$Ш_{nn_{сп}} = N(1,4 \div 1,8) D_{об} - П_z - П_c(N-1),$$

где:

N – количество однотипных поисковых кораблей;

P_c – ширина полосы перекрытия при удержании места в строю относительно корабля-уравнителя, мили.

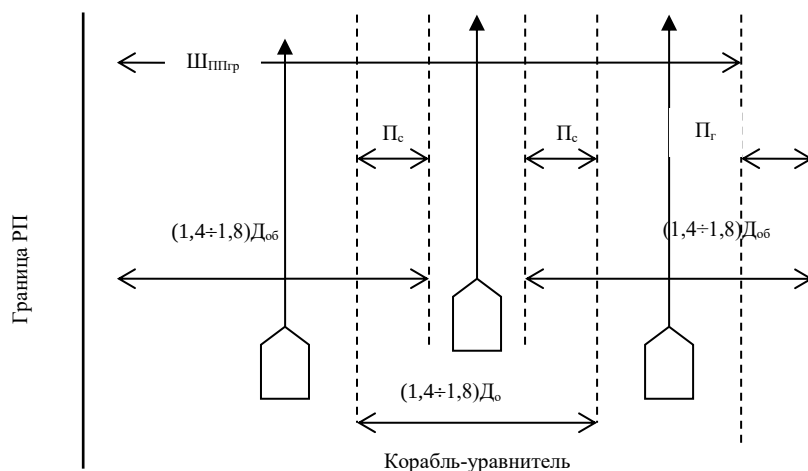


Рисунок 4.1.1.9. Схема поиска группой одноптипных поисковых кораблей.

Определив $\Pi_{пп}$, рассчитывают U_{Σ} , по которой формируют наряд сил и средств поиска АО.

4.1.2. Спасательные работы

4.1.2.1. Общие положения

При оказании помощи НК и ПЛ в надводном положении все действия направляются в первую очередь на недопущение гибели личного состава, поддержание АО на плаву и тушение пожаров. В случае потери кораблем непотопляемости, угрожающей ему гибелью, руководитель спасательных работ принимает решительные меры к спасению людей и, по возможности, буксировке аварийного корабля на отмель для продолжения спасательных работ.

Для безопасности спасательных работ при ухудшении радиационной обстановки на корабле с атомной энергетической установкой принимаются следующие меры:

- производится радиационное обследование;
- исходя из фактической радиационной обстановки устанавливается доза планируемого повышенного внешнего облучения личного состава сил ПСО;
- маневрирование судов ПСО, в том числе при взятии на буксир и буксировке аварийного корабля, осуществляется с учетом необходимости вентилирования загрязненных отсеков;
- производится эвакуация личного состава, получившего радиационные поражения.

При нахождении на борту аварийного корабля оружия с ядерным боеприпасом спасательные работы выполняются с учетом повышенной взрывоопасности оружия и возможности радиационного и химического заражения, для чего организуется и проводится специальная разведка.

В случае прекращения действий по оказанию помощи аварийному кораблю из-за невозможности или нецелесообразности их продолжения с него снимаются документы и ценности, а место его определяется с наибольшей точностью и наносится на карту.

Аварийному кораблю, находящемуся в базе, первую помощь в борьбе за живучесть (до подхода спасательного отряда) оказывают нештатные береговые аварийно-спасательные группы, которые выполняют следующие работы:

- тушение пожаров на причале;
- установление связи и спасение людей из заблокированных отсеков аварийного корабля;
- оказание первой помощи и эвакуация с аварийного корабля пострадавшего личного состава;
- ведение химической и радиационной разведки в районе работ.

Принятие своевременного и верного решения на оказание помощи аварийному кораблю силами ПСО базируется на достоверности информации об аварии или боевом повреждении. Руководителю спасательных работ и походному штабу в общем случае прежде всего необходимы следующие данные:

- проект (тип) и наименование аварийного корабля (тактический номер);
- местонахождение (координаты) корабля;
- характер аварии (боевого повреждения), состояние корабля и личного состава;
- наличие у аварийного корабля хода;
- принятые первичные меры;
- характер и объем необходимой помощи;
- состояние погоды, радиационная и химическая обстановка.

При характеристике аварии и состояния корабля должны быть указаны:

- район, характер и масштаб пожара;
- повреждения корпуса, район и количество затопленных отсеков;
- управляемость корабля, состояние главной энергетической установки;
- крен, дифферент и осадка корабля.

Командир аварийной ПЛ, находящейся на грунте, должен принять все меры для передачи на поверхность сигналов об аварии и обозначения местонахождения, в частности, использования аварийно-сигнального буя,

всплывающего аварийного информационного устройства, сигнальных патронов, а также путем создания топливных, масляных пятен и воздушных пузырей, включением гидроакустических сигнализаторов и других ГАС.

Важным источником информации о затонувших объектах (в том числе и аварийных ПЛ) являются сведения, получаемые с кораблей, самолетов, береговых постов флота. Они должны содержать следующие данные:

- название затонувшего объекта и его тип;
- время, дату, координаты своего места, способ наблюдения, пеленг и дистанцию на тонущий объект, предполагаемую среднеквадратическую погрешность в наблюдении и определении своего места;
- гидрометеорологические условия в районе;
- принятые меры по обозначению места затопления объекта;
- координаты места затонувшего объекта;
- действия по поиску (поддержанию контакта) затонувшего объекта и наблюдению за знаками (ориентирами) обозначения.

Для анализа обстановки, производства расчетов и выработки предложений по эффективному поиску аварийных и затонувших объектов, оказанию им помощи и спасению их экипажей в ГШ ВМФ и на флотах развертываются поисково-спасательные посты.

В общем случае в комплекс спасательных работ входит:

- доставка в район аварии средств спасения личного состава, в том числе подводникам, самостоятельно покинувшим аварийную ПЛ, находящуюся на грунте;
- спасение людей, плавающих на воде;
- эвакуация личного состава с гибнущих НК и ПЛ в надводном положении, с ВСК и других групповых спасательных средств;
- оказание первичной медицинской помощи раненым;
- буксировка аварийного корабля;
- подъем групповых спасательных средств на борт спасателя;
- тушение пожаров на кораблях;
- проведение радиационной и химической разведки в районе аварии и на аварийном корабле, а также дегазации и дезактивации его в объеме, необходимом для обеспечения безопасности спасательных работ;
- вывод аварийного корабля из зоны заражения;
- доставка в район аварии дополнительного спасательного имущества и передача или сбрасывание его по назначению;
- подача на аварийный корабль электроэнергии, сжатого воздуха, средств поддержания жизнедеятельности личного состава, аварийных запасов топлива и воды;
- заделка пробоин и других повреждений корпуса корабля, общекорабельных и специальных систем, устройств и оборудования;

- осушение затопленных отсеков и цистерн корабля;
- закачка легких заполнителей, остропка судоподъемных понтонов для поддержания аварийного корабля на плаву;
- буксировка аварийного корабля с мели с выполнением комплекса сопутствующих работ;
- дегазация и дезактивация средств, использовавшихся при оказании помощи зараженному кораблю или кораблю с атомной энергетической установкой (АЭУ) при опасной радиационной обстановке;
- спецобработка личного состава, участвовавшего в спасательных работах в зоне заражения и на корабле с АЭУ при опасной радиационной обстановке.

Поисковые и спасательные работы при оказании помощи поврежденной или аварийной ПЛ имеют свои особенности. В надводном положении ее поиск осуществляется так же, как и аварийного надводного корабля или судна. Если аварийная ПЛ оказалась на грунте, поиск ее значительно усложняется и производится специальной аппаратурой другими способами и методами.

Спасательные работы на подводной лодке, находящейся в надводном положении, усложняются при наличии морского волнения и ветра. Поддержание жизнедеятельности и спасение подводников из аварийной ПЛ, лежащей на грунте, связано со сложностью производства глубоководных водолазных работ и использования различных подводных аппаратов и снарядов. Особую трудность представляют действия сил ПСО по тушению возникших на ПЛ пожаров, которые нередко приводят к снижению или утрате подводной лодкой непотопляемости. Свои особенности имеют и другие виды оказания помощи аварийной подводной лодке.

4.1.2.2. Планирование и распределение обязанностей при выполнении спасательных работ

При возникновении аварийной ситуации на кораблях (судах) командующий флотом (флотилией), командир ВМБ назначает **руководителя спасательных работ**.

Таким руководителем может быть назначен командир объединения, соединения кораблей, в состав которого входит АО, командующий флотилией, командир ВМБ или их заместители, а в случае тяжелых аварий, либо аварий с особо важным объектом один из заместителей командующего флотом. По решению начальника Главного штаба ВМФ для участия в ликвидации последствий тяжелой аварии формируется и направляется на флот группа из специалистов управлений, служб и отделов ВМФ, НИИ МО с включением при необходимости представителей промышленности и кон-

структорских бюро-проектантов. При продолжительности спасательных работ более 3 суток командующий флотом издает приказ об организации спасательных работ.

Руководителю СР подчиняются все силы и средства, выделенные командованием флота (флотилии, ВМБ) и взаимодействующими министерствами, ведомствами и организациями для проведения СР, и он отвечает за полное и эффективное их использование.

Приказание руководителю спасательных работ могут отдавать только командующий и начальник штаба флота (флотилии, ВМБ). Руководителю спасательных работ специалистами поисково-спасательного поста могут даваться рекомендации через ОД флота (флотилии, ВМБ).

Руководитель СР в соответствии с расписанием из специалистов отделов и служб флота, флотилии, ВМБ, формирует **штаб руководства спасательными работами**, определяет его организацию, ставит задачи и следует в район СР. В его состав в общем случае включаются офицеры штаба объединения (соединения), командующий (командир) которого назначен руководителем СР, а при необходимости, по ходатайству руководителя СР и решением начальника штаба флота – офицеры управлений, служб, отделов флота, ВВС флота. Организацию штаба руководства СР, обязанности должностных лиц утверждает руководитель СР.

На походный штаб руководителя СР возлагается:

- сбор, анализ, ведение обстановки по аварийной ситуации, прогнозирование ее развития;
- производство расчетов и выработка предложений для принятия руководителем СР решения (уточнения решения) на проведение СР;
- разработка планов проведения работ и распоряжений руководителя СР по их выполнению, доведение их до исполнителей, контроль их выполнения;
- координация действий сил по выполнению поставленных задач (запланированных работ), организация и поддержание взаимодействия сил и органов управления, участвующих в проведении СР;
- организация и поддержание устойчивой связи с силами и органами управления, участвующими в проведении СР;
- подготовка сводок и донесений о ходе проведения СР, контроль их своевременной передачи;
- организация и координация действий сил медицинской службы по оказанию помощи личному составу и обеспечения их эвакуации;
- организация тылового и технического обеспечения СР;
- организация охраны и обороны района проведения СР.

Если КП руководителя СР развертывается на флагманском корабле командира СпасО, то походный штаб руководителя СР формируется с учетом состава специалистов походного штаба СпасО.

На КП руководителя СР в общем случае могут развертываться пункты управления (ПУ):

- а) поисковыми и спасательными работами (ПУ-ПСР);
- б) водолазными работами (ПУ-В);
- в) медицинским обеспечением СР (ПУ-М);
- г) флагманского связиста (ПУ-С);
- д) флагманского специалиста СПС (ПУ-СПС);
- е) наблюдения (ПУ-Н);
- ж) борьбы за живучесть (ПУ-БЖ).

Назначение и задачи расчетов ПУ определяются в соответствии с требованиями «Положения о командных комплексах управления надводных кораблей и морских судов обеспечения ВМФ», разрабатываемыми на соединениях спасательных судов положениями, инструкциями, функциональными обязанностями и другими документами.

Руководителю СР, сообразуясь с обстановкой, разрешается определять количество развертываемых ПУ, групп и объем решаемых ими задач.

4.1.2.3. Действия спасателя после получения приказа следовать для оказания помощи

До прибытия назначенного руководителя СР в район аварии командир дежурных сил ПСО:

- развертывает походный штаб и руководит его работой;
- организует сбор сведений об АО в соответствии с «Руководством по проведению спасательных работ»;
- принимает решение по организации первоочередных СР на основании анализа информации об аварийной обстановке на АО, определяет состав сил и средств, необходимых для их выполнения и докладывает свои предложения НШ флота (флотилии, ВМБ) через ОД флота (флотилии, ВМБ);
- изучает и оценивает район предстоящих действий и обстановку;
- ставит задачи командирам (капитанам) судов на период СР с учетом гидрометеорологического прогноза и других условий;
- выходит в район аварии на одном из судов СпасО (дежурных сил ПСО);

на переходе морем:

- продолжает сбор информации об обстановке на АО, на основании которых производит необходимые расчеты по оказанию помощи АО и дает указания по подготовке к действию необходимых сил и средств;
- с прибытием в район аварии организует поиск людей, плавающих на воде, всеми имеющимися средствами и визуально;

- оценивает фактическое состояние АО, принимает решение на оказание помощи, руководит действиями судов и приданных сил;
- докладывает о ходе ведения спасательных работ.

Командир дежурных сил ПСО отвечает за полное и эффективное использование подчиненных сил и средств. При оказании помощи АО все действия СпасО направляются, в первую очередь, на недопущение гибели личного состава, поддержание АО на плаву и тушение пожаров.

В случае быстрой потери АО плавучести и остойчивости, угрожающих его гибелью, руководитель спасательных работ принимает решительные меры к спасению личного состава и, по возможности, буксировке АО на отмель для продолжения спасательных работ.

По решению начальника Главного штаба ВМФ для участия в ликвидации последствий тяжелой аварии формируется и направляется на флот группа из специалистов управлений, служб и отделов ВМФ, НИИ МО с включением при необходимости представителей промышленности и конструкторских бюро-проектантов. При продолжительности спасательных работ более 3 суток командующий флотом издает приказ об организации спасательных работ.

4.1.3. Спасание личного состава

4.1.3.1. Спасание личного состава с поверхности воды

Очередность спасания плавающих на воде людей и используемые при этом спасательные средства устанавливает руководитель СР (командир спасателя), исходя из обстановки и возможности выживания человека в сложившихся условиях.

В первую очередь подбирают обессилевших, не имеющих спасательных средств.

Спасатель приближается к находящимся на воде людям, как правило, с наветренной стороны, прикрывая спасаемых борзом от воздействия ветра и волн. Маневрирование в районе спасания ограничивается, принимаются другие меры предосторожности, исключающие возможность попадания людей под винты и столкновение с коллективными спасательными средствами.

Для привлечения внимания, терпящих бедствие следует подавать звуковые и визуальные сигналы, а в темное время суток использовать средства освещения, обозначающие спасатель, не ухудшая при этом видимости для наблюдения за обстановкой. Для подбора с воды в первую очередь используют надувные шлюпки, а также катера с мягкими (надувными) бортами, а при их недостатке или отсутствии — другие катера и шлюпки. При массовом подборе людей с воды используют все имеющиеся для этого средства.

Катера и шлюпки должны обеспечиваться средствами связи между собой и со спасателем.

На надувную спасательную шлюпку разрешается поднимать одновременно по два человека с борта.

В шлюпку жесткой конструкции принимают по одному человеку. Остальные должны удерживаться в ожидании очереди за спасательный леер, а при его отсутствии терпящим бедствие подают на линиях спасательные круги или спасательные кольца.

Запрещается во избежание опрокидывания перегружать катера и шлюпки. Оставшихся за бортом снабжают средствами поддержания на плаву, соединяют между собой и при возможности буксируют к борту спасателя.

Спасательные плоты и шлюпки АК с потерпевшими буксируют катерами к борту спасателя.

В первую очередь буксируют спасательные плоты, находящиеся в опасности (вблизи от АО или горящего на воде топлива, дрейфующие в зону штормового прибоя, получившие повреждения).

Для массового подбора плавающих на воде может использоваться спасательный трал. Спасательный трал изготавливают из растительного или синтетического троса, к которому в его средней части крепят спасательные плоты. Между плотами трос удерживается на плаву буйками. Трал заводят двумя катерами или судном и катером, затравливая спасающихся с подветренной стороны. В плотках размещают по два-три человека для подбора плавающих на воде. Для обеспечения подбора людей с любой стороны плота его тент не устанавливают.

Вместо плотов могут использоваться надувные шлюпки без мотора, спасательные круги.

Со спасателя плавающим на воде людям сбрасывают на линиях спасательные круги, а при необходимости подручные предметы, позволяющие держаться на воде, и подтягивают их к борту.

Для удержания плавающих на воде людей и коллективных спасательных средств у борта спасателя в ожидании подъема может применяться леер, идущий с носа в корму у ватерлинии и подвешенный к борту шкентелями.

В качестве сборного пункта у борта спасателя устанавливают спасательный плот или пневматическое посадочное устройство типа ППУ-5 с находящимися на них двумя-тремя обеспечивающими в индивидуальных спасательных средствах (гидрокомбинезон десантника) с закрепленными страховочными концами.

Для подъема людей на борт спасателя используют: ППУ-5, спасательные корзины, грузовые сети, водолазные беседки, штормтрапы, корабельные трапы, растительные канаты с огоном или мусингом на конце, а также, особенно в штормовую погоду, выстрелы с подвешенными к ним штормтрапами или сетями с балластными.

Обессилевших поднимают спасательными корзинами, сетями, кранами, стрелами и т.п. Подъем обессилевших может осуществляться также на шкентеле, к которому на конце пристегнут пожарный пояс. В этом случае для обеспечения подъема обессилевших назначенный личный состав спасателя, надев гидрокостюмы (гидрокомбинезоны) и обвязавшись страховочными концами, спускается в воду. При благоприятной погоде этот личный состав может быть одет в спасательные жилеты или нагрудники.

Для уточнения числа людей, подлежащих спасению, проводят опрос спасенных относительно других потерпевших, об используемых ими спасательных средствах, о причинах и обстоятельствах аварии, о численности личного состава на борту и потерях. Полученную информацию докладывают руководителю СР.

Для снятия людей со льда при подходе спасателя к его кромке следует избегать навала. При необходимости продолжительной стоянки заводят ледовые якоря. Подъем людей на борт спасателя производят на безопасном расстоянии от кромки, используя выстрела, грузовые устройства. В местах подъема по решению руководителя СР высаживаются обеспечивающие. Прием людей в шлюпку организуют поодиночке.

При подборе подводников, самостоятельно выходящих на поверхность из аварийной ПЛ, лежащей на грунте, в спасательном снаряжении подводника (ССП), спасатель занимает позицию вниз по течению от места обозначения аварийной ПЛ. Подбор подводников в шлюпку осуществляют с подветренного борта, учитывая, что подводники могут быть сцеплены между собой карабинами и удерживаться у буя-вьюшки. Перед подбором отсоединяют карабин и парашютную систему, если она выпущена. После подбора подводников с воды и подъема (доставки) на борт спасателя их раздевают, принимают меры к согреванию, при необходимости помещают в барокамеру. Врач-специфизолог проводит опрос самочувствия.

Спасание личного состава из всплывающей камеры ПЛ.

Для эвакуации подводников из всплывающей спасательной камеры (ВСК) и ее транспортировки в базу с ними устанавливают связь, уточняют обстановку и принимают решение на проведение СР.

Спасание личного состава из всплывшей ВСК подводной лодки в зависимости от обстановки и возможностей спасателя выполняют следующими способами:

- подъемом ВСК на борт спасателя с последующей эвакуацией личного состава на борту спасателя;
- частичным подъемом ВСК на высоту, исключающую заливание верхнего люка, с последующей эвакуацией с использованием плавсредств или штормтрапов;
- после швартовки ВСК к борту спасателя с последующей эвакуацией с использованием плавсредств или штормтрапов;

- буксировкой ВСК в пункт базирования с последующей эвакуацией в пункте базирования.

Для подъема ВСК на борт спасателя необходимо убедиться, что грузоподъемность спускоподъемного устройства (СПУ) спасателя соответствует массе ВСК с подводниками, обеспечивается стыковка СПУ с подъемным устройством ВСК (остропка), высота подъема ВСК над палубой достаточна для установки ее на временные кильблоки (настил), волнение моря не превышает допустимого для работы СПУ. Характеристики ВСК устанавливаются по технической документации проекта ПЛ. При подъеме ВСК действуют следующим образом:

- подъем осуществляют с подветренного борта, в районе подъема устанавливают кранцевую защиту;
- остропку ВСК производят с использованием ее подъемных обухов, грузовых клюзов или подъемного штока. Для обеспечения остропки ВСК на нее высаживают двух человек в индивидуальных спасательных средствах. При наличии на ВСК буя-вьюшки с капроновым проводником, автоматически отделяющейся при всплытии ВСК, высадка людей на ВСК для ее остропки не требуется. Грузовой канат спасателя, как и буксирный, заводят в клюз ВСК с помощью проводника буя-вьюшки.

Запрещается подъем **ВСК** вместе с обеспечивающими ее остропку людьми.

После подъема ВСК на борт спасателя выполняют следующее:

- раскрепляют ВСК талрепами и с палубы спасателя к люку ВСК устанавливают трап;
- выравнивают давление в ВСК с атмосферным (при необходимости по режиму декомпрессии);
- выходящим подводникам оказывают необходимую помощь.

При невозможности подъема ВСК на борт спасателя производят частичный ее подъем из воды на высоту, исключая заливание люка. Для предотвращения ударов о корпус спасателя ВСК прижимают к кранцевой защите. Перед открытием верхнего люка выравнивают давление в ВСК с атмосферным (при необходимости по режиму декомпрессии).

При отсутствии волнения возможна эвакуация подводников из ВСК по штормтрапу после ее швартовки к борту спасателя. В этом случае для страховки спасаемых (подбора в случае падения в воду) рядом с ВСК находится шлюпка или катер.

После эвакуации подводников или в случае ее невозможности ВСК буксируют в пункт назначения или берут на бакштов (сопровождают в дрейфе) до подхода спасательного или спасательного буксирного судна. Для швартовки или буксировки ВСК используют ее подъемные устройства или подходящие для этого корпусные конструкции.

4.1.3.2. Спасание личного состава с аварийного корабля

Спасание личного состава с аварийного корабля

В зависимости от обстановки спасание (эвакуацию) личного состава с АК осуществляют путем перехода с борта АК на борт спасателя, а также с использованием пневматических посадочных устройств, шлюпок, катеров, спасательных плотов, подвесной канатной дороги, грузоподъемных устройств, вертолетов. Раненых могут передавать в эвакуационно-спасательных контейнерах (ЭСК).

Выбор способа спасания определяет командир спасателя.

При необходимости на АК высаживают АСГ.

В местах эвакуации выставляют обеспечивающих и сосредоточивают личный состав, подлежащий эвакуации.

Командир АСГ организует разведку для поиска и спасания людей, совместно с командованием АК разрабатывает маршруты их вывода.

Для вывода людей из аварийных помещений выбирают кратчайшие и наиболее безопасные пути, используя основные, запасные и аварийные выходы, люки, лазы, шахты, иллюминаторы и специально проделанные вырезы (проходы). Завалы на маршруте вывода разбирают. Открытые очаги пожара на маршруте вывода тушат. Задымленные участки маршрутов вентилируют. Работы выполняют силами и средствами АСГ с привлечением личного состава АК.

Для защиты органов дыхания спасаемых из задымленных помещений используют дополнительные маски дыхательных аппаратов разведчиков или специально доставляемые им средства защиты.

При выводе одновременно нескольких людей из задымленных или горящих помещений выходящие удерживаются за страхующий трос, выбираемый страхующими из числа разведчиков пожара по мере появления слабины. Головными и замыкающими в цепочке должны следовать разведчики пожара, используя для освещения пути переносные фонари.

При необходимости повторного рейса ходовой трос не выбирают. Разведчики снабжают выходящих карабинами, заводят их за ходовой трос и выводят спасаемых, используя трос как проводник.

Больных и пострадавших к месту эвакуации (оказания медицинской помощи) выносят на носилках или выводят. При необходимости используют средства защиты органов дыхания.

Место на АК, с которого будет эвакуироваться личный состав, устанавливает командир спасателя с учетом рекомендаций командира АК.

При возможности швартовки спасателя к борту АК, его личный состав переходит на спасатель по трапам или сходням, которые при необходимости можно быстро убрать или сбросить.

Эвакуацию раненых и больных осуществляют в эвакуационно-спасательных контейнерах и на носилках с помощью кранов, стрел и специальных лотков. Личный состав спасателя оказывает помощь и страхует спасаемых.

При швартовке и удержании спасателя у борта высокобортного аварийного корабля для эвакуации людей используют спасательные корзины, грузовые сети, водолазные беседки, подвешиваемые к грузоподъемным устройствам АК и (или) спасателя.

В месте приема спасаемых палубу низкобортного спасателя покрывают матами и другими мягкими предметами, а над палубой натягивают страховочную сеть, парусину или брезент. При небольшой разнице в высоте бортов подготовленная таким образом палуба спасателя предотвращает травмирование прыгающих с борта АК людей.

Если позволяет расстояние между спасателем и АК, перемещение шлюпок, спасательных плотов, ЭСК производят способом их перетягивания проводниками с помощью лебедок, шпилей и других тяговых механизмов или вручную.

При эвакуации личного состава с буксируемого корабля способом перетягивания шлюпок, плотов или ЭСК их следует перемещать с подветренного борта, маневрируя таким образом, чтобы избежать навала на буксирный канат.

В штормовых условиях может быть использован способ эвакуации людей по воде с помощью закрепленного на страховочном тросе пожарного пояса. В этом случае спасатель удерживают с наветренной стороны носом (кормой) к ветру на дистанции не более 50 м от АК. Спасаемый надевает спасательный жилет (гидрокостюм), пристегивает пояс и прыгает в воду. Его быстро подтягивают к спасателю и поднимают на борт.

Для защиты спасаемых от ударов о борт спасателя в местах их приема с воды подвешивают маты (матрацы).

Спасание личного состава из отсеков опрокинутого корабля.

Спасание личного состава из отсеков опрокинутого корабля начинают с его обследования и принятия мер по поддержанию на плаву согласно рекомендациям. Одновременно с обследованием ведут простукивание корпуса аварийного корабля и прослушивание ответных сигналов.

Простукивание корпуса начинают в районах наиболее вероятного нахождения людей (машинных и машинно-котельных отделений, жилых помещений, командных пунктов и боевых постов) и повторяют через каждые 2 – 3 м.

Получив ответный сигнал, устанавливают место максимальной слышимости, маркируют корпус аварийного корабля в этом месте и по чертежам общего расположения, схемам забортных отверстий определяют отсеки, в которых находятся люди.

Принимают меры к установлению со спасаемыми односторонней или двусторонней связи. Для этого используют аппаратуру звукоподводной связи, а также электромегафоны и рупоры, которые приближают к корпусу корабля в местах наилучшей слышимости ответных сигналов. При длительных спасательных работах со спасаемыми устанавливают телефонную связь.

Спасаемых запрашивают о местонахождении, количестве потерпевших, физическом состоянии, об условиях обитания в отсеке и информируют их о планируемых мероприятиях, направленных на скорое спасение.

Перед началом СР убеждаются в устойчивом положении корабля по нанесенным при обследовании меткам действующей ватерлинии и контролируют это положение в ходе работ.

В случаях, когда воздушное пространство отсека со спасаемыми вышашается над ватерлинией опрокинутого корабля, личный состав может быть выведен на поверхность без помощи водолазов через отверстия, вырезанные или имеющиеся в отсеке выше ватерлинии.

При выполнении работ по сварке и резке необходимо обеспечить защиту личного состава в отсеке аварийного корабля от продуктов горения, а также предотвращение возгораний и взрыва.

При наличии в отсеке воздушной подушки с началом резки уровень воды в отсеке будет повышаться до действующей ватерлинии корабля, а его плавучесть уменьшится на значение потерянного объема.

До начала резки необходимо:

- оценить состояние опрокинутого корабля и принять меры по поддержанию плавучести согласно;
- убедиться, используя чертежи общего расположения, что при стравливании воздушной подушки в отсеке остается воздушное пространство, достаточное для дыхания людей.

Если аварийный отсек находится под водой, пострадавших можно вывести на поверхность через заранее изготовленные шлюзовые шахты.

При невозможности миновать водную среду вывод людей из отсеков опрокинутого корабля осуществляют водолазы через палубные и другие подводные отверстия (люки, двери, иллюминаторы, горловины, вырезы, пробоины).

Вырезы в подводной части выполняют ниже уровня воды в отсеке, чтобы сохранить воздушную подушку.

Руководитель спасательных работ инструктирует участников о порядке их проведения и действиях на случай немедленного прекращения работ.

Намечают по возможности кратчайшие и безопасные маршруты прохода водолазов в отсеки с людьми.

Вывод людей осуществляют два водолаза, один из которых находится у входа снаружи корпуса и страхует другого, вошедшего в отсек.

От места выхода на поверхность до отсека с людьми водолаз проводит и закрепляет ходовой конец.

Вход внутрь АК освещают подводным светильником. Во внутренних помещениях, в местах поворота рекомендуется устанавливать (подвешивать) бескабельные светильники с автономным питанием, подводные ручные фонари, химические источники света, поясняющие указатели, покрытые несмываемым светящимся веществом.

С водолазами устанавливают телефонную или гидроакустическую связь.

Входить в отсек с пострадавшими водолаз должен с включенным светильником, соблюдая осторожность, чтобы избежать непредсказуемых действий с их стороны, возможных в состоянии стресса.

Для обеспечения вывода спасаемых из отсека водолазы передают в него автономные дыхательные аппараты и (при необходимости) гидрокombинезоны.

Порядок вывода спасаемых на поверхность определяет водолаз с учетом рекомендаций врача-специфизолога. В первую очередь выводят раненых, больных, наиболее ослабевших.

Водолаз помогает спасаемым надеть гидрокombинезоны и дыхательные аппараты, включиться на дыхание в аппараты, одновременно инструктируя их о действиях при выходе на поверхность.

Если спасаемый находится без сознания, ему надевают водолазную маску типа ВМ и проверяют плотность прилегания ее к лицу.

Вывод спасаемых рекомендуется проводить поодиночке в сопровождении водолаза. Первым по ходовому концу следует водолаз.

При буксировке за собой спасаемого в водолазной маске водолаз контролирует положение маски на его лице.

На выходе из АК водолаз передает спасаемого страхующему водолазу, который обеспечивает его подъем на поверхность.

После подъема спасаемого на поверхность, если позволяет время работы в аппарате, водолазы выводят следующего спасаемого. Для обеспечения непрерывности работ очередная смена водолазов готовится заранее.

В отдельных случаях, если требует обстановка, допускается выводить одновременно всех спасаемых по цепочке.

При возникновении опасности затопления корабля или других опасных ситуаций работы по выводу людей приостанавливают до устранения возникшей опасности.

4.1.3.3. Поддержание жизнедеятельности личного состава в отсеках аварийного корабля и оказание первой помощи

При обнаружении людей в изолированных отсеках АК и невозможности их вывода в пределах допустимого времени существования руководитель спасательных работ принимает меры по поддержанию жизнедеятельности и моральной поддержке спасаемых.

Для обеспечения постоянного контроля за состоянием спасаемых, обстановкой в аварийном отсеке и передачи спасаемым информации о ходе спасательных работ с ними, если это возможно, устанавливают связь.

Для установления телефонной связи с пострадавшими используют двухжильный кабель типа РШМ или КВТ, КСТГ или КСТ. К ходовому концу кабеля подсоединяют водолазный телефон-микрофон типа ТВМ, защищенный от проникновения морской воды резиновой упаковкой. Коренной конец кабеля подключают на спасателе к водолазной телефонной станции, а ходовой конец кабеля водолаз передает в аварийный отсек. Защитную резиновую упаковку с телефоном-микрофоном целесообразно снабдить плавучестью, карабином и обозначить световым ориентиром.

В отсеки опрокинутого корабля при необходимости подают свежий воздух, горячую пищу, теплую одежду, электрические фонари, автономные дыхательные аппараты, медикаменты и другие средства поддержания жизнедеятельности.

Одежду, медикаменты, фонари, продукты питания водолазы передают в герметичных полиэтиленовых упаковках или пеналах с нулевой плавучестью, а при их отсутствии – в гидрокombineзонах.

Сжатый воздух в полузатопленный отсек с людьми подают по шлангам через заборные отверстия ниже воздушной подушки отсека.

Вентиляцию сухих отсеков, выступающих над водой, если корабль надежно удерживается на поверхности или опирается на грунт, осуществляют через пустотелые шпильки, поставленные с помощью подводного дыропробивного пистолета (ПДП) или штуцера, привариваемые к корпусу выше ватерлинии. Отвод воздуха производят по возможности с нижней части отсека.

Для обеспечения безопасности спасаемых из отсеков опрокинутого корабля необходимо:

- контролировать чистоту подаваемого в отсек воздуха;
- во избежание уменьшения воздушной подушки не допускать резких снижений давления в отсеках с людьми.

Поддержание жизнедеятельности личного состава в изолированных отсеках аварийной ПЛ в надводном положении при нормальном давлении осуществляют вентиляцией отсеков, передачей в них средств регенерации, воды, пищи и медикаментов.

Отсеки-убежища могут вентилироваться через штуцер подачи воздуха в отсек и штуцер отвода воздуха из отсека, расположенные в выгородке аварийно-спасательных устройств («эпроновской» выгородке), а другие отсеки подачей ВВД в отсек и стравливанием давления через систему вентиляции ПЛ.

Для передачи средств регенерации воздуха, воды, пищи и медикаментов применяют контейнерный способ. Контейнеры передают по канатной дороге, вертолетом или по воде. После приема контейнеров в ограждение рубки их содержимое передают в аварийные отсеки.

Питьевая вода может подаваться в отсек аварийной ПЛ по шлангу через штуцер подачи воздуха в отсек-убежище.

При нахождении личного состава в отсеке-убежище под повышенным давлением средства существования передают шлюзованием через шахту входного (спасательного) люка с верхней палубы.

При поддержании жизнедеятельности личного состава в отсеках АК принимают меры по обеспечению его плавучести и остойчивости.

4.1.4. Наведение коммуникаций для проведения спасательных работ

4.1.4.1. Наведение и использование канатной дороги

История войн свидетельствует о том, что успех в боевых действиях флота во многом зависит от организации материально-технического обеспечения боевых кораблей. Именно поэтому командование флотов на протяжении длительного времени проявляет повышенный интерес к вопросам тылового обеспечения кораблей и соединений военно-морского флота. Умелая организация пополнения запасов кораблей позволяет повысить боеспособность, подвижность и продолжительность пребывания их в море при ведении активных наступательных действий.

Появление ракетно-ядерного оружия создало угрозу уничтожения сил флота в местах его дислокации, а также нарушения всей системы снабжения соединений кораблей в случае атомного удара по стационарным базам в начальный период войны. Это предопределило переход военно-морских флотов на систему рассредоточенного базирования. По утверждению зарубежных военных специалистов, такая система базирования должна иметь маневренный характер, что требует радикального пересмотра установившихся взглядов на вопросы материально-технического обеспечения сил флота, в частности развития судов снабжения, а также способов и устройств для передачи грузов в открытом море.

Согласно этой концепции, суда снабжения должны выполнять непосредственно в море функции, присущие стационарным береговым базам, т. е. обеспечивать материально-техническое снабжение боевых кораблей всех классов, обладающих различной степенью автономности, с целью поддержания их максимальной оперативности. Это означает, что входящие в состав оперативного соединения суда снабжения должны быть оборудованы специальными устройствами для передачи боевым кораблям на ходу ракет, торпед, артбоеприпасов, топлива, пресной воды, продовольствия, а также людей.

Такая способность судов снабжения находиться вместе с боевыми кораблями, снабжая их на ходу, рассматривается как единая операция, тесно связанная с боевой деятельностью этого соединения.

Количество боеприпасов, топлива и других грузов и необходимость пополнения ими кораблей определяются действиями соединения в боевой

обстановке. Считается, что каждый корабль расходует столько боеприпасов и материалов, сколько того требует тактическая обстановка. При этом расходование наступательного оружия диктуется поставленными целями и задачами, а расходование оборонительного оружия зависит от его эффективности и действий противника. Расход топлива определяется скоростью хода соединения и интенсивностью маневрирования боевого корабля.

Пополнение продовольствия и других запасов, как правило, в боевой обстановке не проводят.

Общим критерием количества и видов передаваемого груза на боевой корабль может служить прогноз будущих расходов.

Передача грузов в море обеспечивает возможность длительного пребывания соединений флота в боевой готовности и сокращает до минимума время отрыва кораблей от выполнения боевых задач.

Теоретически корабль может находиться в море в течение всего периода между крупными ремонтами или докованиями, пополняя свои запасы с судов снабжения.

Основные требования при передаче грузов определяются потребностью отдельных кораблей, временем, имеющимся в распоряжении командира, и числом передающих устройств, которые можно использовать в данной обстановке.

Обеспечение кораблей и соединений, находящихся в море (в удаленных районах), а также снабжение баз флота осуществляется силами обслуживания, в состав которых входят все виды судов снабжения и специального назначения. Силы обслуживания обязаны постоянно поддерживать запасы расходных материалов и продуктов питания на боевых кораблях на превышающем норму уровне, а также пополнять запасы боеприпасов и топлива по мере их расхода в процессе проводимых операций.

Непосредственное материально-техническое обеспечение тактических соединений боевых кораблей в море осуществляется оперативными подвижными группами сил обслуживания.

В настоящее время распространена следующая организация обеспечения кораблей. Флагман находящегося в море соединения боевых кораблей передает в адрес сил обслуживания заявки на необходимое каждому кораблю материально-техническое снабжение.

На основании этих заявок составляется график обеспечения кораблей, который объявляется приказом командующего силами обслуживания. Затем разрабатывается детальный план операции по передаче запасов, в котором перечисляются участвующие в ней суда снабжения, назначается им точное время и место встречи с боевыми кораблями, а также устанавливаются курс и скорость, на которых будет проводиться передача грузов. План операции составляется с таким расчетом, чтобы длительность проведения ее свести до минимума. В соответствии с этим командир оперативной группы сил обслуживания дает указания командирам судов снабжения о

порядке обеспечения отдельных кораблей и ведёт свою группу к месту встречи, рассчитывая быть там за час до назначенного времени.

Способы передачи грузов используются, в том числе, и при оказании помощи аварийному объекту (кораблю, судну) в море.

В условиях, исключающих возможность подхода спасателя к борту аварийного корабля, а также использования шлюпок, катеров для высадки аварийно-спасательной группы с имуществом, как и эвакуации личного состава корабля может быть применена подвесная канатная дорога.

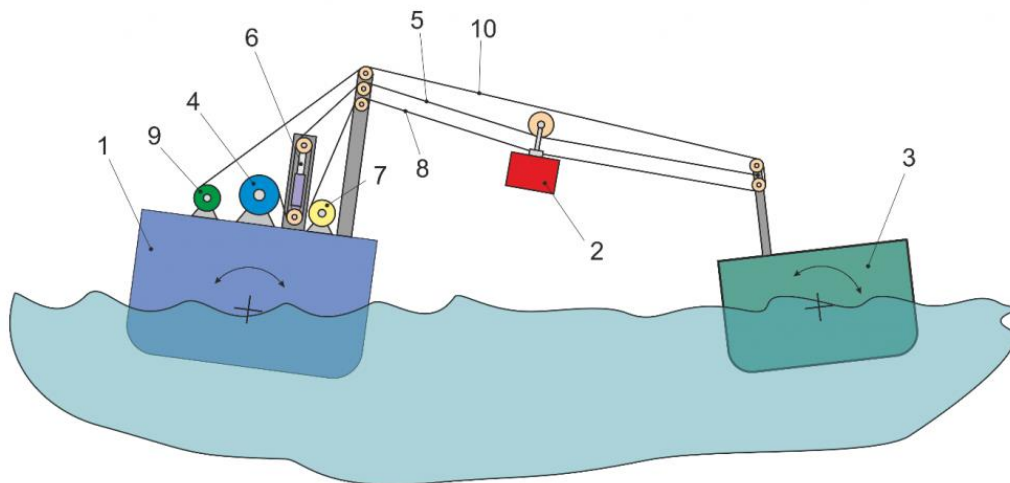
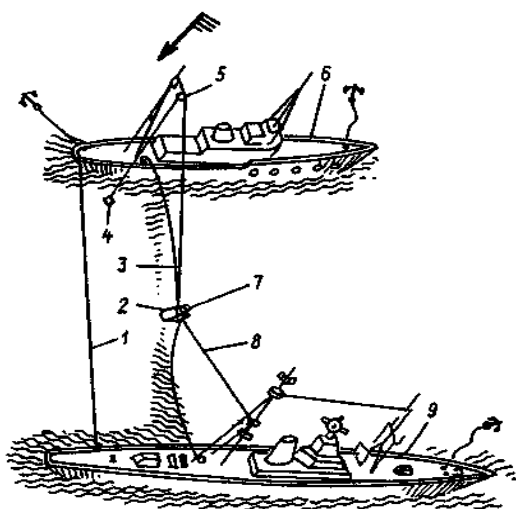


Рисунок 4.1.4.1. Схема работы системы передачи сухих грузов траверзным способом.

1-передаточное судно; 2-груз; 3-принимающее судно; 4-лебедка несущего каната; 5-несущий канат; 6-натяжитель; 7-лебедка одерживающего каната; 8-одерживающий канат; 9-лебедка тянущего каната; 10-тянущий канат.

Схема подвесной канатной дороги при стоянке кораблей на якоре



- 1 – одерживаемый трос;
- 2 – контейнер;
- 3 – тяговый трос;
- 4 – компенсирующий груз;
- 5 – канифас – блок;
- 6 – спасательное судно;
- 7 – бегун – блок;
- 8 – несущий трос;
- 9 – аварийный корабль.

Рисунок 4.1.4.2. Передачи сухих грузов на якоре.

Для наведения подвесной канатной дороги аварийный корабль и спасатель отдают якоря на минимально допустимом между ними траверзном расстоянии. Первым становится на якорь аварийный корабль, затем носовой

и кормовой якоря отдает спасательное судно. Для уменьшения рисковости на аварийный корабль подается одерживающий трос или буксирный канат.

Спасатель подает несущий трос, концы которого закрепляются на мачтах обоих кораблей посредством канифас-блоков и компенсирующих грузов. На аварийном корабле несущий трос может быть закреплен неподвижно. Высота закрепления несущего троса выбирается с расчетом не допустить захлестывания волной людей (грузов). К несущему тросу на бегунблоке подвешивается контейнер (корзина, сетка), в котором помещается человек (груз). Для передачи раненых (больных) может быть использован эвакуационный спасательный контейнер. С помощью тяговых концов бегунблок с подвешенным грузом перемещается по несущему тросу.

Если постановка на якорь исключается, но имеется возможность буксировки аварийного корабля (пл) одним из спасателей, то другой спасатель может навести канатную дорогу, следуя на траверзе аварийного корабля на дистанции 50 – 80 м. Для удержания дистанции между спасателем и аварийным кораблем может быть заведен носовой одерживающий трос.



Рисунок 4.1.4.3. Передача сухих грузов траверзным способом на ходу.

При наведении канатной дороги на аварийную пл траверзным способом спасатель располагается с подветренной стороны. Несущий трос закрепляется в ограждении рубки.

При невозможности использования траверзного способа передачи может быть применен кильватерный способ.

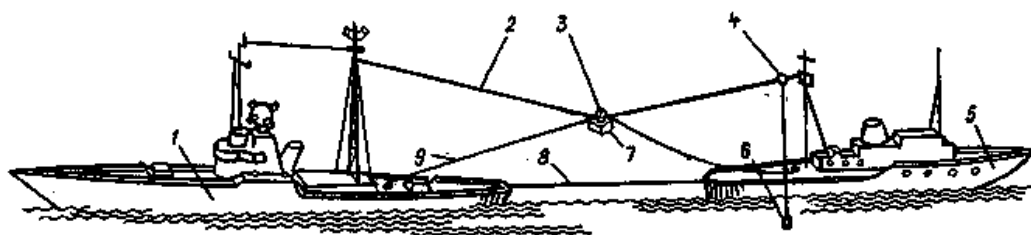


Рисунок 4.1.4.4. Передача грузов при буксировке кильватерным способом.

В этом случае аварийный корабль берется на буксир. Длина буксира составляет 70 – 180 м. Выбрав курс буксировки, спасатель дает самый малый ход и приступает к наведению канатной дороги.

Для наведения канатной дороги со спасателя на аварийный корабль, сидящий на мели, спасатель отдает носовой якорь и, потравливая якорь-цепь, подходит кормой к аварийному кораблю на безопасную по глубине дистанцию (с учетом отлива), после чего заводит одерживающий трос. После обтягивания якорь-цепи наводится канатная дорога согласно.

В случае наведения канатной дороги между сидящим на мели кораблем и берегом несущий трос крепится к мёртвым якорям, береговым объектам, имеющим достаточную держащую силу, или к заготовленным для этой цели козлам.

Схема устройства для кильватерной передачи жидких грузов (оснащённого шланговыми лебёдками)

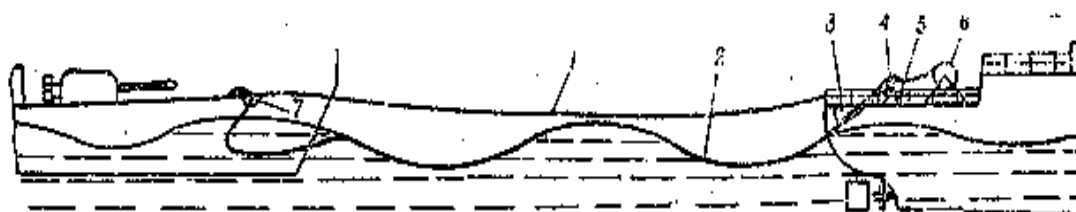


Рисунок 4.1.4.5. Передача жидких грузов при буксировке кильватерным способом.

1-буксирный трос; 2-грузовой шланг; 3, 7-желоба; 4-палубный роульс; 5-кнехты; 6-шланговая лебедка.

Схема устройства для траверзной передачи жидких грузов с лебёдкой ЛЭСГ – 2.

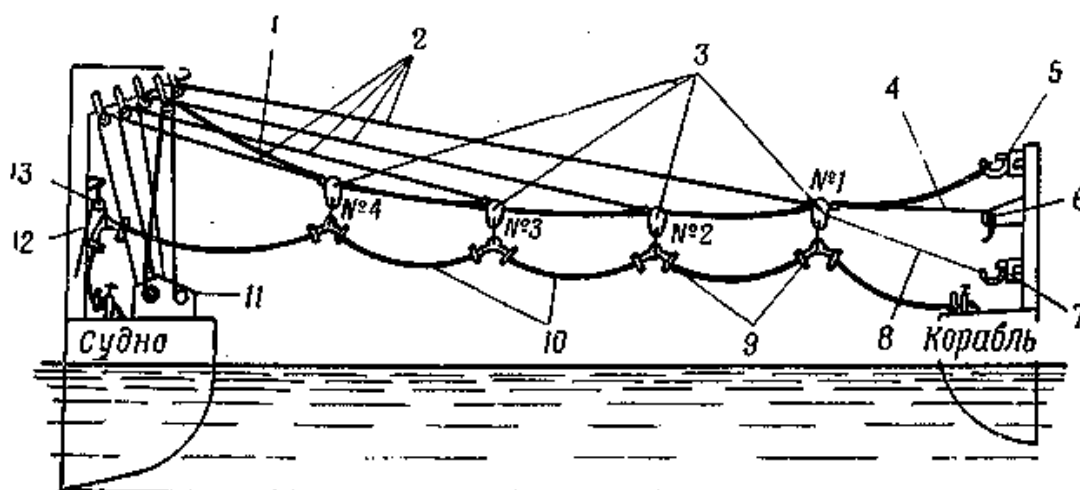
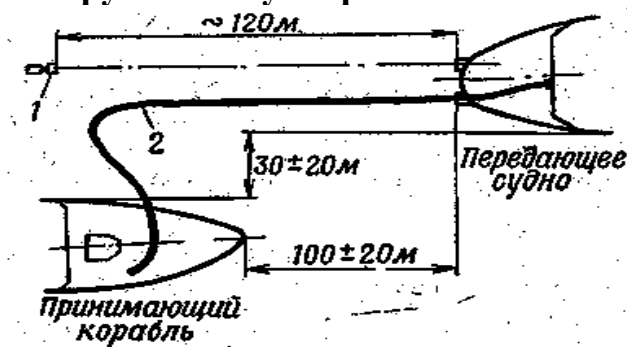


Рисунок 4.1.4.6. Передача жидких грузов траверзным способом.

1-несущий трос; 2-тяговые тросы тележек № 1-4; 3-передвижные тележки; 4-оттяжка первой тележки; 5-узел крепления несущего троса на принимающем корабле; 6-канифас – блок проводника; 7-узел крепления оттяжки на принимающем корабле; 8-оттяжка первой тележки; 9-коромысла; 10-грузовые шланги; 11-лебедка ЛЭСГ-2; 12-оттяжка коромысла; 13-канифас-блок оттяжки коромысла.

Схема движения корабля и судна при кильватерном способе передачи жидких грузов без буксира.



- 1 – буй с буйрепом,
- 2 – грузовой шланг.

Рисунок 4.1.4.7. Передача жидких грузов траверзным способом без буксира

При передаче грузов в море могут использоваться способы передачи грузов как одиночному кораблю, так и нескольким кораблям одновременно.

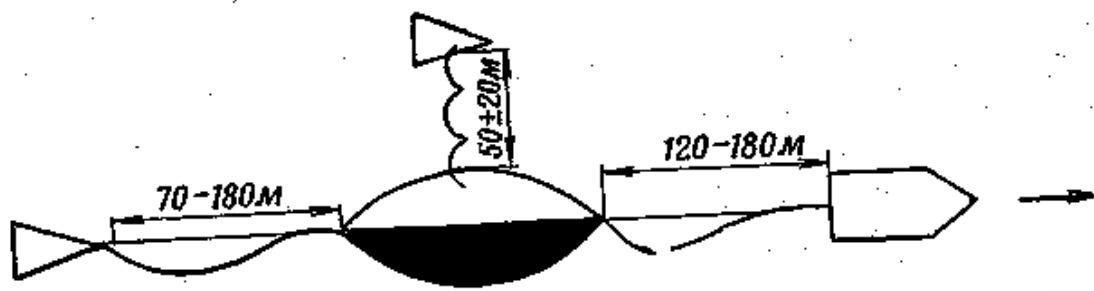


Рисунок 4.1.4.8. Схема движения кораблей при одновременной передаче грузов двум кораблям кильватерным способом и одному кораблю траверзным (концевой корабль следует на буксире).

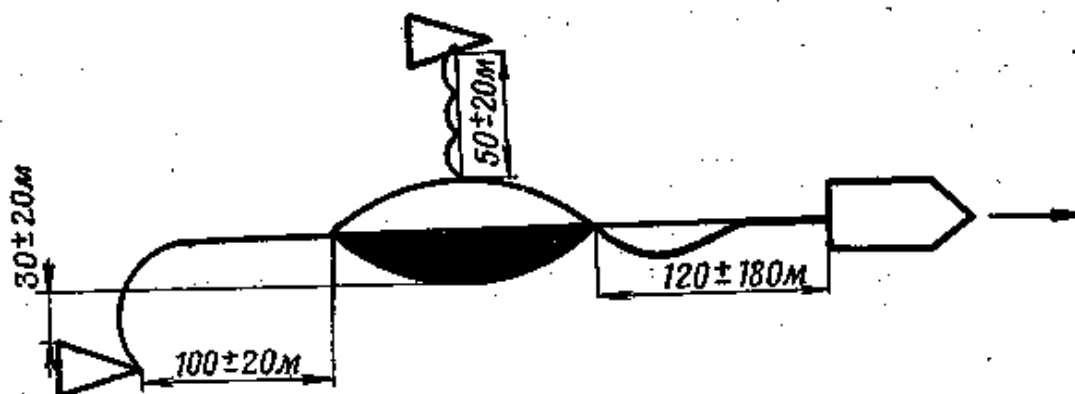


Рисунок 4.1.4.9. Схема движения кораблей при одновременной передаче грузов двум кораблям кильватерным способом и одному кораблю траверзным (концевой корабль следует не на буксире).

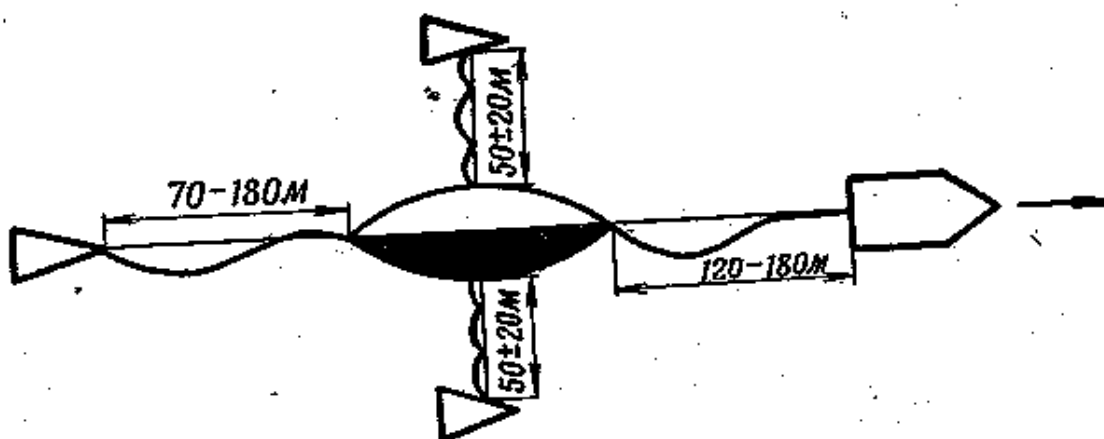


Рисунок 4.1.4.10. Схема движения кораблей при одновременной передаче грузов четырьмя кораблями смешанным способом.

При использовании канатной дороги запрещается:

- стоять под грузом;
- находиться между грузом и надстройкой;
- находиться под несущим тросом;
- отдавать трос без команды со спасателя;
- находиться на пути выбираемых (стравливаемых) тросов;
- задерживать стравливаемые тросы руками и ногами, устранять колышки при их движении.

4.1.4.2. Подача электроэнергии

При необходимости подачи на аварийный корабль электроэнергии руководитель спасательных работ должен установить:

- род тока, напряжение и мощность передаваемой электроэнергии;
- способ подачи кабельной линии;
- необходимость высадки АСГ для вооружения кабельной линии, передачи на аварийный корабль средств приема и распределения электроэнергии (переносных щитов, кабелей и т.п.).

Электроэнергия подается по кабельной линии, которая может состоять из одного, двух или нескольких кабелей.

В зависимости от обстановки используются следующие способы подачи кабельной линии:

- а) непосредственно с борта на борт;
- б) по воде кильватерным или траверзным способом;
- в) по канатной дороге.

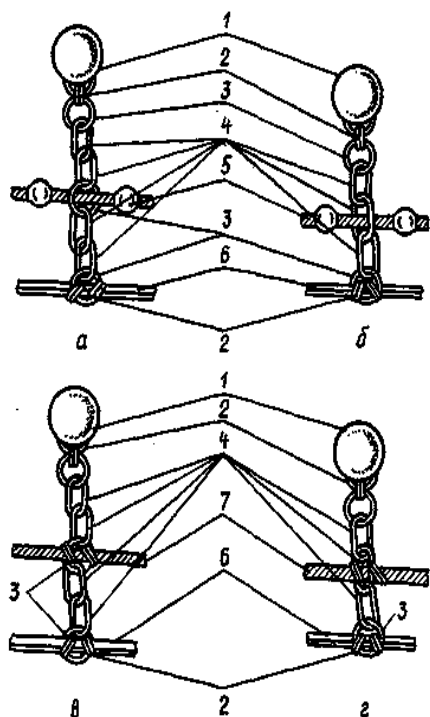


Рисунок 4.1.4.11. Схема подачи электроэнер-
гии.

а -несущий трос со стационарными парными мусингами и неразрезным металлическим кольцом;

б -несущий трос со стационарными парными мусингами и клевантом;

в -несущий трос, оснащённый неразрезным металлическим кольцом с помощью двойных схваток (джутовых каболок);

г -несущий трос, оснащённый клевантом с помощью двойных схваток;

1 -поддерживающие плавучести;

2 - двойные схватки (джутовые каболок);

3 - металлические неразрезные кольца;

4 -металлические разрезные кольца (клеванты);

5-несущие тросы со стационарными парными мусингами;

6 -кабели;

7 -несущие тросы без мусингов.

Для подачи электроэнергии в общем случае выполняются следующие мероприятия:

а) проверяется маркировка одноименных жил кабеля (с обоих концов);

б) выбирается несущий (разгрузочный) стальной трос для кабельной линии;

в) проверяется состояние кабелей и коммутационных устройств, надежность присоединения кабельных наконечников, качество защитной оболочки кабелей, сопротивление изоляции и наличие средств временной герметизации кабельных наконечников и других соединительных элементов (шелковистая и сырая резина, лента ПВХ и т.п.);

г) устраняются обнаруженные дефекты, а в случае невозможности ликвидировать повреждения кабеля и коммутационных устройств они заменяются новыми;

д) готовятся плавучести, клеванты и другие приспособления для вооружения и подачи кабельной линии, а также средства защиты ее от повреждений в местах соприкосновения с корабельными конструкциями, в т.ч. резиновые коврики и ленты, доски, обрезки прорезиненных пожарных рукавов и т.п.;

е) вооружается кабельная линия.

Для вооружения и подачи кабельной линии в общем случае выполняются следующие действия:

- ходовые концы кабеля (кабелей) и несущего троса подаются к месту сборки кабельной линии; 2-3 шлага несущего троса накладываются на шпиль (брашпиль, турачку);
- в месте подачи кабельной линии устанавливается лоток или готовится роульс;
- за ходовые концы кабелей и несущего троса крепится проводник с таким расчетом, чтобы длина свободных (не соединенных между собой) концов кабелей и несущего троса обеспечивала их отдельное закрепление на аварийном корабле и подключение кабеля к щиту приема электроэнергии;
- на кабелях и несущем тросе через каждые 2,5 – 3,0 м должны быть закреплены неразрезные кольца (с двумя клевантами) или отдельные клеванты, с помощью которых кабели и трос в месте сборки соединяются между собой и плавучестями (способы крепления кабеля и поддерживающих плавучестей к несущему тросу приведены на Рис.4.1.4.11);
- на аварийный корабль подается проводник;
- по мере выбирания проводника на спасателе потравливаются несущий трос и кабель; перед лотком несущий трос соединяется с кабелем и плавучестями, которые перекидываются через лоток;
- по окончании подачи кабельной линии несущий трос со шпиля заводится на кнехт, а коренной конец кабеля подключается к щиту подачи электроэнергии спасателя.

Подача плавучих электрокабелей производится без разгрузочного троса и плавучестей.

Подача электроэнергии на аварийный корабль на ходу осуществляется, как правило, кильватерным способом. При невозможности его применения используется траверзный способ.

По окончании выборки кабельной линии на борт аварийного корабля разгрузочный трос крепится за кнехты, а кабель подключается к щиту приема электроэнергии.

При подаче электроэнергии на аварийную пл несущий трос и кабельная линия закрепляются в ограждении рубки. Электрокабель пропускается через входной люк и подключается к распределительному щиту.

Подключение кабеля к распределительному щиту производится:

- к удлинительным токоприемным шпилькам электрощита;
- при отсутствии удлинителей – к токоприемным шпилькам второстепенного потребителя этого щита, для чего должны быть отданы штатные наконечники и кабель второстепенного потребителя.

После доклада с аварийного корабля о готовности к приему электроэнергии по приказанию командира спасателя кабельная линия включается под напряжение.

Отключение питания производится по приказанию командира спасателя.

При подаче электроэнергии необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- надежно закрепить кабельную линию и обеспечить ее защиту в местах возможного трения о корабельные конструкции. Соединение кабеля с несущим тросом джутовыми каболками допускается только в исключительных случаях, например, при обрыве первоначально поданной кабельной линии или при вооружении нештатной кабельной линии;
- не допускать попадания в воду кабельных наконечников, разъемов и других концевых элементов кабеля;
- при экстренной отдаче кабельной линии за борт делается немедленный доклад командиру спасателя с подачей условного сигнала для принятия мер по предотвращению попадания кабельной линии на винты спасателя и аварийного корабля (пл); по возможности перед экстренной отдачей кабель защищается от попадания под изоляцию воды согласно;
- ведется непрерывное наблюдение за кабельной линией в целях предотвращения рывков, попадания кабельной линии в кильватерную струю;
- снижается скорость буксировки при изменении взаимного положения спасателя и аварийного корабля, вибрации кабельной линии, выхода ее из воды;
- следить за показаниями контрольно-измерительных приборов щита подачи электроэнергии и коммутационных аппаратов, не допуская превышения допустимых параметров тока;
- электрическое сопротивление изоляции кабеля – не менее 5 Мом на 1 км при температуре $+20^{\circ}\text{C}$; предельно допустимая температура нагрева изоляции $+75^{\circ}\text{C}$, в аварийном режиме $+85^{\circ}\text{C}$;
- обслуживать кабельную линию в средствах индивидуальной защиты от поражения электрическим током;
- для перехода личного состава через включенную (под напряжением) кабельную линию используется деревянный переходной мостик.

4.1.4.3. Подача воздуха высокого давления

Подача ВВД на аварийную пл может производиться на ходу (кильватерным или траверзным способом), на якоре или в дрейфе.

Трубопровод ВВД раскладывается на палубе спасателя, муфты всех соединений подтягиваются. Коренной конец присоединяется к штуцеру щита подачи ВВД. В зависимости от типа штуцера приема ВВД к ходовому концу

присоединяется безрезьбовый наконечник или переходное соединение, после чего ходовой конец трубопровода герметизируется специальной заглушкой и проверяется на герметичность при давлении 3,0-3,5 МПа. Затем воздух из него стравливается. С помощью линя (бросательного конца) и проводника в ограждение рубки пл подается и закрепляется несущий трос. По несущему тросу на пл подается ходовой конец трубопровода ВВД.

После приема и закрепления ходового конца трубопровода на пл страховочным тросом он разгерметизируется, о чем докладывается на спасатель.

Производится продувка трубопровода воздухом (давление не выше 0,5 МПа) и подается команда на пл о присоединении трубопровода к штуцеру приема воздуха.

На пл производится присоединение трубопровода, о чем докладывается на спасатель, одновременно сообщается величина фактического давления в магистрали.

После получения доклада с пл о присоединении трубопровода дается указание личному составу пл открыть клапан приема воздуха. С получением с пл доклада о готовности к приему воздуха на спасателе открывается клапан на щите подачи ВВД, о чем сообщается на пл.

В процессе подачи ВВД ведется наблюдение за состоянием несущего каната и других концов, а также трубопровода. При обнаружении неисправностей или угрозе обрыва трубопровода при ухудшении погоды подача воздуха прекращается, на спасателе производится стравливание воздуха из трубопровода, на пл трубопровод отсоединяется от штуцера приема воздуха.

Запрещается повышение давления в трубопроводе более рабочего, указанного в документации на трубопровод.

Запрещается отсоединение трубопровода от штуцеров спасателя и пл, а также отдача шланговых соединений без полного стравливания воздуха из трубопровода.

4.1.4.4. Передача аварийных запасов топлива и воды

Подача топлива и воды возлагается на спасатель только для обеспечения самостоятельного хода аварийного корабля и борьбы за его живучесть.

Подача может осуществляться во время буксировки корабля (траверсным или кильватерным способом), в дрейфе или на якоре.

При работе с рукавными линиями необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- во избежание заломов и повреждений рукавов при прокладке через комингсы или выступающие корабельные конструкции применяются специальные лотки или прокладки;
- нельзя передавать рукавные линии, заполненные подаваемым веществом;

- на аварийном корабле рукавные линии закрепляются шкертами со слабиной;
- повышение давления в рукавных линиях производится плавно во избежание их разрыва;
- при отрицательных температурах наружного воздуха не следует прерывать подачу воды во избежание замерзания рукавов и арматуры.

По окончании подачи топлива шланги продуваются воздухом в цистерны принимающего корабля, отсоединяются от его палубных втулок, герметизируются заглушками и выбираются на борт спасателя.

В случае обрыва шланговой линии подача топлива и воды должна быть немедленно прекращена и приняты меры, исключающие попадание оборванных концов на винты.

4.1.5. Поддержание аварийного корабля на плаву

4.1.5.1. Борьба с водой

Герметизация корпуса и последующее осушение затопленных отсеков необходимы для обеспечения непотопляемости АК, поддержания его на плаву при использовании специальных средств ПСО с целью буксировки корабля в базу и проведения на борту аварийно-спасательных работ. Важным условием при этом является предотвращение распространения воды по кораблю, так как это снижает остойчивость и запас плавучести.

При наличии сил и средств АСГ должны герметизировать одновременно и большие пробоины в обшивке корпуса, и мелкие повреждения переборок, палуб, подкрепляя люки, двери, горловины и переборки.

Для этого привлекаются аварийные партии АК, личный состав которых хорошо знает устройство и особенности своего корабля.

Герметизация корпуса и отсеков корабля производится с использованием штатного аварийно-спасательного имущества (АСИ) самого АК и средств АСГ сил ПСО.

Для принятия решения на проведение АСР при затоплении отсеков АК необходимо рассчитать время затопления отсека через пробоину. Алгоритм расчета сводится к следующему:

1) Расход воды ($\text{м}^3/\text{ч}$), поступающей в отсек через пробоину:

– при постоянном напоре: $Q = \mu F \sqrt{2gH} \cdot 3600$

– при переменном напоре: $Q = \mu F \sqrt{2g(H - h)} \cdot 3600$

где:

$\mu = 0,6 \pm 0,75$ – коэффициент расхода (истечения) воды;

F – площадь пробоины, м^2 ;

$g = 9,81 \text{ м}^2/\text{с}^2$ – ускорение силы тяжести;

H, h – расстояние центра пробойны от поверхности забортной воды и поверхности воды в отсеке соответственно, м.

2) Время затопления (мин) отсека до уровня поверхности забортной воды:

$$t = \frac{60kV}{Q}$$

где:

k – коэффициент проницаемости отсека (коэффициент заполнения отсека);

Q – количество воды, поступающей в отсек, м³/ч;

V – объем отсека, м³.

Знание этого времени позволяет руководителю СР дать рекомендации командиру АК по борьбе за живучесть и указание силам ПСО на проведение водолазных работ по герметизации отсека и использование конкретных водоотливных средств для осушения отсека.

Особое внимание герметизации корпуса должно уделяться при необходимости буксировки (перехода) АК в условиях морского волнения. Пробойна после осушения аварийного отсека заделывается изнутри корабля жестким пластырем или бетонируется. В некоторых случаях пластырь устанавливается водолазом АСГ изнутри затопленного отсека с последующей откачкой воды и осушением отсека.

При подготовке места установки пластыря водолаз может использовать подводную резку и специальный инструмент. Для заделки пробойн и трещин в корпусе АК применяется также подводная сварка.

Рекомендации по выполнению работ по подводной сварке и резке металлов, а также бетонированию пробойн, изложены в руководящих документах и специальной литературе.

Безопасность при герметизации корпуса корабля обеспечивается:

- отключением электрооборудования в затопленном или находящимся под угрозой затопления отсеке;
- освещением входов в отсек, трапов и мест работ;
- установлением связи (телефон, радиосвязь, посыльный) личного состава АСГ (в отсеке) с ГКП АК (КП СпасО);
- запретом вскрытия помещения (отсека), если неизвестен характер его затопления.

Для осушения затопленных отсеков АК осуществляют:

- откачку воды водоотливными насосами, как правило, переносными (АСГ сил ПСО) и стационарными самого АК (после подачи электропитания со спасателя) и спасательного судна, если возможна швартовка его к борту;
- отжатие воды сжатым воздухом при герметичности отсека выше пробойны.

Пробная откачка позволяет определить достаточность (количество) водоотливных средств. В зависимости от конструктивных особенностей АК командир АСГ определяет количество и тип водоотливных насосов, используемых для осушения затопленного помещения (отсека)

При использовании сжатого воздуха герметичность отсека проверяют пробным отжатием воды. Успешность действий АСГ по осушению отсека подтверждает появление воздушных пузырей в районе пробойны.

Расход воздуха на осушение отсека приближенно определяется по формуле:

$$g = k \sqrt{\frac{P_1^2 - P_2^2}{l_{ш}}},$$

где:

g – расход воздуха, кг/с;

P_1 – абсолютное давление воздуха перед продувочным шлангом, Мпа (кгс/см²);

P_2 – абсолютное давление воздуха на выходе из шланга, Мпа (кгс/см²);

$l_{ш}$ – длина шланга. М;

K – коэффициент, учитывающий потери давления воздуха в шланге.

Таблица 4.1.5.1

Коэффициент потери давления воздуха в шланге.

P_1 , МПа	Диаметр шланга, мм	k
0,3 - 3	14	0,45
	19	1,20
0,15 – 0,3	14	0,35
	19	1,00
	38	4,80
	50	8,40

Объем воздуха (изотерическое расширение), поданного в отсек, равен

$$V_B = \frac{q\tau_0}{P_2},$$

где: τ_0 – время подачи воздуха, с.

Время продувки $\tau_{п(г)}$ отсека объемом $V_{от}$ (м³) по шлангу длиной $l_{ш}$ (м) при давлении перед шлангом P_1 и давлением в отсеке P_2 равно

$$\tau_{п} = \frac{P_2 V_{от}}{3600q}.$$

Требования безопасности при осушении затопленных отсеков сводятся к следующему:

- использование исправных водоотливных электронасосов;
- обеспечение вентиляции помещений, в которых установлены мотонасосы;
- безопасность заправки мотонасосов топливом;
- освещение постов обслуживания мотонасосов.

При осушении затопленных отсеков изменяется посадка АК. Для принятия мер по обеспечению безопасности необходимо вести постоянное наблюдение за осадкой (нос, корма), креном и дифферентом корабля.

Рекомендуется для обеспечения остойчивости (исключения появления опасных кренов и дифферентов) осушение затопленных отсеков начинать с высоко расположенных помещений, а в случае невозможности удаления воды за борт перепускать ее в нижние помещения (отсеки, цистерны).

Целесообразно в ходе осушения отсеков операторам походного штаба СпасО (руководителя СР) вести расчетную оценку непотопляемости АК с использованием корабельной документации и типовых расчетных алгоритмов.

4.1.5.2. Восстановление плавучести и остойчивости аварийного корабля.

Расчет количества понтонов для поддержания АК на плаву.

При получении тяжелых повреждений, затоплении отсеков корабля и угрозе потери им плавучести или остойчивости эффективным средством поддержания АК на плаву является остропка к нему судоподъемных понтонов. Однако, как показывает опыт АСР, не всегда имеется запас времени для доставки понтонов в район аварии. Поэтому первоначальные действия сил ПСО должны предусматривать те способы и средства, которые оперативно могут быть использованы при спасении АК.

Решение об использовании понтонов на каком-то этапе АСР должно приниматься на основе расчетов, которые выполняются при следующих допущениях:

- корпус корабля прямобортен в пределах изменений посадки, вызванных повреждением и установкой понтонов;
- с изменением посадки АК категории затопленных отсеков не меняются;
- зависимость восстанавливающих моментов от относительно малых углов крена и дифферента АК можно считать линейной.

Эти расчеты имеют целью:

- определить количество понтонов определенной грузоподъемности и место их установки;
- оценить посадку и остойчивость системы «АК-понтон» и возможность буксировки корабля в базу.

Определение количества понтонов и места их установки

Расчет начинается с определения дифферентующего момента $M_{диф.п.}$, создаваемого понтонами. При этом в зависимости от повреждения корпуса АК и характера затопления отсеков (помещений) корабля возможна установка у борта АК одного или двух (побортно) понтонов. Количество забортной воды в отсеках АК определяет количество n пар понтонов, необходимых

для поддержания корабля на плаву. В общем случае $M_{\text{диф.п}}$ определяется по формуле

$$M_{\text{диф.п}} = \sum [Q_{\text{диф.п}} (x_{\text{п}i} - x_f)],$$

где $Q_{\text{п}i}$ – подъемное усилие. Создаваемое i – м понтоном, кН;

$x_{\text{п}i}, x_f$ – абсциссы точки приложения подъемных усилий понтонов и ЦТ площади исходной ватерлинии корабля, м.

Понтоны создают не только подъёмные усилия, но и обеспечивают остойчивость АК за счет ватерлинии самого понтона (пonton должен выступать из воды после его продувки). В расчетах поэтому принимается:

- подъемное усилие понтона равным 0,75 от наибольшего;
- площадь ватерлинии равной 0,8 от максимальной площади ватерлинии понтона.

Следовательно, для пары понтонов

$$M_{\text{диф.п}} = 2 \cdot 0,75 q_{\text{п}} (x_{\text{п}} - x_f),$$

где:

$q_{\text{п}}$ – максимальная подъемная сила одного понтона, кН;

$x_{\text{п}}$ – абсцисса точки приложения подъемных усилий пары понтонов, м.

Площадь действующей ватерлинии пары понтонов

$$S_{\text{пп}} = 2 \cdot 0,8 b_{\text{п}} l_{\text{п}},$$

где $b_{\text{п}}$ и $l_{\text{п}}$, – наибольшие ширина и длина понтонов, м.

Уменьшение дифферента $\delta \psi_{\text{п}}$ АК после постановки пары понтонов составит

$$\delta \psi_{\text{п}} = \frac{M_{\text{диф.п.}}}{[\rho g V (H + \delta H)]},$$

где: ρ – плотность воды, т/м³;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

V – водоизмещение АК, м³;

H – продольная метацентрическая высота, м;

δH – приращение H после постановки понтонов, м;

Для расчета необходимы следующие исходные данные по аварийному кораблю:

- длина L , м;
- ширина B , м;
- высота борта H_{δ} , м;
- осадка носом T_n , м;
- средняя осадка $T_{\text{ср}}$, м;
- угол дифферента ψ , рад;
- угол крена θ , рад;
- водоизмещение V , м³;
- площадь действующей ватерлинии S , м²;
- абсцисса ЦТ ватерлинии x_f , м;

- поперечная метацентрическая высота h , м;
- продольная метацентрическая высота H , м;
- плотность забортной воды ρ , т/м³.

С учетом гидрометеоусловий в районе спасательных работ и необходимости буксировки, а также его дифферента (на нос или на корму) определяется дифферент $\delta\psi_{\text{п}}$, который должен создать понтоны, чтобы уменьшить осадку до требуемой величины ($T_{\text{нп}}$ и $T_{\text{кп}}$). Значение $\delta\psi_{\text{п}}$ рассчитывают, принимая зависимость ψ от изменения осадок АК линейной, по формулам:

$$\text{или} \quad \begin{cases} \delta\psi_{\text{п}} = \psi \left[1 - \frac{T_{\text{кп}} - T_{\text{ср}}}{T_{\text{к}} - T_{\text{ср}}} \right] \\ \delta\psi_{\text{п}} = \psi \left[1 - \frac{T_{\text{нп}} - T_{\text{ср}}}{T_{\text{н}} - T_{\text{ср}}} \right] \end{cases}$$

и определяется необходимый дифферентующий момент

$$M_{\text{диф.п}} = \delta\psi_{\text{п}} \rho g V (H + \delta H),$$

В первом приближении принимают $\delta H = 0,25 H$. При установке одной пары понтонов их координата $x_{\text{п}}$ определяется из формулы

$$x_{\text{п}} = \frac{M_{\text{диф.п}}}{2 \cdot 0,75 q_{\text{п}}} + x_f,$$

Судоподъемные понтоны могут устанавливаться у борта АК также для поддержания его на плаву и уменьшения аварийного крена при несимметричном затоплении отсеков и помещений. В этом случае возможна остропка одиночного (бортового) понтона, а также продувка различных объемов понтонов правого и левого борта установленной пары.

Поэтому целесообразно определять расчетом и величину уменьшения крена $\delta\theta$ аварийного корабля, используя алгоритмы статики теории корабля.

Расчет посадки и остойчивости системы «АК-понтон»

В практике использования понтонов для поддержания АК на плаву расчет посадки и остойчивости системы «АК-понтон» проводится по приближенным формулам:

- изменение осадки при ЦТ площади действующей ватерлинии

$$\delta T_{f_{\text{п}}} = 1,5 n \sum \frac{q_{\text{п}i}}{[\rho g (S + n S_{\text{пп}})]},$$

где: n – количество пар понтонов;

$q_{\text{п}i}$ – максимальная подъёмная сила i -того понтона;

- приращение метацентрических высот при установке к АК понтонов

$$\delta h_{\Pi} = \frac{\sum \left\{ 0,8 b_{\Pi i} l_{\Pi i} \left[\frac{(B+b_{\Pi i})}{2} \right]^2 \right\}}{V};$$

$$\delta H_{\Pi} = \frac{\sum (S_{\Pi \Pi i} x_{\Pi i}^2) - S_{\text{кп}} x_{f\Pi}^2 + S x_f^2}{V};$$

где: $b_{\Pi i}$ и $l_{\Pi i}$ – наибольшие ширина и длина i -того понтона, м;
 B – ширина АК, м;
 $S_{\Pi \Pi i}$ – площадь ватерлинии i -той пары понтонов, м²;
 $S_{\text{кп}}$ и $x_{f\Pi}$ – площадь ватерлинии и абсцисса ЦТ площади ватерлинии системы «АК-понтон» при исходной осадке;
 S и x_f – то же для одного АК;

– угол крена системы «АК-понтон»

$$\theta_{\Pi} = \frac{h\theta_0}{h+\delta h_{\Pi}},$$

где: θ_0 – крен АК;

– уменьшение угла дифферента

$$\delta \psi_{\Pi} = -1,5n \sum \left[\frac{q_{\Pi i}(x_{\Pi i} - x_f)}{\rho g V(H + \delta H_{\Pi})} \right];$$

– изменение осадок носом и кормой

$$\left. \begin{aligned} T_{\text{нп}} &= \delta T_{f\Pi} + \left(\frac{L}{2} - x_{f\Pi} \right) \delta \psi_{\Pi} \\ T_{\text{кп}} &= \delta T_{f\Pi} + \left(\frac{L}{2} + x_{f\Pi} \right) \delta \psi_{\Pi} \end{aligned} \right\}$$

В результате постановки понтонов к АК он будет иметь следующие параметры посадки и остойчивости:

- осадка носом $T_{\text{нп}} = T_{\text{н}} + \delta T_{\text{нп}}$;
- осадка кормой $T_{\text{кп}} = T_{\text{к}} + \delta T_{\text{кп}}$;
- осадка средняя $T_{\text{срп}} = 0,5 (T_{\text{нп}} + T_{\text{кп}})$;
- угол дифферента $\psi_{\Pi} = (T_{\text{нп}} - T_{\text{кп}}) / L$;
- поперечная метацентрическая высота $h_{\Pi} = h + \delta h_{\Pi}$;
- продольная метацентрическая высота $H_{\Pi} = H + \delta H_{\Pi}$.

В случае установки понтонов для поддержания АК на плаву и ликвидации (уменьшения) аварийного крена также производится расчет посадки и остойчивости системы «АК-понтон».

4.1.6. Тушение пожаров

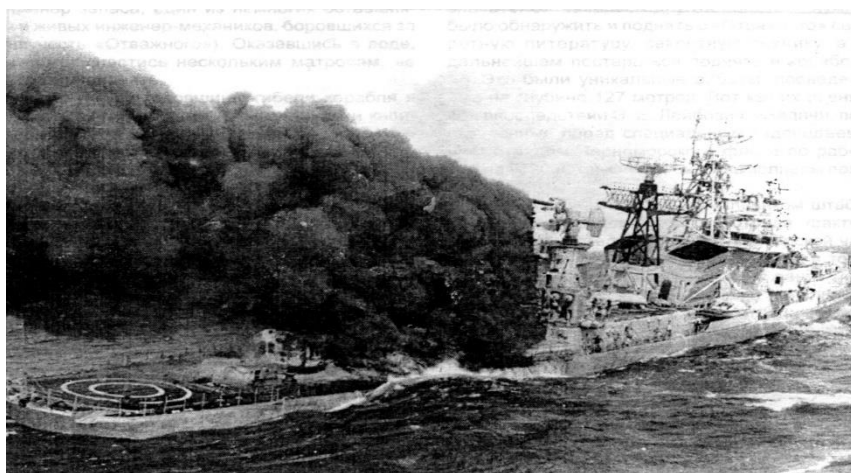


Рисунок 4.1.6.1. Корабельный пожар.

Пожары на кораблях и судах имеют ряд специфических особенностей из-за сложности планировки помещений, ограниченности площадей, большой насыщенности техникой, наличием горючих материалов, топлива и боеприпасов. Тушение пожаров на кораблях требует от личного состава подразделений службы противопожарной защиты и спасательных работ знания основ устройства кораблей. Пожары на кораблях **характеризуются:**

- быстрым распространением огня вследствие большого количества горючих материалов;
- нагревом металлических переборок, палуб и возможностью распространения через них, а также через люки, двери, вентиляцию и различные устройства огня в смежные помещения;
- ограниченностью подачи воды для сохранения устойчивости и плавучести корабля;
- задымлением помещений.

Руководство тушением пожаров на кораблях (судах) осуществляют командиры кораблей (судов), а на строящихся и капитально ремонтирующихся кораблях – должностные лица завода.

Разведка пожара.

Разведку пожара проводят в целях:

- обнаружения и спасения людей в горящих, задымленных и блокированных огнем помещениях;
- определения места, вида и размера пожара, направлений и скорости распространения огня;
- определения возможности возгорания взрывоопасных и легковоспламеняющихся веществ и материалов;
- определения необходимости расчистки завалов на маршрутах вывода людей и путей продвижения пожарных;

- определения состояния корабельных средств пожаротушения, межотсечных переборок;
- оценки обстановки в аварийных помещениях после тушения пожара объемным способом.

Данные об обстановке на пожаре получают в результате:

- изучения технической документации на АК;
- анализа внешних признаков пожара;
- проведения разведки пожара;
- опроса экипажа.

На переходе к месту пожара походный штаб спасательного отряда изучает техническую документацию АК, намечает маршруты разведчиков и места подачи на АК средств пожаротушения, прогнозирует возможные пути распространения пожара.

По внешним признакам получают предварительные сведения о характере пожара, состоянии АК, намечают места и способы высадки АСГ.

Командир АСГ после высадки на АК и доклада командиру АК уточняет обстановку:

- наличие личного состава, оставшегося в аварийных отсеках, наличие с ним связи;
- состояние общекорабельных систем, обеспечивающих борьбу с пожаром;
- состояние хранилищ боезапаса;
- состояние переборок, дверей и люков;
- наличие завалов.

Разведку пожара в зависимости от обстановки ведет одно или несколько отделений пожарной разведки.

Отделение пожарной разведки должно состоять не менее чем из пяти человек личного состава АСГ.

Командир АСГ инструктирует командиров отделений, ставит перед ними задачи, устанавливает маршруты движения, организует связь.

В состав отделений разведки по согласованию с командиром АК назначают проводников из числа наиболее подготовленного личного состава корабля.

Непосредственно разведку осуществляют командир отделения и двое пожарных (связных), одетые в зависимости от обстановки в костюмы пожарного с касками или теплоотражательные (а при более сложных условиях термостойкие) костюмы с дыхательными аппаратами или изолирующими противогазами.

Пожарные должны иметь при себе электрический фонарь, переносные средства пожаротушения и связи, а при наличии и индикатор теплового излучения (тепловизор).

Двое пожарных выполняют роль страхующих. Располагаясь у входа в аварийное помещение, страхующие, одетые в костюмы пожарного с дыхательными аппаратами в положении «наготове», поддерживают связь с разведчиками, контролируют время их работы в дыхательных аппаратах и находятся в готовности к оказанию им помощи.

Командир отделения разведки перед включением в дыхательные аппараты спрашивает о самочувствии разведчиков, проверяет готовность аппаратов к работе и устанавливает время пребывания в задымленном отсеке, о чем объявляет разведчикам и страхующим.

Перед входом в аварийное помещение разведчики убеждаются в отсутствии в нем давления газов. Двери и люки открывают осторожно, используя их для защиты от возможного выброса пламени или нагретых газов.

Разведчики продвигаются в задымленном помещении колонной по одному, используя стальной страхующий трос. Для этого трос, закрепленный огоном за карабин пояса командира отделения, пропускают через карабины каждого пожарного. Второй конец троса должен находиться в руках страхующего пожарного. С помощью троса поддерживают аварийную связь разведчиков со страхующими пожарными.

При поиске людей в задымленных помещениях разведчики используют тепловизор, привлекают внимание пострадавших голосом, стуками по металлическим конструкциям, светом фонаря и прислушиваются к ответным сигналам.

Наряду со спасением людей разведчики ищут очаги горения. Скрытые очаги горения выявляют с помощью тепловизора, по повышению температуры поверхностей, выходу дыма, изменению цвета окрашенных поверхностей и на слух. В задымленных помещениях места горения определяют с помощью тепловизора, а при его отсутствии и по отблескам пламени, шуму горения, плотности дыма и температуре.

При обнаружении завалов корабельных конструкций отыскивают другие пути прохода для осмотра помещений и спасения людей. При отсутствии проходов принимают меры по расчистке завалов с использованием аварийного инструмента типа ИРАС (инструмент ручной аварийно-спасательный).

При проведении разведки пожара обращают внимание на состояние противопожарных систем и установок АК и возможность их использования для тушения пожара.

Состояние переборок проверяют осмотром. Устанавливают наличие разрушений, исправность дверей, люков, разобщительных клапанов системы вентиляции и других систем.

О результатах разведки командир отделения докладывает командиру АСГ.

Основными приемами тушения пожаров на кораблях являются:

- подача огнетушащих средств непосредственно на поверхность горящего материала (для его охлаждения, ограничения доступа воздуха и защиты от воздействия пламени);
- герметизация помещений (отсеков) и наполнение их инертными газами или веществами, тормозящими горение.

4.1.6.1. Тушение пожаров на открытых палубах и надстройках корабля.



Рисунок 4.1.6.2. Тушение пожара на открытой палубе и надстройках.

Тушение пожаров на открытых палубах и надстройках производят подачей на горящие поверхности компактных и распыленных струй воды из лафетных стволов спасателя, удерживающегося у борта АК с наветренной стороны на расстоянии 30 – 50 м. При этом крайние струи направляют на границы поверхности горения для предотвращения распространения пожара и охлаждения корабельных конструкций, а средние - непосредственно в зону горения, начиная с верхней части очага пожара. При нахождении очага пожара за какой-либо преградой в «мертвой зоне» для струи пожар тушат подачей в одну точку над очагом двух водяных струй из наиболее удаленных друг от друга лафетных стволов. Водяные струи, разбиваясь друг о друга, образуют над очагом водяной купол, обильно орошают очаг пожара распыленной водой.

При отсутствии сильного ветра пожар тушат подачей на поверхность горения из части лафетных стволов воздушно-механической пены низкой кратности. Из других лафетных стволов подают воду для охлаждения корпусных конструкций без попадания в пену. При этом спасатель удерживают в 20 – 30 м от борта АК.

При тушении пожара на открытых местах во время сильного ветра и волнения моря используют компактные водяные струи из лафетных стволов.

Для тушения пожара АСГ, как правило, формируют из отделений:

- пожарной разведки;

- подачи огнетушащих веществ;
- тушения пожара;
- эвакуации пострадавшего личного состава;
- расчистки завалов;
- откачки воды из затопленных отсеков.

После высадки АСГ с имуществом на АК и подачи рукавных линий тушение открытых очагов пожара производят комбинированным способом с одновременным или последовательным использованием огнетушащего порошка и воздушно-механической пены средней кратности.

Для тушения тлеющих материалов и охлаждения корабельных конструкций в целях исключения распространения пожара во внутренние помещения применяют распыленную воду или раствор пенообразователя из ручных пожарных стволов.

Горящие конструкции надстроек из алюминиево-магниевых сплавов тушат огнетушащим порошком и водой. Одновременно для предотвращения распространения пламени необходимо обильно орошать водой переборки и подволоки смежных отсеков, а также палубу помещений, расположенных над аварийным отсеком. При необходимости удаляют обшивку и изоляцию переборок в смежных с горящими помещениями отсеках.



Рисунок 4.1.6.3. Тушение пожара на авианесущем корабле.

Тушение пожаров на **авианесущих кораблях** имеет ряд особенностей:

- большая высота и своеобразная конструкция надводного борта и полетной палубы не позволяют осуществить швартовку спасателя непосредственно к борту, имеющему спонсон, обеспечить точную подачу струй воды и пены из лафетных стволов, усложняют передачу средств пожаротушения, прокладку рукавных линий для подачи огнетушащих веществ; при стоянке на рейде или в базе для швартовки к борту в районе спонсона используют понтон-проставку;

- высадку АСГ на АК производят, как правило, вертолетами, а выгрузку противопожарного имущества, кроме того, с помощью кранов АК;
- пожар авиационного топлива на полетной палубе АК тушат силами АСГ и личного состава АК комбинированным методом – подачей в очаг пожара огнетушащего порошка и воздушно-механической пены средней кратности, которые подают с наветренной стороны непосредственно на ближний край очага пожара;
- горящие на полетной палубе летательные аппараты тушат порошком, воздушно-механической пеной и распыленной водой, а при невозможности потушить пожар сбрасывают их за борт;
- для тушения пожара на авианесущих кораблях, исключенных из состава ВМФ, а также находящихся в резерве, привлекают пожарные команды гарнизонов и Государственной противопожарной службы МВД России, а также береговые АСГ соединений кораблей.

Пожары на **причалах** тушат водой и пеной из лафетных и ручных стволов.

Тушение пожаров **при отрицательной температуре воздуха** целесообразно производить порошком. Во избежание замерзания рукавов и арматуры при тушении пожара водой или пеной их подачу полностью не прекращают во время смены позиции пожарных или при необходимости изменения состава рукавных линий.

При тушении пожара необходимо принять следующие **меры безопасности**:

- при угрозе распространения пожара на другие объекты АК отбуксировать на безопасное расстояние;
- внимательно следить за посадкой и остойчивостью АК, не допускать скопления на палубах воды, при необходимости прорезать в бортах отверстия для ее стока; при тушении пожара на АК, стоящем у причала, следить за состоянием швартовов и немедленно выяснить причины изменения их натяжения;
- работающих с генераторами воздушно-механической пены, а также с ручными стволами в условиях обледенения палубы при необходимости привязать страховочными концами;
- для защиты от теплового излучения пламени и высокой температуры газов личному составу пожарного отделения использовать теплозащитную одежду с каской пожарного, а при ее отсутствии – утепленные костюмы пожарного и водяные завесы из ручных пожарных стволов.

После высадки АСГ одновременно с тушением пожаров на открытых палубах и надстройках необходимо вести разведку пожаров в горящих и смежных с ними помещениях (отсеках).

4.1.6.2. Тушение пожаров во внутренних помещениях



Рисунок 4.1.6.4. Тушение пожара во внутреннем помещении через люк.

Пожары в надстройках, жилых и служебных отсеках кораблей отличаются следующими особенностями:

- быстрым повышением температуры из-за небольшого объема помещений;
- быстрым распространением огня и дыма в другие помещения через перегородки, палубы, двери, коридоры и шахты;
- затруднением проникновения в горящие и задымленные помещения из-за узких проходов и высокой температуры;
- наличием электроустановок под напряжением.

Тушение пожаров в надстройках, жилых и служебных отсеках корабля производится **водой или воздушно-механической пеной**. Для подачи водяных стволов используются дверные проемы, иллюминаторы, входные и световые люки верхних и нижних палуб.

Тушение открытого огня и охлаждение нагретых конструкций надстроек, бортов и палуб производится водяными струями.

Для тушения пожаров внутри надстроек и отсеков применяется воздушно-механическая пена или распыленная вода.

Рукавные линии прокладываются наиболее удобным и кратчайшим путем. Рукава, поднятые на вышерасположенные палубы или надстройки, закрепляются рукавными задержками, шланговыми захватами или штертами (концами веревки) к леерным ограждениям или другим конструкциям корабля. Во избежание заломов и повреждений рукавов при прокладке их через комингсы (пороги) или выступающие корабельные конструкции применяются ограждения в виде лотков или других подсобных предметов.

Каждый работающий в отсеке должен иметь изолирующий противогаз и страхующий тросик, обеспечивающий связь со страховщиком, находящимся у входа в помещение (отсек).

При возможности герметизации отсеков тушение пожаров в них производится инертными газами и жидкостями, подаваемыми через вентиляционные раструбы, переборочные сальники и другие отверстия. Одновременно водой охлаждаются палубы, борта и переборки горящих отсеков.

При вскрытии (разгерметизации) отсеков после прекращения горения на случай повторного загорания необходимо иметь наготове водяные или пенные стволы.

Одновременно с тушением пожаров на открытых палубах и надстройках АК по возможности тушат пожар в его внутренних помещениях с учетом обстановки, уточняемой при проведении разведки.

Для предотвращения распространения пожара по кораблю в помещениях, смежных с аварийным, создают рубежи обороны. Охлаждают нагретые конструкции, переборки, палубы и борта, а также ликвидируют возникшие очаги горения.

Открытые очаги пожара в жилых и служебных помещениях тушат **поверхностным способом** – подачей в зону горения огнетушащего порошка, воздушно-механической пены или распыленной воды.

Пожар, который не удастся потушить поверхностным способом, тушат **объемным способом** – заполнением помещения (отсека) воздушно-механической пеной высокой и средней кратности или легкоиспаряющимися жидкостями. Одновременно из смежных помещений распыленными водяными струями охлаждают палубы и переборки.

Перед началом тушения пожара объемным способом из аварийного помещения выводят личный состав, а помещение герметизируют.

Для подачи огнетушащей жидкости используют стационарные системы объемного химического пожаротушения АК или распыливающие устройства, подаваемые в аварийное помещение через вентиляционные раструбы, переборочные двери, люки, переборочные стаканы и другие отверстия.

Воздушно-механическую пену для заполнения помещения подают в его нижнюю часть: пену высокой кратности – по рукаву (пеноводу), присоединенному к пеногенератору, а пену средней кратности – установкой пеногенератора в нижней части помещения с помощью удлинителя. При этом в верхней части помещения открывают люки, лазы и другие отверстия для выхода газообразных продуктов горения. Подачу пены продолжают в течение 3 – 5 мин после заполнения помещения для компенсации разрушения пены.

За помещением, в котором производилось тушение пожара, устанавливают постоянное наблюдение. Если подволоок, палуба или переборки смежных помещений продолжают нагреваться, производят повторное тушение.

Осмотр помещения разведчиками производится не ранее, чем через 30 мин после подачи огнетушащих веществ и при явном снижении температуры в помещении.

После получения доклада разведчиков об отсутствии очагов тления помещение вентилируют с помощью системы вентиляции АК при ее исправности или переносными вентиляторами.

Наиболее пожароопасные помещения для исключения повторных возгораний могут заполнять воздушно-механической пеной высокой кратности.

Для тушения пожара **горючего и смазочных материалов** наиболее эффективным является **комбинированный способ** тушения с применением огнетушащего порошка и воздушно-механической пены средней и низкой кратности.

Тлеющие материалы тушат распыленной водой или пеной низкой кратности, подаваемыми из ручных пожарных стволов.

Горящий в бункере уголь тушат подачей воды без напора в места наиболее интенсивного горения. Если очаг обнаружить невозможно, бункер заполняют водой.

Горящие **кабели и электрооборудование**, находящееся под напряжением, тушат поверхностным способом воздушно-механической пеной, полученной из раствора пенообразователя в **пресной** воде, а также углекислотой, огнетушащими порошками и легкоиспаряющимися жидкостями из огнетушителей.

4.1.6.3. Тушение пожаров на подводных лодках



Рисунок 4.1.6.5. Тушение пожара на подводных лодках.

Вследствие конструктивных особенностей подводных лодок тушение пожаров на них затруднено из-за:

- небольших размеров входных люков;
- наличия в отсеках средств регенерации воздуха, боеприпасов и большого количества электрооборудования;
- быстрого повышения температуры и скопления дыма;

- возможности образования взрывоопасной концентрации водорода с воздухом в аккумуляторных отсеках и системах вентиляции;
- ограниченности стационарных и переносных установок пожаротушения.

Тушение пожаров на подводных лодках, как правило, производится **путем заполнения помещений (отсеков)** воздушно-механической пеной, а при герметизации отсеков – инертными газами или жидкостными огнетушащими составами.

Работа личного состава подразделений службы противопожарной защиты и спасательных работ по тушению пожара внутри отсеков производится **только во взаимодействии с личным составом подводной лодки** и при обязательном выполнении требований безопасности.

Основной способ тушения пожара в загерметизированных отсеках ПЛ – заполнение объема аварийного отсека парами легкоиспаряющихся жидкостей до создания в нем огнетушащей концентрации.

Хладон со спасателя в аварийный отсек подают по рукавным линиям:

- через распылители системы объемного химического пожаротушения (ЛОХ) после подсоединения рукавов к заправочному штуцеру резервуара системы ЛОХ, расположенного в смежном отсеке;
- через распыливающие устройства после установки их в переборочные стаканы или приоткрытые переборочные двери;
- через арматуру системы вентиляции отсеков живучести в выгородках аварийно-спасательных устройств («эпроновских» выгородках) в случае пожара в отсеке живучести;
- через систему ЛОХ после зарядки резервуара смежного отсека хладоном, а баллонов сжатым воздухом.

Перед подачей хладона личный состав выводят из аварийного отсека, а при невозможности вывода он включается в изолирующие средства защиты органов дыхания.

Для зарядки или дозарядки резервуаров системы ЛОХ (лодочная объемная химическая защита – химическая система пожаротушения на ПЛ) хладон со спасателя передают в канистрах. Зарядку резервуаров производит личный состав ПЛ согласно эксплуатационным инструкциям.

Массу хладона, подаваемого в аварийный отсек, определяют из расчета создания в нем огнетушащей концентрации.

Горящие топливо, смазочные и твердые материалы тушат распыленной водой и воздушно-механической пеной, подаваемыми в аварийный отсек через переборочные двери, открытые после снятия давления в отсеке.

Горящие аккумуляторные батареи и электрооборудование под напряжением тушат хладоном, углекислотой, огнетушащими порошками, дистиллированной водой, а также воздушно-механической пеной, полученной из раствора пенообразователя в **пресной** воде.

При невозможности использовать имеющиеся средства пожаротушения, а также в случаях, когда принятые меры по тушению пожара не дают положительного результата, горящий отсек герметизируют и охлаждают переборки и прочный корпус.

По окончании тушения пожара проводят следующие мероприятия:

- снимают напряжение с электрооборудования, если это было невозможно сделать до начала пожара;
- устанавливают контроль за температурой в аварийном отсеке, после снижения которой в отсек направляют разведчиков;
- при отсутствии очагов горения и тления аварийные отсеки вентилируют и вскрывают;
- откачивают воду из отсеков;
- устанавливают непрерывное наблюдение за отсеком.

4.1.6.4. Особенности тушения пожаров при различных условиях

Тушение горящего на воде топлива



Рисунок 4.1.6.6. Тушение горящего на воде топлива.

Горящее топливо, разлившееся на воде, следует тушить в тех случаях, когда имеется угроза распространения огня на корабли или здания и сооружения, расположенные на берегу.

Для предотвращения растекания по воде горячей жидкости **устанавливаются боны.**

Тушение горящего топлива на воде производится в зависимости от площади и направления горения следующим образом:

- при небольшой площади горения противопожарные катера и суда располагаются у края горящего топлива и передвигаются челночным способом с наветренной стороны, а ствольщики береговых команд по берегу;

- тушение производится мощными водяными струями путем перемешивания топлива с водой; при тушении небольших участков горящего топлива у берега могут применяться воздушно-механическая пена и распыленная вода;
- при большой площади горения спасательные суда с включенной водозащитой, подавая мощные водяные струи впереди себя, проходят на большой скорости и расчленяют площадь горения на мелкие участки с последующим их тушением;
- при наличии ветра и течения для ограничения растекания топлива по воде спасательные суда водяными струями от лафетных стволов сужают площадь горения, а затем расчленяют ее на отдельные участки.

Горящее на воде топливо тушат перемешиванием его с водой до образования негорючей эмульсии. Для этого используют стационарные и переносные лафетные пожарные стволы для подачи компактных струй воды при давлении не менее 0,8 МПа (8 кгс/см²) и под углом 30-40° к поверхности, а также специальные устройства по отгону топлива.

В случаях, когда горящее топливо разлито на акватории, допускающей маневрирование спасателя, пожар в зависимости от условий обстановки может тушиться тремя способами:

- при тушении горящего топлива на участке шириной менее 100 м спасатель занимает позицию и маневрирует таким образом, чтобы одновременно использовать максимальное количество водяных струй для подачи их на край (кромку) участка горящего топлива, расположенный по ветру (течению). При перемещении струй воды вдоль кромки горящего топлива образуется негорючая эмульсия топлива с водой;
- при тушении горящего топлива на участке шириной более 100 м спасатель с включенной системой водяной завесы и устройством отгона топлива проходит через горящий участок, рассекая его на ряд мелких участков;
- при наличии двух спасателей и более они занимают позиции по краям участка горящего топлива, разделяют его на отдельные участки.

Горящее на воде топливо на ограниченных площадях и в стесненных для маневрирования местах (между кораблями, под причалами и т.п.) тушат подачей в очаг горения огнетушащего порошка и покрытием поверхности горения воздушно-механической пеной средней и низкой кратности, начиная от границ растекания топлива.

При тушении горящего на воде топлива в целях безопасности необходимо:

- задраить все двери и иллюминаторы;
- включить системы водяной завесы и защиты;

- запретить нахождение на верхней палубе спасателя личному составу, не занятому непосредственно тушением пожара.

При вооружении рукавных линий для подачи воды, раствора пенообразователя, хладона, огнетушащего порошка принимают меры по предотвращению их повреждений о корабельные конструкции и заломов, для чего в необходимых местах устанавливают специальные лотки или прокладки.

На АК рукавные линии закрепляют штертами со слабиной. К рукавным линиям с помощью разветвителей, переходников и рукавных соединений присоединяют рукава с пожарными стволами и генераторами воздушно-механической пены для подачи воды или раствора пенообразователя непосредственно для тушения пожара.

Рукавные линии для подачи хладона и порошка передают с присоединенными распыливающими устройствами.

При использовании противопожарных систем АК рукавные линии присоединяют с помощью переходников и рукавных соединений к штуцерам (клапанам) систем.

При подаче огнетушащих веществ давление в рукавах повышают постепенно во избежание их разрыва.

При подаче на АК воды или раствора пенообразователя при отрицательных температурах наружного воздуха их подачу полностью не прекращают во избежание замерзания рукавов и арматуры во время смены позиции пожарных или при необходимости изменения состава рукавной линии.

После окончания подачи огнетушащего порошка и хладона рукавные линии продувают сжатым воздухом. Рукавные линии для подачи воды и раствора пенообразователя рассоединяют, оставшуюся жидкость сливают за борт.

Тушение пожаров в машинно-котельных и моторных отделениях кораблей.

Пожары в машинно-котельных и моторных отделениях отличаются следующими особенностями:

- горением топлива и масла, что вызывает быстрый нагрев переборок и других корабельных конструкций;
- возможностью образования взрывоопасных концентраций паров топлива;
- горением изоляции электропроводки и электроустановок.

Тушение пожаров в машинно-котельных и моторных отделениях производится водой, пеной, паром или инертными газами и жидкостными огнегасительными составами.

При тушении пожара необходимо:

- выключить приточную вентиляцию;
- обесточить электроустановки;
- перекрыть топливные и масляные трубопроводы;

- остановить работающие двигатели, механизмы и котлы;
- спустить воздух из баллонов, находящихся под давлением;
- принять меры к герметизации входов, световых люков, вентиляционных раструбов и других отверстий;
- охлаждать водяными струями борта, палубы и переборки.

Тушение пожаров корабельного боезапаса, спецтоплива и зажигательных веществ. особенности тушения пожаров на нефтеналивных и транспортных судах.



Рисунок 4.1.6.7. Последствия пожара в погребе боезапаса.

Погреб корабельных боеприпасов имеют **системы орошения и затопления**. При угрозе пожара или возникновении его в погребе с боеприпасами личным составом корабля производится орошение боеприпасов или затопление погреба путем включения системы. При отсутствии экипажа на корабле и возникновении опасности взрыва во время пожара погреб с боеприпасами **затапливается** по приказанию командира спасательного отряда

Пожары в погребах с боеприпасами тушат, охлаждая боеприпасы распыленной водой, подаваемой через систему орошения погреба. Если горение не прекращается, погреб затапливают водой, подаваемой через систему затопления или по рукавам без стволов через люки (горловины), которые оставляют открытыми после затопления погреба.

Горящие на палубе **боеприпасы** сбрасывают за борт, а при отсутствии такой возможности интенсивно охлаждают водой, подаваемой по рукавам без стволов (без напора). Остальные боеприпасы удаляют в безопасное место или орошают распыленной водой. Горящие кранцы первых выстрелов и укупорки боеприпасов тушат распыленной водой из ручных пожарных стволов.

Горящие **взрывчатые вещества** (порох, динамит, тротил и др.) тушат водой, подаваемой в виде компактных или распыленных струй. При тушении расплавленного взрывчатого вещества струи воды необходимо направлять по его поверхности в целях отрыва пламени. Для защиты от огня рядом расположенных взрывчатых веществ их обильно поливают водой.

Пожары **специальных топлив** тушат способом разбавления их водой, подаваемой из рукава без напора. Принимают меры, исключаящие контакт окислителя с горючим.

Горящее топливо марок Т-1, ТС, Тб, Т7, самин тушат воздушно-механической пеной низкой или средней кратности, огнетушащими порошками, огнетушащими легкоиспаряющимися жидкостями или путем охлаждения распыленной водой.

Горящий **термит** и его смеси тушат, охлаждая водой при обильной ее подаче без напора или сбрасыванием за борт.

Горящий **белый и пластифицированный фосфор** тушат методом охлаждения и изоляции, подавая распыленную воду и воздушно-механическую пену низкой и средней кратности, либо сбрасыванием за борт.

Горящий **напалм** тушат всеми средствами и огнетушащими веществами. Напалм, горящий на открытых палубах, причалах и пирсах, тушат компактными струями из лафетных стволов, при этом напалм разбивают на мелкие части и сбрасывают за борт.

Напалм, горящий в помещениях, тушат распыленной водой или воздушно-механической пеной.

В случае пожара корабельного боезапаса, спецтоплив и зажигательных веществ **запрещается** находиться вблизи **АК** кораблям и судам, непосредственно не участвующим в тушении пожара.

Тушения пожаров на нефтеналивных и транспортных судах.

При пожаре на нефтеналивном судне возникает опасность взрыва паров нефтепродуктов, быстрого распространения огня по судну и образования мощного теплового потока, выброса и рассеивания вокруг судна горящих нефтепродуктов.

Способы борьбы с пожаром на нефтеналивном судне такие:

- для предотвращения взрыва, распространения пожара и для снижения температуры в зоне горения принимают следующие меры:
 - интенсивно охлаждают палубу водой;
 - заполняют водой коффердамы и балластные цистерны;
 - судно по возможности удерживают в положении, при котором ветер не способствует распространению огня;
- в случае если угрозы распространения пожара на танки не избежать, их заполняют воздушно-механической пеной;
- при необходимости судно выводят в безопасную зону;

- пожар в танках, разрушенных в результате взрыва, тушат воздушно-механической пеной низкой и средней кратности. Одновременно водяными струями из лафетных и ручных стволов интенсивно охлаждают наружные поверхности горящих и смежных танков. Усилия средств пожаротушения сосредоточивают в первую очередь на борьбе с огнем, который создает угрозу быстрого распространения пожара по судну;
- на поверхность горения нефтепродуктов подают воздушно-механическую пену низкой и средней кратности (при наличии — пену, получаемую из раствора в воде фторированного пенообразователя типа «легкая вода»). Прекращение горения нефтепродуктов может быть достигнуто подачей в зону горения огнетушащего порошка с последующим покрытием поверхности нефтепродукта воздушно-механической пеной.

При борьбе с пожарами на транспортных (сухогрузных) судах используют следующие способы и средства:

- пожары большинства перевозимых твердых грузов, не имеющих в своем составе кислорода и не горящих в воде, тушат подачей на поверхность горения распыленной воды либо воздушно-механической пены низкой и средней кратности;
- тлеющие грузы из волокнистых материалов тушат путем смачивания их водой, подаваемой в распыленном виде. Для повышения смачивающей способности воды ее подают с добавками пенообразователя;
- пожары в трюмах с боеприпасами и взрывчатыми веществами тушат, интенсивно охлаждая их водой, одновременно отводя судно на малые глубины. При угрозе взрыва трюмы затапливают;
- пожар, охвативший весь грузовой трюм, тушат объемным способом — заполняют трюм воздушно-механической пеной высокой и средней кратности, парами огнетушащих легкоиспаряющихся жидкостей, а в крайнем случае затапливают его водой, одновременно отводя судно на малые глубины.

4.1.7. Снятие аварийного корабля с мели и буксировка аварийного корабля

4.1.7.1. Снятие аварийного корабля с мели

Действия личного состава корабля, севшего на мель.

Различают два основных случая посадки:

- посадка на отдельный камень или подводную скалу;
- плотная посадка на сплошной участок грунта.

При посадке на отдельный камень возможны два варианта:

- наружная обшивка не повреждена и камень не вошел в корпус корабля;
- камень разрушил обшивку и вошел в корпус корабля.

При посадке на мель командир корабля доносит установленным порядком об аварии. Место и время посадки на мель, курс и скорость хода АК фиксируются в вахтенном, навигационном и машинном журналах.

Решение на самостоятельное снятие с мели принимает командир АК, если позволяет обстановка, а расчеты подтверждают эту возможность. Если самостоятельно сняться с мели невозможно, принимают меры по недопущению ударов корпуса о грунт и предотвращению дальнейшего забрасывания на отмель.

Одновременно с попыткой самостоятельного снятия с мели проводят мероприятия, необходимые для обеспечения работы спасателя, а также выполняют указания руководителя СР, переданные по каналам связи. Сообщение о следовании спасателя к месту аварии не освобождает личный состав терпящего бедствие корабля от продолжения СР.

Действия личного состава АК по самостоятельному снятию с мели включают:

- осмотр помещений и отсеков в целях определения их затопления и характера повреждений корпуса;
- определение посадки корабля (осадок носом, на мидель-шпангоуте и корме, крен, дифферент). В условиях волнения, если невозможно снять величины осадок по маркам, обмеряют надводную часть борта и вычисляют осадки по чертежу корабля;
- определение значения опорной реакции грунта и потребного стягивающего усилия для снятия АК с мели выполняют согласно методике расчета;
- промер глубин по контуру корпуса корабля и в направлении предполагаемого снятия с составлением планшета;
- определение района касания корпусом грунта (производится водолазным осмотром или протягиванием подкильного троса);
- установление наблюдения за изменением положения корабля (забрасывание, разворот, крен, дифферент, осадка);
- предотвращение разлива топлива (производится перекачкой топлива в неповрежденные цистерны);
- заделку выявленных повреждений и герметизацию корпуса: водонепроницаемых переборок, палуб и бортов;
- подготовку водоотливных средств для осушения затопленных отсеков;
- поддержание в готовности технических средств корабля, обеспечивающих дачу хода и снятие с мели.

Решение на использование главных двигателей принимают при исправном состоянии винтов, достаточной глубине под кормой, отсутствии камней или других препятствий для работы винтов.

При недостаточности усилий главных двигателей принимают меры к уменьшению опорной реакции грунта, для чего производят разгрузку АК передачей грузов, прежде всего жидких (масло, топливо и др.), на суда, ошвартованные или близко подошедшие к аварийному кораблю, удалением грузов (вода, балласт) за борт, а также завозку якорей.

Во всех случаях корабль с мели снимают не путем бессистемных попыток использования главных двигателей, а на основании расчетов, промеров и анализа обстановки.

Командир АК не позднее чем через 30 минут передает донесение об аварии, включающее следующие сведения:

- дату, время, курс, скорость и место посадки на мель;
- характер повреждений корпуса, затопления отсеков, интенсивность поступления фильтрационной воды;
- осадки носом, кормой, на миделе по правому и левому бортам, крен до и после посадки на мель;
- размещение грузов по трюмам и помещениям, а также запасов по цистернам;
- характер грунта, район касания корпусом грунта;
- гидрометеорологическую обстановку;
- возможность самостоятельной съемки с мели, необходимость посторонней помощи;
- меры, принимаемые экипажем для снятия корабля с мели, обеспечения его живучести.

При ухудшении погодных условий в целях предотвращения дрейфа и развития повреждений корпуса рекомендуется заблаговременно произвести балластировку цистерн, помещений или отсеков, расположенных в районе контакта корпуса с грунтом. В случае посадки корабля на мель в штормовых условиях одновременно с началом балластировки рекомендуется отдача якорей.

Способы уменьшения опорной реакции грунта.

Существуют следующие способы уменьшения опорной реакции грунта: разгрузка, перенос и прием груза, осушение затопленных отсеков или отжатие воды воздухом, использование приливных явлений, волнообразование, остропка судоподъемных понтонов, закачка легких заполнителей, применение плавкранов, крановых судов и килекторов, разрушение и удаление камней, размыв грунта под корпусом, отделение поврежденной оконечности.

Разгрузка – наиболее эффективный способ уменьшения опорной реакции грунта. Груз выгружают за борт или перегружают на мелкосидящие суда или плавсредства при условии возможности их подхода к АК. В первую очередь удаляют палубные, малоценные и жидкие грузы. При этом ведут учет изменения нагрузки и остойчивости корабля.

Перенос и прием груза используют при посадке на одиночный камень, что сопровождается изменением крена и дифферента. В первую очередь перекачивают жидкие грузы и принимают балласт в пустые цистерны и помещения оконечности корабля, находящейся на плаву.

Для сохранения поперечной остойчивости цистерны с жидким грузом заполняют полностью, а перенесенный твердый груз закрепляют.

Для обеспечения безопасной высоты надводного борта ведут учет изменения нагрузки и посадки корабля.

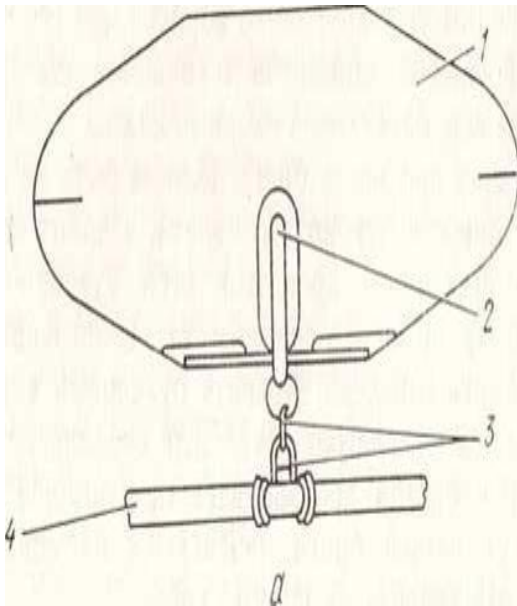
Затопленные отсеки осушают водоотливными средствами после заделки повреждений корпуса. Пробоины заделывают изнутри, так как наружные пластыри могут быть сорваны при движении корабля по грунту. В первую очередь обеспечивают работу штатных водоотливных средств АК. Горючее и смазочные материалы откачивают в заранее подготовленные емкости.

Отжатие воды воздухом применяют при наличии повреждений корпуса или открытых забортных отверстий в нижней части отсека и достаточной прочности корабельных конструкций в его верхней части. Использование такого способа для надводных кораблей затруднено необходимостью тщательной герметизации верхнего контура отсека, поэтому чаще всего этот способ используется для цистерн второго дна.

На случай прилива, волнения необходимо принять меры к предотвращению дальнейшего забрасывания корабля на мель (балластировка, завозка якорей) и заделать пробоины выше действующей ватерлинии.

При посадке на мель в полную воду необходимо учитывать, что в случае отлива возможно оголение заборных кингстонов систем охлаждения работающих механизмов, обсушка и даже опрокидывание небольших кораблей.

Остропка понтонов не только уменьшает опорную реакцию грунта, но и увеличивает остойчивость корабля.



- а — общий вид;
 б — варианты крепления плавучести к буксирному канату (электрокабелю, шлангу), передаваемому на аварийный корабль;
 1 — камера;
 2 — такелаж;
 3 — петля с карабином;
 4 — буксирный канат;
 5 — полукольцо;
 6 — замок;
 7 — штерт;
 8 — булавка.

Рисунок 4.1.7.1. Плавучесть резиноканевая (ПРТ).

Загрузку в аварийный отсек плавучестей резиноканевых (закладных емкостей), пустых металлических емкостей, легких заполнителей и т.п. применяют для предотвращения полного затопления отсеков, повреждения в которых заделать невозможно. Для применения этого способа необходимо обеспечить прочность палубных перекрытий.

Применение плавкранов, килекторов, крановых судов и других грузоподъемных средств обеспечивает быстроту создания подъемных сил, изменение при необходимости их значения и точки приложения.

Однако возможности их использования ограничиваются погодными условиями и малыми глубинами подходов.

При применении плавкранов большой грузоподъемности при снятии с мели АК небольшого водоизмещения необходимо учитывать возможность опрокидывания АК.

Разрушение и удаление камней под корпусом АК производят посредством их подрыва зарядами взрывчатых веществ и (или) разрушением токами высокой частоты с использованием установки типа УВР (установка высокочастотного разрушения). Массу заряда выбирают с учетом опасности разрушения корпуса корабля.

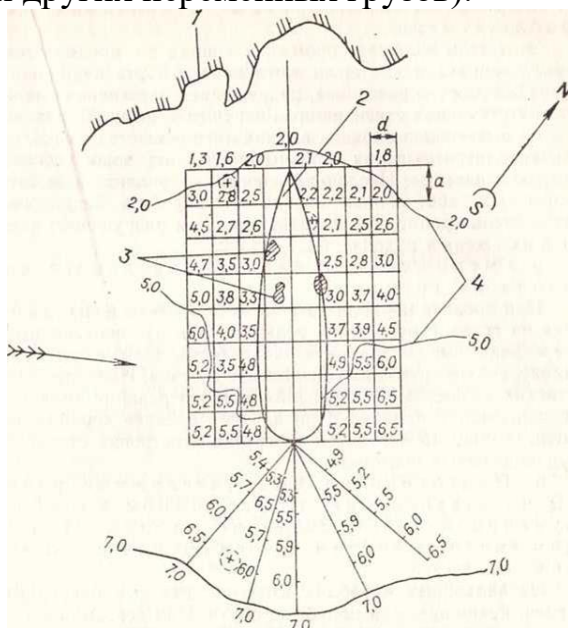
Размыв грунта производят струями воды из гидромониторов, пожарных насосов с удалением при необходимости грунта с помощью грунтонасосов.

- разворотами и восстановлением плавучести путем изменения его нагрузки или удаления грунта под корпусом.

Для уточнения данных о состоянии АК, его положения на мели и выполнения совместно с его экипажем подготовительных работ на него высаживают АСГ. Командир АСГ убеждается в выполнении экипажем следующих мероприятий: осмотре отсеков, водолазном обследовании и заделке пробоин, замере параметров посадки АК, промере глубин с составлением планшета. При необходимости командир АСГ оказывает помощь в их выполнении.

Замеры осадок АК производят с возможно большей точностью, для чего используют осредненные данные нескольких наблюдателей. По возможности места замеров прикрывают от волнения моря.

При отсутствии достоверных сведений о фактической посадке АК в момент аварии одновременно с замерах осадок определяют посадку с помощью расчетов по корабельной документации исходя из фактической весовой нагрузки (наличие и размещение боезапаса, груза, корабельных запасов и других переменных грузов).



- Масштабный планшет глубин:
- a — интервал (шаг промера);
 - d — расстояние между галсами;
 - 1 — береговая линия;
 - 2 — аварийный корабль;
 - 3 — камни;
 - 4 — изобаты.

Рисунок 4.1.7.3. Масштабный планшет глубин.

При составлении планшета глубин в направлении предполагаемого стягивания при необходимости проводят гидрографическое траление жестким тралом.

На основании полученных данных выполняют уточненные расчеты по определению потребных тяговых усилий, оценивают достаточность имеющихся сил и средств, после чего руководитель СР принимает решение на оказание помощи АК.

В соответствии с планом работ спасатель выбирает место постановки на якорь с учетом требований по обеспечению безопасности. Оно по воз-

возможности должно соответствовать позиции, оптимальной для заводки буксирного каната и предстоящего стягивания корабля с мели. При благоприятных погодных условиях, достаточных глубинах, надежной системе ограждения навигационных опасностей спасатель может подойти к АК и непосредственно подать на него буксирный канат.

В районах с приливными явлениями для выполнения расчетов по снятию АК с мели и составления плана проведения СР по Таблицам приливов строят мареограмму, которая подлежит уточнению по результатам фактических наблюдений за высотой воды в районе СР. Высоты воды /тнг на мареограмме и промеры глубин при составлении планшета приводят к теоретическому нулю глубин (ТНГ).

Мареограмму строят на весь период СР и при этом в ходе наблюдений уточняют:

- фактический уровень воды – постоянными замерами с помощью футштока, установленного в защищенном от волнения месте;
- фактические моменты наступления полной и малой воды.

На мареограмму наносят линию положения 0-0, отражающую момент посадки АК на мель. С помощью мареограммы определяют оптимальное время снятия АК с мели и изменение его осадки из-за приливных явлений.

Заводку буксирного каната начинают с подачи проводника с помощью линеметательной установки, катера (шлюпки), вертолета, бросательного конца или дрейфующей плавучести. Одновременно с выбором на АК проводника на спасателе потравливают буксирный канат, к которому для предотвращения покладки на грунт подвешивают плавучести резиноканевые.

Для крепления буксирного каната на АК используют:

- а) на ПЛ – буксирную брагу, заведенную путем двойного обноса за боевую рубку или за шахты входных люков (с предварительной вырезкой легкого корпуса); штоки ШУ-200 (ШУ-400); штатное и аварийное буксирные устройства, если невозможно заведение браги и усилие стягивания не превышает рабочей нагрузки этих устройств;
- б) на надводных кораблях и судах – штатное буксирное устройство; не менее трех смычек якорной цепи, закрепленной за прочную конструкцию, например за барбет орудийной башни, и свободным концом выведенной из клюза для последующего присоединения буксирного каната (с помощью скобы); буксирную брагу, обнесенную вокруг корпуса корабля и закрепленную за палубные конструкции с помощью стропов (во избежание пересучивания браги); буксирную брагу, заведенную путем двойного обноса за якорные клюзы, прочную надстройку, например за рубку, барбет и фундаменты артиллерийских, ракетных или других установок, комингсы грузовых люков и основания мачт.

При использовании нескольких буксировщиков буксирный канат каждого из них должен крепиться за свою брагу.

Под браги и стропы на всех острых углах подкладывают подушки (окантовки), а буксирный канат в местах возможного трения клетнюют и смазывают жировой мазью.

Если необходимо приложить усилия нескольких буксировщиков, применяют следующую их расстановку:

- в условиях стесненного маневрирования буксировщики устанавливают в две-три линии с соблюдением расчетного направления равнодействующей стягивающих сил. Головными в линиях на случай применения рывка для снятия с мели ставят менее мощные буксировщики;
- в случаях, когда указанные выше ограничения отсутствуют:
 - усилие самого мощного буксировщика прикладывается строго по направлению стягивания;
 - если предусматривается промывка канала в песчаном грунте, то на этом направлении устанавливают судно, максимально удовлетворяющее требованиям промывки;
 - остальные буксировщики устанавливают под углом к направлению стягивания для облегчения сдвига корабля с места.

В случае невозможности обеспечить расчетное значение поступательного стягивающего усилия используют способы дозированного рывка или разворота одной оконечности в сторону больших глубин, а также принимают меры по дальнейшему уменьшению опорной реакции грунта. Для уменьшения значения потребного стягивающего усилия могут быть использованы мягкие домкраты.

Аварийный корабль при посадке на одиночный камень, вошедший внутрь корпуса, снимают с мели после изменения его посадки (осадка, дифферент, крен) и уменьшения опорной реакции грунта, позволяющей стянуть корабль с мели.

Если принимаемые меры недостаточны и отсутствует возможность разрушения камня, а увеличивающиеся разрушения днища и корпуса ведут к гибели корабля, принимают решение на отделение наиболее поврежденной оконечности и спасение остальной части корабля.

При подготовке к снятию АК с мели убирают камни на пути его разворота и на трассе стягивания с мели. Крупные камни и скальные породы, возвышающиеся над грунтом, разрушают и удаляют, оттягивая лебедками или буксирными судами.

Канал к АК промывает судно после подачи и закрепления буксирного каната, с помощью которого оно подтягивается к АК с расчетом иметь под килем глубину не менее 0,5 м. Обтянув буксирный канат и якорь-цепь, судно дает передний ход с постепенным увеличением оборотов машин от самых малых до полных. В зависимости от времени достижения заданной

глубины руль на судне через каждые 5-15 мин медленно переключают с борта на борт. Переключкой руля регулируют глубину (до 1,5 осадки судна) по всей ширине канала, которая должна составлять 1,5 ширины АК. Для контроля на корме непрерывно производят замеры глубин, обращая особое внимание на ближний к бровке канала борт в момент положения «руль на борту».

В зависимости от расчетной длины канала в процессе промывки может возникнуть необходимость переставить якорь ближе к сидящему на мели кораблю, что, если понадобится, позволит промыть канал вдоль его бортов или размыть котлован под днищем. Работы по размыву канала ведут циклами, с разворотом судна на оба борта.

Полный цикл составляют:

- работа полным ходом по оси канала – 20 мин;
- изменение курса на каждый борт и работа полным ходом на каждом курсе – 40 мин;
- повторная работа полным ходом по оси канала – 10 мин;
- промер глубин и перетяжка судна на новую позицию – 10 мин.

Во избежание замывки самого корабля промывка канала длиной более 100 м допускается только при наличии второго судна, используемого в качестве обеспечивающего.

Снятие АК с мели с использованием системы гиней осуществляют в том случае, если стягивающих усилий спасателя не хватает и после выполнения всех доступных мероприятий по снижению опорной реакции грунта. Кроме того, само положение сидящего на мели корабля может служить определяющим фактором для принятия решения на создание стягивающих усилий с помощью системы гиней. Опорные точки для восприятия тяговых усилий создают завозкой якорей или с использованием «мертвого якоря». Схема установки берегового («мертвого») якоря показана на рисунке 4.1.7.4.

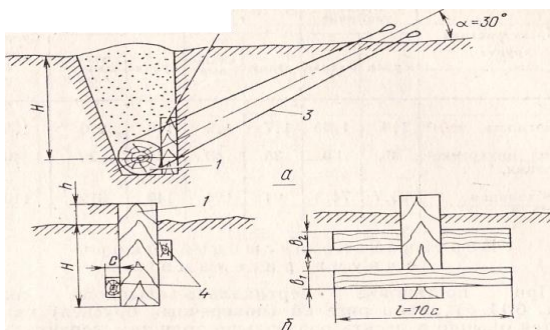


Рисунок 4.1.7.4. Береговой («мертвый») якорь.

а-горизонтально-засыпной якорь;

б-вертикально-засыпной якорь с двумя ригелями

Держащую силу увеличивают укладкой нескольких якорей «гуськом» на одну пару гиней, для чего якоря с буйками-отметчиками завозят на расстояние не менее 150 м от корабля и укладывают один за другим на расстоянии 5-10 м.

Перед началом стягивания АК с мели выполняют следующие мероприятия:

- проводят контрольную проверку расчетов, ожидаемых посадки и остойчивости АК на плаву (после снятия с мели) с учетом изменений его нагрузки;
- выбирают место и предусматривают способ повторной посадки корабля на мель в случае угрозы потери им плавучести или остойчивости;
- проверяют готовность всех сил и средств к использованию по назначению;
- на буксировщиках, а при возможности и на берегу выставляют посты и выбирают ориентиры для наблюдения за стягиванием корабля с мели;
- устанавливают порядок действий буксировщиков на период стягивания и после снятия корабля с мели;
- проверяют в действии систему сигнализации и связи между буксировщиками и АК;
- вооружают водоотливные средства в отсеки АК, наиболее опасные с точки зрения получения повреждений при его снятии с мели;
- на буксировщиках выставляют посты для немедленной отдачи буксирного каната, держат в готовности газоэлектрорезку и кузнечное зубило с кувалдой;
- герметизируют отсеки и помещения АК.

В случае, когда существует опасность затопления АК, обусловленная повреждениями корпуса, на борту АК оставляют минимально необходимое количество личного состава, средства эвакуации личного состава приводят в немедленную готовность.

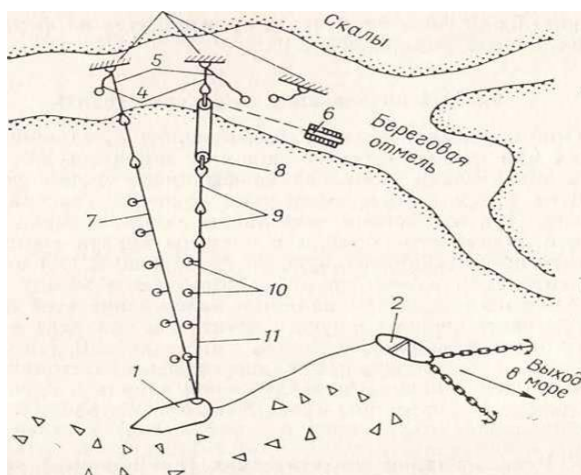


Рисунок 4.1.7.5. Схема стягивания АК с мели с помощью «мертвых» якорей.

- 1 - аварийный корабль;
- 2 - спасательное судно;
- 3 - «мертвые» якоря;
- 4 - бидели короткие;
- 5 - бидели длинные;
- 6 - тягач;
- 7 - стропово-капроновая линия в растянутом состоянии;
- 8 - гини;
- 9 - стальные стропы;
- 10 - плавучести резиноктаневые;
- 11 - канат капроновый.

Стягивание АК с мели осуществляют постепенным наращиванием стягивающих усилий. Для этого буксировщики обтягивают свои якорные цепи,

дают малый ход и затем постепенно увеличивают обороты машин до полных. Если в течение 30-40 мин работы полным ходом не наблюдается сдвига корабля, а расчеты показывают, что приложенных тяговых усилий достаточно, то для стягивания АК применяют рывок, перед началом которого буксирный канат на буксировщике переносится с лебедки (если по условиям эксплуатации это предусмотрено) на битенг или другую прочную корабельную конструкцию, прочность которой рассчитывают на разрывное усилие буксирного каната. Целесообразно применение равнопрочной со стальным буксирным канатом синтетической вставки, так как это обеспечивает более полное использование энергии рывка и его более длительное воздействие на АК.

Безопасный для буксирных устройств и канатов и вместе с тем эффективный дозированный рывок достигается быстрой дачей полного хода после работы самым малым ходом. Если в результате рывка отмечается сдвиг корабля, циклы смены полного и малых ходов повторяют до снятия его с мели.

Во время стягивания корабля с мели необходимо:

- обеспечить удержание буксировщиков на намеченных курсах;
- принять меры против посадки буксировщиков на мель и столкновения их между собой и с АК, который обычно внезапно сходит с мели, приобретая при этом значительное ускорение;
- быть готовым к спасанию людей, находящихся на АК, в случае угрозы его затопления или опрокидывания после снятия с мели;
- следить, чтобы используемые канаты, шланги не попали на винты.

4.1.7.2. Буксировка аварийного корабля



Рисунок 4.1.7.6. Буксировка корабля.

Спасение АК, потерявшего ход или управляемость, является наиболее характерной ситуацией, возникающей в ходе эксплуатации кораблей и судов.

Потеря хода и, естественно, возможности управляемости для любого корабля (судна) может привести к более тяжелым последствиям – возникновению опасных кренов и дифферентов при качке в условиях шторма (разворот корабля лагом к волне), дрейфу в направлении навигационной опасности, посадке на мель (камни), столкновению при проходе узкости и другим аварийным происшествиям. Для оказания помощи аварийному кораблю (ОПАК) необходимы своевременные и эффективные меры по организации и проведению поиска, обследования, в случае необходимости спасения личного состава и самого аварийного объекта.

На корабле, потерявшем ход, возможно развитие более тяжелых аварийных последствий, в том числе и приводящих к его гибели (затоплению).

Учет особенностей буксировки АО в конкретных условиях обеспечивает безопасность АСР. Это должно находить отражение в решении руководителя спасательных работ и в планах буксировочных работ неаварийных объектов.

Так, именно игнорирование особых условий буксировки ПЛ «Б-159» (2003 г., СФ) на понтонах в условиях морского волнения привело к затоплению ПЛ и гибели 9 человек ее экипажа.

При буксировке АО необходимо учитывать те рекомендации, которые подсказаны многолетним опытом АСР и изложены в руководящих документах ВМФ по поисково-спасательному обеспечению сил флота.

БУКСИРОВКА – передвижение с помощью буксирного судна несамостоятельных судов, плавучих доков и кранов, других плавучих сооружений, а также кораблей и судов, потерявших ход и (или) управляемость.

Подготовка аварийного корабля к буксировке включает в себя:

- оценку состояния АК, его непотопляемости;
- водолазное обследование рулей, винтов, мест заделки пробоин и корпуса корабля;
- осушение затопленных отсеков, недопущение фильтрации воды в смежные отсеки, создание рубежей по борьбе с водой (например, подкрепление и герметизация переборок, люков, дверей и пр.);
- восстановление плавучести и остойчивости до уровня, обеспечивающего безопасность буксировки;
- проверку буксирных устройств, проведение расчетов по буксировке АК;
- инструктаж о порядке использования рулевого устройства АК, по технике безопасности личного состава и сигналам при буксировке.

Формирование буксирной линии.

Оказание помощи АК, потерявшему ход, предусматривает буксировку его в пункт базирования (укрытия), а также в случае необходимости проведения сопутствующих работ по тушению пожара, обеспечению непотопляемости и др.

Командир АО поступает в подчинение руководителя СР после доклада ему об обстановке, выполненных и планируемых мероприятиях и выходит из его подчинения с момента окончания СР (буксировки), о чем делается запись в вахтенном журнале АК после постановки его к причалу.

Условиями формирования буксирной линии являются:

- основные характеристики буксируемого объекта;
- метеообстановка на маршруте перехода;
- среднее натяжение буксирного каната (определяется расчетом);
- значение коэффициента запаса прочности каната (при буксировке АО в условиях морского волнения принимается не менее 3);
- сравнительный анализ результатов после проведенных расчетов с характеристиками штатного буксирного каната спасателя.

Подготовку буксирной браги АК, как правило, выполняет его личный состав. Она состоит из стальных канатов с огонами и коушами, отрезка (смычки) якорной цепи, соединительных обойм и скоб. При отсутствии на АК штатной буксирной браги ее готовит личный состав спасателя. На спасательном судне в готовности находится АСТ с имуществом для высадки на АК и оказания помощи его экипажу в закреплении буксирного каната и выполнении необходимых СР.

Буксирная линия включает буксирный трос спасателя, амортизатор из синтетических канатов и буксирную брагу АК. На случай обрыва готовится запасной буксирный канат на спасателе и буксирная брага на АК.

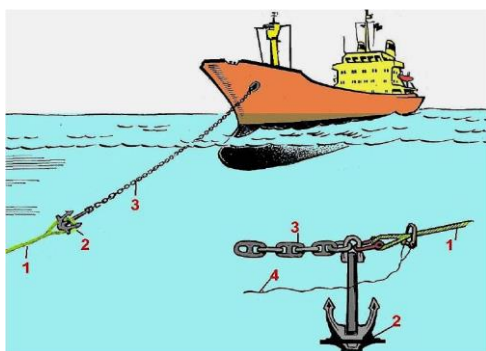


Рисунок 4.1.7.7. Буксирная линия с синтетическим амортизатором.

Амортизатор синтетический предназначен для защиты буксирной линии от действия рывковых нагрузок.

Амортизатор выполнен из каната капронового. Линия набрана из трех ниток каната, соединенных через 2-3 м по всей длине схватками из линия морского капронового. Концы амортизатора заканчиваются скобами соединительными, предназначенными для стыковки с одной стороны с обоймой или скобой СА 250, а с другой стороны со скобой СА 250 каната буксирующего судна.

Брага – это высокопрочный стальной трос или цепь, которая служит для крепления буксирных приспособлений на судах без буксирных устройств или с буксирными устройствами недостаточной мощности.

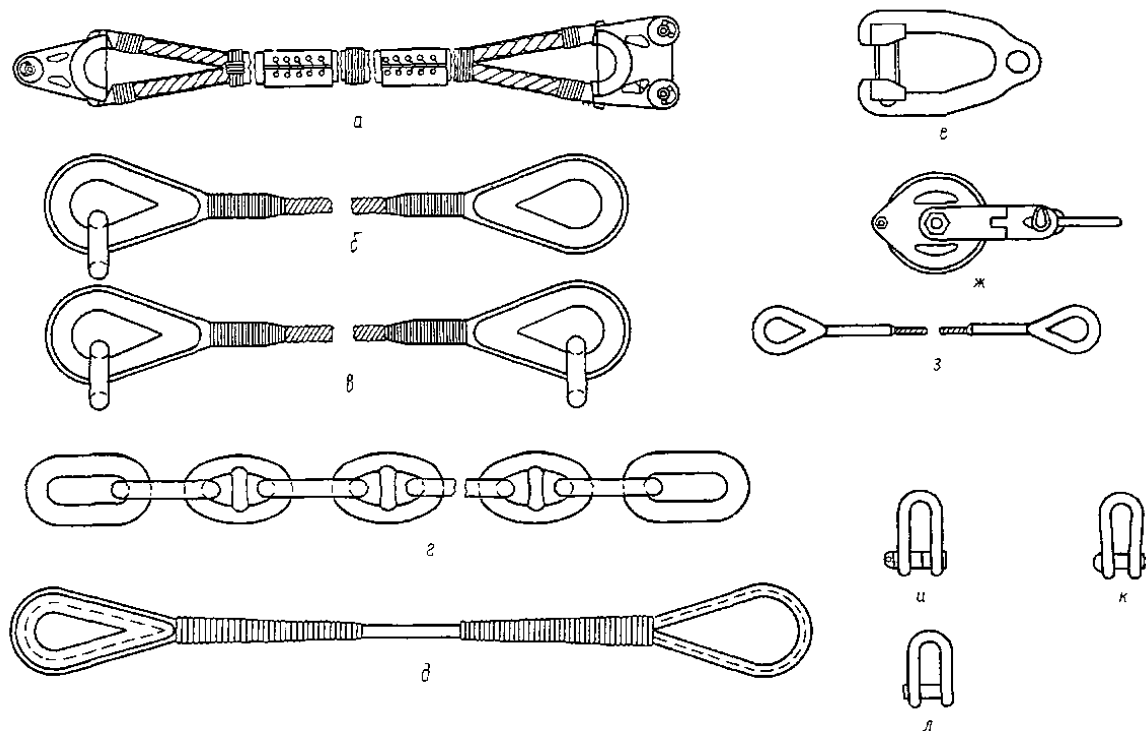


Рисунок 4.1.7.8. Комплект №56, вариант 1.

Комплект буксирных браг № 56, вариант 1:

- а - амортизатор из синтетического каната;
- б - браги из стального каната диаметром 53,5 мм (2 шт.) и диаметром 65 мм (1 шт.);
- в - брага из стального каната диаметром 65 мм с усиленными звеньями;
- г - смычка цепная калибром 46 мм (2 шт.);
- д - строп из стального каната диаметром 39,5 мм. длиной 9,5 м;
- е - захват для ШУ-200 или ШУ-400 на усилие 0,6 МН (2 шт.);
- ж - канифас-блок на усилие 6,3 КН;
- з - уздечка из каната диаметром 39,5 мм, длиной 5 м (2 шт.);
- и - скоба СА 200;
- к - скоба судоподъемная на нагрузку 1 Н;
- л - скоба концевая якорная калибром 46 мм (2 шт.).

Буксирные браги представляют собой стропы из стальных канатов с коушами на концах.

Строп предназначен для ограничения боковых смещений браги от ДП ПЛ. Один конец стропа выполнен с коушем, другой – без коуша.

Скобы СА 250 предназначены для соединения элементов буксирной линии между собой.

Схемы использования комплекта буксирных браг № 56.

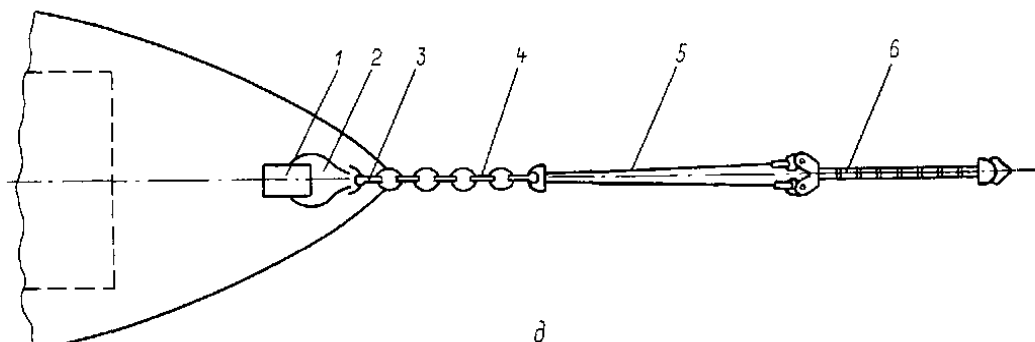


Рисунок 4.1.7.9. Комплект №56, вариант 1, способ *д*.

д - для буксировки надводных кораблей, имеющих по одному штатному держателю буксирного каната, при усилиях в буксирной линии до **0,6 МН**:

- 1 - держатель буксирного каната;
- 2 - уздечка;
- 3 - скоба концевая калибром 46 мм;
- 4 - смычка цепная калибром 46 мм;
- 5 - брага буксирная с одним звеном диаметром 53,5 мм;
- 6 - амортизатор на усилие до 0,6 МН.

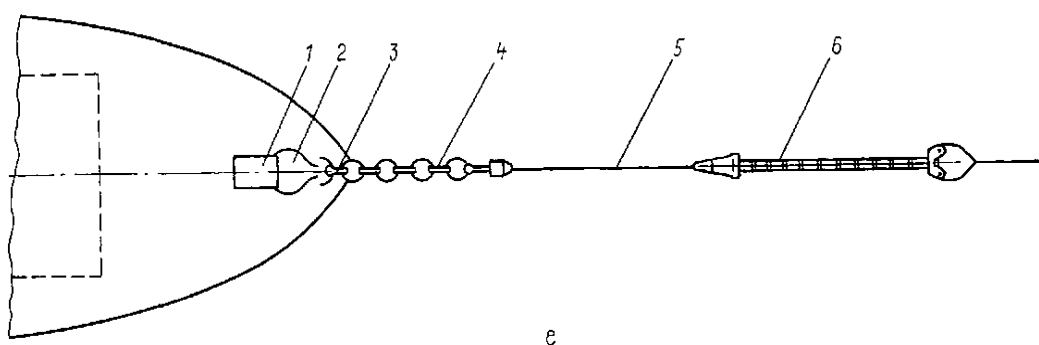


Рисунок 4.1.7.10. Комплект №56, вариант 1, способ *е*.

е - для буксировки надводных кораблей, имеющих **один** штатный держатель буксирного каната, при усилиях в буксирной линии до **1,2 МН**:

- 1 - держатель буксирного каната;
- 2 - уздечка;
- 3 - скоба концевая калибром 54 мм;
- 4 - смычка цепная калибром 54 мм;
- 5 - брага буксирная с патронами из каната диаметром 65 мм;
- 6 - амортизатор на усилие до 1,2 МН.

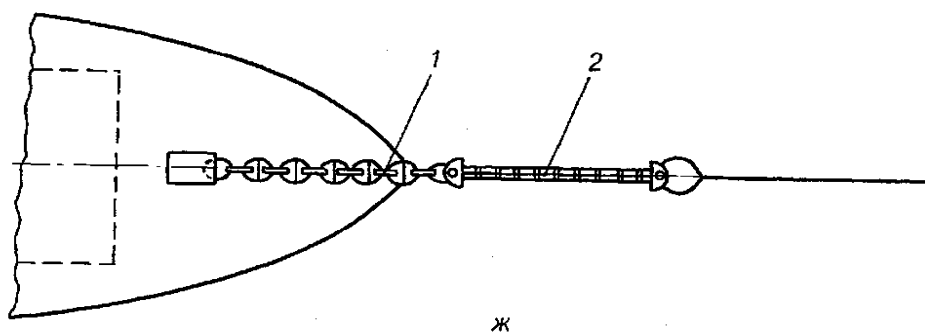


Рисунок 4.1.7.11. Комплект №56, вариант 1, способ Ж.

Ж — для буксировки надводных кораблей, имеющих один штатный держатель буксирного каната, при усилиях в буксирной линии до 1,8 МН:

- 1 - смычка цепная калибром 58 мм с концевым звеном калибром 78мм;
- 2 - амортизатор на усилие до 1,8 МН.

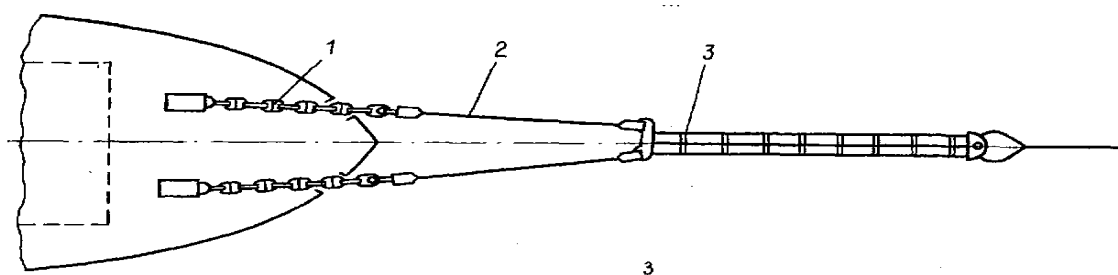


Рисунок 4.1.7.12. Комплект №56, вариант 1, способ З.

З — для буксировки надводных кораблей, имеющих два штатных держателя буксирного каната, при усилиях в буксирной линии до 1,8 МН:

- 1 - смычка цепная калибром 58 мм с концевым звеном 78 мм;
- 2 - брага буксирная с патронами из каната диаметром 65 мм;
- 3 - амортизатор на усилие до 1,8 МН.

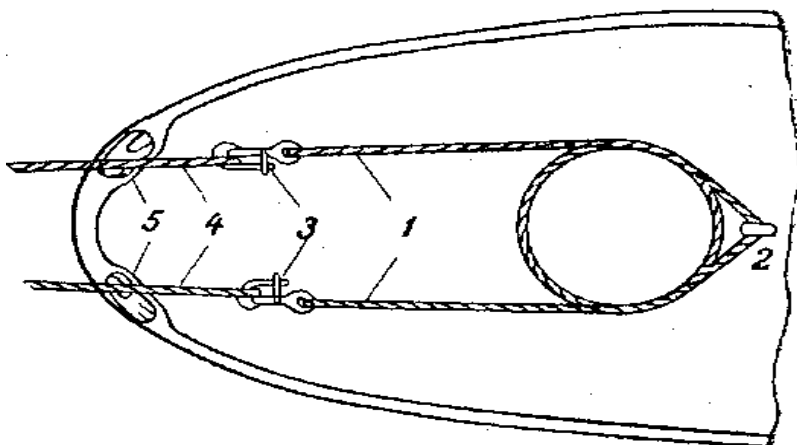


Рисунок 4.1.7.13. Схема крепления буксирных тросов на больших кораблях при буксировке посредством двух буксирных тросов.

1 - буксирная брага, состоящая из двух стальных шкентелей (стропов), которые обведены вокруг барбета башни и закреплены к палубному обуху 2;

3 - глаголь-гаки;

4 - буксирные канаты, поданные через усиленные бортовые кипы 5.

Буксировка аварийной подводной лодки.

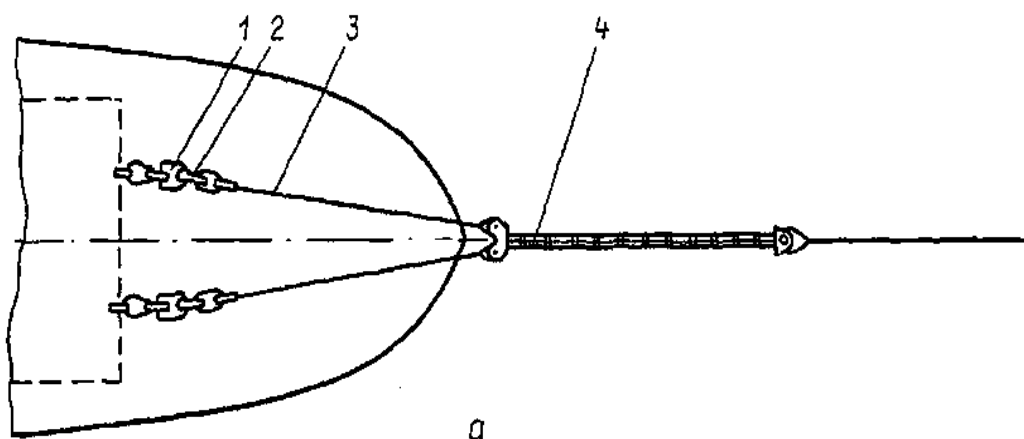


Рисунок 4.1.7.14. Схема крепления буксирных тросов для буксировки ПЛ, имеющей два штока ШУ-200 (ШУ-400).

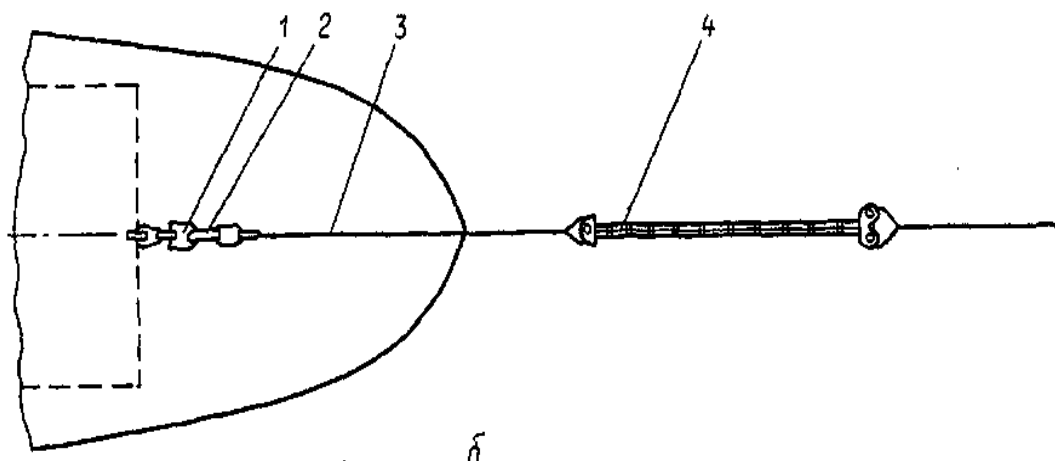


Рисунок 4.1.7.15. Схема крепления буксирных тросов для буксировки ПЛ, имеющей один шток ШУ-200 (ШУ-400).

1 - захват буксировочный;

2 - скоба судоподъемная;

3 - брага буксирная с одним звеном;

4 - амортизатор на усилие до 0,6 МН.

Оценка возможности буксировки АК в конкретных погодных условиях производится на основании расчетов, которые могут выполняться по различным методам.

Целью этих расчетов является определение допустимой скорости, при которой обеспечивается безопасность буксировки, т.е. предотвращение обрыва буксирной линии. Реальная скорость буксировки АК лежит в пределах 1-8 уз, что связано с состоянием аварийного объекта, мощностью ГЭУ буксировщика и гидрометеоусловиями.

Буксировка АК, как показывает опыт СР, выполняется в условиях морского волнения только кильватерным способом. Для обеспечения ее безопасности необходимо:

- установить длину буксирной линии для выбранной скорости буксировки в соответствии с расчетом;
- поддерживать расчетную скорость буксировки АК;
- установить буксирную лебедку спасателя на допустимое натяжение буксирной линии;
- обеспечить постоянное наблюдение (и освещение) за буксирной линией и АК;
- держать в готовности средства поддержания АК на плаву, индивидуальные и коллективные средства спасения;
- выбрать наиболее безопасные курсовые углы по отношению к направлению бега волн для уменьшения рывков буксирного каната и рыскания АК;
- иметь постоянную связь между спасателем и АК;
- при наличии тяжелых повреждений АК снять с него личный состав, не участвующий в БЗЖ и СР.

При возникновении опасности затопления (потери непотопляемости) буксируемого АК руководитель СР принимает решение о посадке корабля на отмель для продолжения СР.

В руководящих документах ВМФ изложена принципиальная организация поисковых и спасательных работ. Однако каждая авария корабля является особенной, если не уникальной, поэтому руководитель спасательных работ должен быть подготовлен к принятию решений в этих условиях.

Для буксировки АО буксирная линия формируется на основе предварительных расчетов. Принципиально в ее состав входят буксирный канат и амортизатор спасателя и буксирная брага самого аварийного объекта (корабля). При этом на случай обрыва одного из элементов линии на спасателе должны быть в готовности запасные и канат, и буксирная брага, и амортизатор. Характеристики штатных буксирных канатов судов ПСО приведены в таблице 4.1.7.1.

Тяга на швартовном режиме спасательных буксирных судов ВМФ и характеристики их буксирных канатов

Таблица 4.1.7.1

Характеристики буксирных канатов судов ПСО

Проект	Тяга на швартовном режиме $P_{ШВ}$, кН	Диаметр каната d_t , м	Длина каната S_{t0} , м	Разрывное усилие T_{t0} , кН
733с	245	0,0475	500	1000
527м	420	0,052	600	1150
712	882	0,056	750	1400
714	441	0,056	750	1400
1452	941	0,0665	1000	1800
537	1560	0,0665	1000	1800
5757	2330	0,079	1500	4000

Условиями формирования буксирной линии, которые учитываются и в расчете, являются:

- основные характеристики буксируемого объекта;
- метеообстановка на маршруте перехода;
- среднее натяжение буксирного каната T_t (определяется расчетом);
- значение коэффициента запаса прочности каната (при буксировке АО в условиях морского волнения принимается не менее 3);
- сравнительный анализ результатов после проведенных расчетов с характеристиками штатного буксирного каната спасателя, а именно:
 - а) среднего расчетного натяжения буксирного каната T_t и тяги на гаке спасателя при заданной скорости буксировки P_T

$$T_t \leq P_T;$$

- б) длины буксирного каната (при буксировке без использования упругого амортизатора) S_t и полной длины каната S_{t0} спасателя

$$S_t < S_{t0};$$

- в) среднего расчетного натяжения буксирного каната и предельно допустимого натяжения буксирного каната при буксировке на волнении T_d

$$T_t < T_d.$$

Длина буксирного каната S_t в зависимости от среднего натяжения каната T_t с учетом трехкратного запаса прочности и степени морского волнения может определяться по графикам (Рисунок 4.1.7.16.).

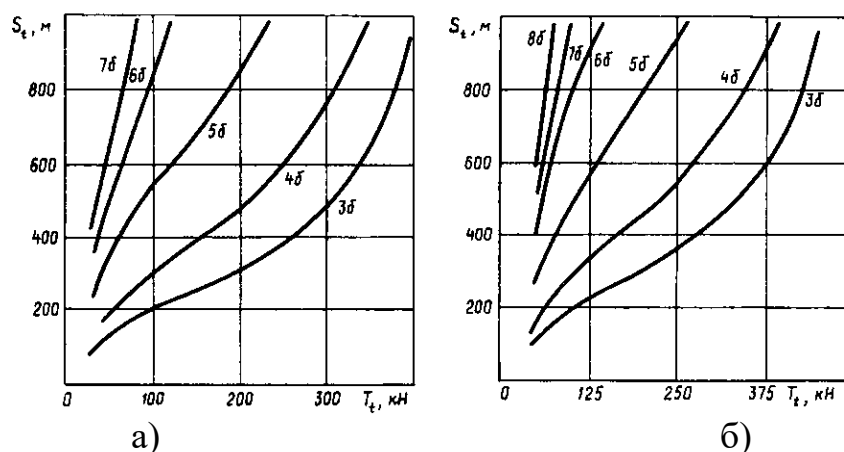


Рисунок 4.1.7.16. Зависимость длины буксировочного каната от среднего натяжения каната и степени волнения моря.

Рисунок 4.1.7.16:

а) зависимость длины буксировочного каната диаметром 47,5 мм от среднего натяжения каната и степени волнения моря;

б) зависимость длины буксирного каната диаметром 52 мм от среднего натяжения каната и степени волнения моря.

Если длина имеющегося на спасателе на спасателе буксирного каната недостаточна для буксировки АО на волнении, в буксирную линию необходимо включить амортизатор. При этом рассчитываются длина буксирной линии с амортизатором S_L с учетом его игры, зависящей от жесткости, диаметра и числа нитей амортизатора.

Буксировка АО с использованием в буксирной линии амортизатора возможна при соблюдении ранее указанных и дополнительного условия

$$T_t < T_{ao},$$

где T_{ao} - разрывное усилие амортизатора.

Длина буксирной линии с амортизатором в зависимости от натяжения и степени морского волнения может определяться по графикам (Рисунок 4.1.7.17). Использование этих кривых позволяет ускорить расчеты и принять решение руководителем спасательных работ на формирование буксирной линии для обеспечения безопасности буксировки аварийного объекта (корабля).

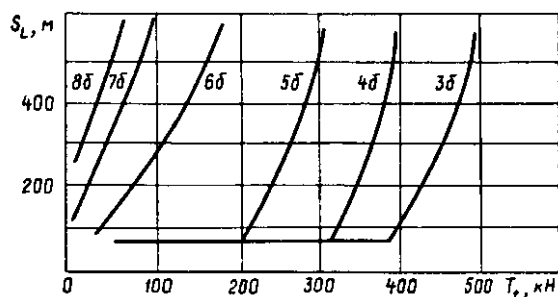


Рисунок 4.1.7.17- а). Зависимость длины буксирной линии при включении в ее состав каната диаметром 47,5 мм и браги типа Б-60 от среднего натяжения буксирной линии и степени волнения моря.

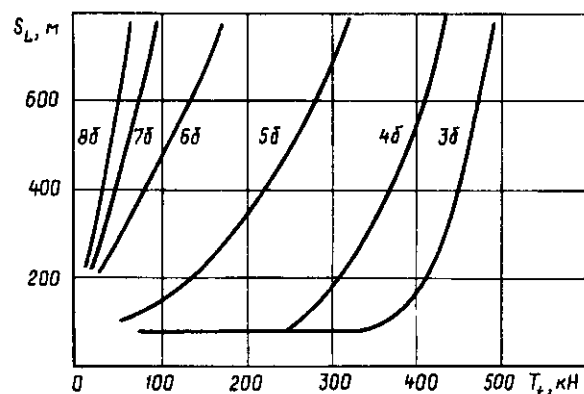


Рисунок 4.1.7.17 –б). Зависимость длины буксирной линии при включении в ее состав каната диаметром 52 мм и браги типа Б-120 от среднего натяжения буксирной линии и степени волнения моря.

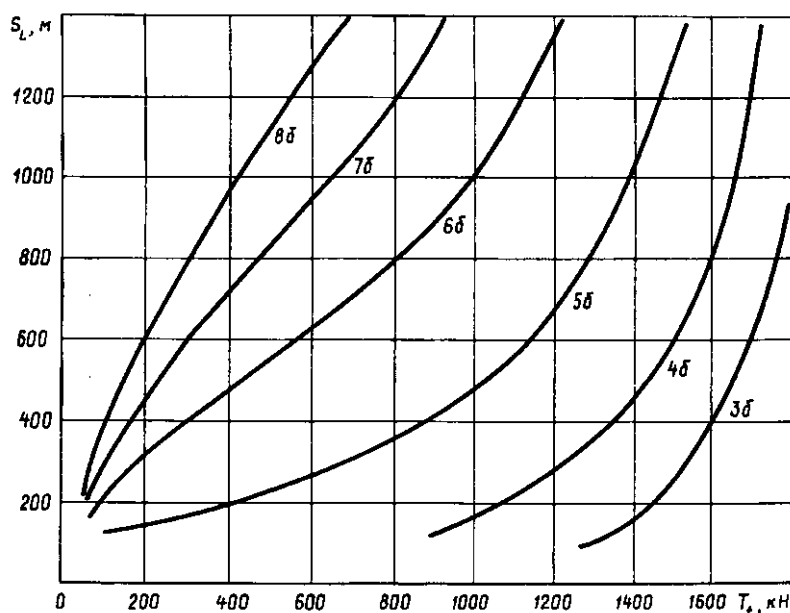


Рисунок 4.1.7.17 –в). Зависимость длины буксирной линии при включении в ее состав каната диаметром 79 мм и амортизатора 2х192 м от среднего натяжения буксирной линии и степени волнения моря.

Буксировка АК в условиях морского волнения.

Оценка возможности буксировки АК в конкретных погодных условиях производится на основании расчетов, которые могут выполняться по различным методикам. Целью этих расчетов является определение допустимой скорости, при которой обеспечивается безопасность буксировки, т.е. предотвращение обрыва буксирной линии. Как показывает опыт, реальная скорость буксировки АК лежит в пределах 1-8 уз, что связано с состоянием аварийного объекта, мощностью ГЭУ буксировщика и гидрометеоусловиями.

Безопасность буксировки АО в штормовых условиях обеспечивается:

- установкой длины буксирной линии для выбранной (назначенной) скорости буксировки в соответствии с расчетом;
- соблюдением скорости буксировки объекта, определенной расчетом;

- выставлением специального устройства (заставки) автоматической буксирной лебедки спасателя на величину максимально допустимого натяжения буксирной линии;
- наблюдением (постоянная вахта) за буксирной линией и АО, при необходимости с освещением буксирного каната и самого объекта (установкой «Свет», поисковыми прожекторами);
- приведением в немедленную готовность к использованию средств поддержания АО на плаву и спасения людей (индивидуальных, коллективных);
- выбором наиболее безопасных курсовых углов спасателя (буксировщика) по отношению к направлению бега волн для уменьшения рывков буксирного каната и рыскания буксируемого АО;
- наличием постоянной связи между спасателем и АО;
- эвакуацией с АО, имеющего тяжелые повреждения, личного состава, не участвующего в спасательных работах.

При недостаточном тяговом усилии или плохой управляемости спасателя на волнении буксировку АО осуществляют двумя судами в кильватере «цугом». Мощный буксировщик («коренной») создает основное тяговое усилие, а головной («направляющий») – в основном обеспечивает удержание первого на курсе. Для буксировки «цугом» заводят буксирный канат на АО с коренного буксировщика, а затем с направляющего на коренной.

Более мощный спасатель подходит к АО на безопасное расстояние с учетом погоды, подает линь, капроновый проводник, прижимает буксирную брагу с объекта и соединяет ее с буксирным канатом. Затем коренной буксировщик отходит от АО на 150-200 м, принимает линь, проводник и буксирный канат с направляющего судна и закрепляет его за свое носовое буксирное устройство, пропустив через центральный клюз.

Буксирная линия коренного спасателя частично передает и тяговое усилие головного судна и должна иметь соответствующую прочность. Скорость буксировки (допустимую) определяют расчетом. Направляющее судно не должно использовать всю свою мощность на увеличение тягового усилия, в основном обеспечивая удержание коренного спасателя на курсе.

Управление буксировкой осуществляется с борта коренного буксировщика. С началом движения это судно, потравливая канат с буксирной лебедки до расчетной длины, обеспечивает его натяжение. Головной буксировщик удерживается от коренного на расстоянии 150-200 м. по команде направляющее судно увеличивает длину буксирной линии и ложится на заданный курс.

Практика морских буксировок объектов в штормовых условиях показывает, что невыполнение указанных рекомендаций не обеспечивает безопасности и приводит к обрыву буксирной линии и даже потери буксирного объекта.

Особенности буксировки кораблей ВМФ.

Особенностью авианесущих кораблей является размещение буксирного устройства на средних палубах и использование при заведении буксирной линии якорно-швартовых (швартовых) шпилей. Подача буксирной линии может производиться как со спасателя, так и с авианесущего корабля. В штормовых условиях такой корабль буксируется двумя спасателями цугом с включением в линию амортизаторов.

Буксировку АК на воздушной подушке и на подводных крыльях осуществляют за буксирные устройства (гаки), расположенные в носовой оконечности. Для обеспечения устойчивости по курсу таких кораблей необходимо использовать одерживающее плавсредство, а также учитывать размах подводного крыла, выходящего за габариты корпуса, и осадку при проходе узкостей и на мелководе.

Буксировка АК может проводиться с одновременным тушением пожара и поддержанием его на плаву. При наличии очагов пожара на верхней палубе и надстройках АК движение осуществляют курсом, при котором пламя и дым сбиваются на борт. Как правило, один спасатель выполняет буксировку, а другой (другие) осуществляют тушение пожара и откачку воды из затопленных отсеков АК, швартуясь к наветренному борту. В гаванях и на рейдах буксировку АК с одновременным проведением СР осуществляют лагом. Во всех случаях должны обеспечиваться безопасность и спасение личного состава с борта АК.

При буксировке **аварийной ПЛ** на большие расстояния крепление буксирной линии (буксирных браг) необходимо осуществлять за штоки (ШУ-400) с использованием соединительных захватов. В штормовых условиях без выхода подводников на палубу надстройки буксировку аварийной ПЛ осуществляют с помощью аварийного буксирного устройства (АБУ). На небольшие расстояния при благоприятной погоде аварийную ПЛ буксируют за буксирный гак (носовой или кормовой).

В случае необходимости буксирный канат спасателя крепится за баллеры носовых горизонтальных рулей, прочную рубку или комингс-площадку ПЛ. Буксировку ПЛ в штормовых условиях, как правило, выполняют два спасателя цугом. Для обеспечения безопасности буксировки и большей устойчивости движения ПЛ на курсе необходимо:

- создать дифферент на корму при обеспечении плавучести и остойчивости;
- вертикальный руль переложить на $3-5^0$ на борт, подверженный воздействию ветра (морского волнения);
- одерживать корму ПЛ плавсредством или с помощью плавучего якоря.

Особенностью авианесущих кораблей является расположение буксирного устройства не на верхней палубе (у большинства НК), а на средних палубах. Их буксируют с помощью браги из двух стальных тросов диаметром 65 мм и длиной 40-50 м. В штормовых условиях авианесущий корабль должны буксировать два спасателя цугом с амортизатором в составе буксирной линии. Руководитель СР должен учитывать также особенности буксировки, связанные с большой парусностью кораблей этого класса.

Буксировка плавучих МБУ (морских буровых установок) во многом определяется плохой обтекаемостью корпуса (понтон) и большим буксировочным сопротивлением. При возникновении аварийной ситуации на буровой платформе возможно появление крена (дифферента), что осложняет буксировочные работы при спасении МБУ.

Погодные условия, при которых допускается буксировка несамоходных морских буровых установок, указываются в технической документации. Для полупогружных буровых установок (ППБУ) морское волнение допускается до 6 баллов и ветер до 8 баллов по шкале Бофорта. Буксировка самоподъемных буровых установок (СПБУ) является безопасной при более жестких ограничениях.

В процессе буксировки МБУ используют канаты судов-буксировщиков, а канаты, цепные вставки буксирного устройства МБУ используются для формирования буксирной линии. В составе буксирного устройства МБУ предусмотрены приспособления для быстрой отдачи в случае необходимости буксирного каната. При проектировании объектов добычи углеводородов на шельфе разрабатываются возможные схемы буксировки и инструкции по формированию буксирных линий с необходимыми расчетами.

Буксировка АК на понтонах.

Подготовка любого плавучего объекта к буксировке проводится в соответствии с требованиями морской практики и руководящих документов ВМФ, в частности, Руководства по буксировке кораблей и судов ВМФ (РБК-2009).

Буксировка АК требует выполнения более жестких требований, так как во многих случаях необходимо одновременно проводить аварийно-спасательные работы: тушение пожаров, поддержание на плаву. Подачу электроэнергии, сжатого воздуха, оказание медицинской помощи и эвакуацию личного состава и др. использование судоподъемных понтонов при буксировке АК решает две задачи – поддержание объекта на плаву и доставка его в пункт базирования (вывод на мелководье при угрозе затопления).

После остропки понтонов при подготовке АК к буксировке необходимо:

- осушить затопленные (с фильтрационной водой) отсеки корабля;
- установить водоотливные переносные средства и обеспечить их немедленное использование;
- подать электропитание со спасателя-буксировщика на исправные корабельные средства системы осушения;
- продуть все отсеки понтонов до выхода воздуха из горловин (до «пузыря»), закрыть воздушные клапаны и заглушить штуцера;
- продувочные шланги от распределительной коробки (компрессора) закрепить на понтонах по-походному для поддувания понтонов в ходе буксировки;
- при наличии приводов закрыть нижние горловины понтонов;
- при отсутствии (неисправности) компрессора на АК подать вместе с буксирной линией воздушный шланг со спасателя – буксировщика для продувки понтонов на ходу;

- из состава АСГ иметь на АК специалистов по работе с понтонами и необходимые технические средства – компрессоры, шланги, ценные стопора, водолазную станцию и пр.

Для обеспечения безопасности буксировки АК необходимо надежно закрепить к нему понтоны с помощью дополнительных продольных найтов в направлении буксировки. Найтовы крепятся за обухи, имеемые на ССП (стальных судоподъемных понтонах), а на АК – за кнехты, палубные обухи, фундаменты палубных механизмов и другие проточные конструкции корабля.

Буксировка АК на понтонах в соответствии с требованиями руководящих документов ВМФ допускается при морском волнении до 4 баллов и скорости не более 5 узлов. При буксировке на большем волнении может произойти передергивание понтонов и изменение (ухудшение) состояния буксируемого объекта. Рекомендуются при буксировке удерживать острые курсовые углы к направлению бега волн.

В процессе буксировки АК на понтонах:

- ведется постоянное наблюдение за положением и натяжением буксирной линии и состоянием АК;
- контролируется посадка (дифференты, осадка) понтонов и состояние (натяжение, обрыв) найтовов.

При увеличении осадки и возникновении дифферента, превышающих расчетные значения, и ослаблении найтовов скорость буксировки уменьшается или движение буксировщика прекращается для поддувки понтонов и закрепления найтовов. В случае ухудшения погоды принимаются меры по обеспечению безопасности (изменение курса, снижение скорости буксировки и др.) и АК в соответствии с планом буксировки и решением руководителя спасательных работ буксируют в укрытие. Спасательное судно должно быть готово к спасанию людей, находящихся на борту АК (экипажа и личного состава АСГ, обеспечивающего использование понтонов), а также к быстрой отдаче буксирного каната, шлангов и кабеля.

Опыт буксировки АО флота показывает, что не все указанные требования выполняются на практике. Так, в 2003 году буксировка ПЛ «Б-159» на СФ привела к гибели ПЛ и девяти членов экипажа. Плавуемость списанной из состава ВМФ атомной ПЛ пр.675 обеспечивалась заполнением цистерн главного балласта вспененным полистиролом, который при буксировке вымывался, и судоподъемными 200-тонными понтонами (носовая и кормовая пары). Ввиду низкой организации подготовки и проведения буксировочных работ кормовая пара понтонов оборвалась (крепление найтовов) и ПЛ затонула вместе с 7 членами экипажа (2 погибли от переохлаждения в воде, 1 был спасен вертолетом).

Буксировка АК на понтонах допускается при волнении моря до 4 баллов со скоростью не более 5 узлов. Для повышения остойчивости АК понтоны жестко найтуются к корпусу аварийного объекта. При ухудшении погоды АК буксируют в укрытие. Спасатель должен быть готов к спасанию личного состава с АК, а также к быстрой отдаче буксирного каната и продувочных шлангов, с понтонов.

Особенности буксировки определяются во многом и типом буксируемого объекта. Так, аварийную пл в штормовых условиях буксируют без выхода подводников на палубу надстройки с помощью аварийного буксирного устройства (АБУ). Для обеспечения устойчивости пл на курсе при буксировке рекомендуется:

- создать дифферент на корму;
- вертикальный руль переложить на 3-5° на борт, на который воздействует ветер (морское волнение);
- одерживать корму плавсредством на бакштове или с помощью плавучего якоря.

Буксировка аварийного объекта является одной из наиболее часто проводимой аварийно-спасательной работой. Во многом это связано с техническим состоянием кораблей и судов флота, а также с условиями, в которых буксировка осуществляется.

Особенности буксировки плавучих объектов различного назначения определяются самой архитектурой объектов (НК, ПЛ, плавучий док, плавучая буксировка и т.д.), их буксировочным сопротивлением, устойчивостью на курсе и др.

Гидрометеоусловия на маршруте и в районе аварии могут вообще сорвать проведение аварийно-спасательных работ, например, невозможность взять АО на буксир, обрыв буксирной линии и пр. Особенно это важно (учитывать штормовые условия в районе) при необходимости одновременно с буксировкой проводить АСР по тушению пожара. Поддержанию АО на плаву, эвакуации личного состава. Одним из условий безопасной буксировки является грамотное (на основе расчетов) формирование буксирной линии.

Все плавучие морские инженерные сооружения независимо от назначения должны иметь по Правилам Регистра судоходства РФ буксирное устройство. Оно предназначено для буксировки объектов (кораблей, судов) при потере или хода или управляемости, а также буксировки несамоходных объектов в районы добычи полезных ископаемых на континентальном шельфе.

Особенности буксировки плавучих МИС связаны с конструкцией их корпуса, характеристиками плавучести и остойчивости, мореходностью, метеоусловиями на маршруте буксировки и характером аварии.

К моменту начала буксировки на АО локальная авария может превратиться в комбинированную с множеством аварийных поражающих факторов.

Так, например, пожар на борту может вызвать:

- повреждение корпуса объектов;
- выгорание забортных устройств на объекте;
- деформацию запоров, трубопроводов и распространение забортной воды по палубам и помещениям АО;
- затопление отсеков корпуса, возникновение крена и дифферента корабля, судна, плавучей буровой установки и других объектов;
- короткие замыкания в электрооборудовании и др.

В подобных ситуациях буксировка АО осуществляется с одновременным тушением пожара и поддержанием его на плаву. Для взятия на буксир

такого объекта необходимо ликвидировать пожар на верхней палубе или, по крайней мере, в оконечности, где будет закреплен буксирный канат.

Буксировка горящего объекта при наличии очагов пожара на верхней палубе и надстройках осуществляется курсом, при котором пламя и дым сбиваются на борт. Это улучшает условия тушения пожара силами АСГ спасателя и аварийных партий объекта в ходе буксировки. Целесообразно буксировку осуществлять одним спасателем, а силами второго производить тушение пожара и откачку воды из затопленных отсеков АО, швартуясь к его наветренному борту. При невозможности швартовки он следует на траверзе или в кильватер АО, используя коммуникации для выполнения спасательных работ. На спасателях и АО должны находиться в готовности средства для эвакуации и спасения людей с АО. Если объект теряет непотопляемость руководитель СР принимает решение о посадке его на отмель для продолжения работ.

При буксировке аварийных кораблей и судов на понтонах необходимо обеспечить надежное крепление понтонов к борту АО и завести дополнительные найтовы в направлении буксировки. Буксировка АО на понтонах допускается при интенсивности морского волнения до 4 баллов и со скоростью не более 5 уз. Спасатель должен быть готов к спасанию людей, находящихся на объекте.

4.1.8. Организация и способы спасания личного состава аварийной подводной лодки, лежащей на грунте

4.1.8.1. Общие положения

Спасение экипажа аварийной ПЛ, лежащей на грунте, является наиболее сложной и ответственной задачей ПСО сил флота. К этой поисково-спасательной операции привлекаются все управления и службы флота, взаимодействующие силы других ведомств. Руководителя СР назначает командующий флотом. Как правило, им должен быть первый заместитель командующего флотом или начальник штаба флота.

К решению задач спасения экипажей аварийных ПЛ, лежащих на грунте, привлекаются:

- спасательные суда с глубоководными водолазными комплексами (ГВК), суда с обитаемыми спасательными ПА, морские водолазные суда, водолазные катера, спасательные буксирные суда, килекторные суда, плавучие краны;
- боевые надводные корабли, суда обеспечения;
- подводные лодки, однотипные с аварийной;
- авиация ВМФ;
- медицинские учреждения флота;
- управления и службы флота;

- командные пункты флота, флотилий, ВМБ, объединений, а также силы и средства системы связи флота (ВМФ);
- ЦКП ВМФ, главные управления и службы ВМФ;
- научно-исследовательские институты, проектно-конструкторские организации промышленности;
- силы взаимодействующих министерств, ведомств и организаций.

Для обеспечения готовности сил ПСО к решению этой задачи при нахождении в море ПЛ в дежурство назначают одно из нижеуказанных судов:

- суда - носители ПА (типа проекта 536) со спасательными и рабочими ПА на борту с задачей спасения личного состава аварийных ПЛ на грунте в диапазоне рабочих глубин ПА при условии сохранения нормального давления в отсеках аварийной ПЛ;
- суда с ГВК и спасательными колоколами (типа проектов 527, 530) с задачей спасения личного состава из отсеков аварийной ПЛ с проведением лечебной рекомпрессии;
- спасательные суда, имеющие на вооружении спасательные ПА (типа проекта 536, 537) и ГВК со спасательным колоколом (типа проекта 527, 530).

Задача поиска, подъема из воды и оказания медицинской помощи членам экипажа, всплывшим на поверхность в спасательной камере или вышедшим самостоятельно «мокрым» способом, возлагается на все корабли, участвующие в СР. Задача проведения лечебной рекомпрессии возлагается на суда, имеющие барокамеры, а также медицинские учреждения флота.

При спасении подводников ПЛ «С-178» (1981 г., ТОФ) задачу поиска, подъема из воды и оказания медицинской помощи выполняли все корабли и суда в районе аварии, в частности, СС «Жигули», морское водолазное судно «ВМ-10», спасательная ПЛ «БС-486», СС «Машук». На этих же судах проводилась, и лечебная рекомпрессия личного состава аварийной ПЛ. Впервые в практике спасательных работ 6 человек в сопровождении водолазов были переведены в спасательную ПЛ для рекомпрессии и оказания им медицинской помощи. Эти подводники избежали декомпрессионной болезни в отличие от всплывших на поверхность после нахождения более 2 суток в отсеке ПЛ под избыточным давлением. Продолжительность профилактической декомпрессии первых составила 47 ч 37 мин, в то время как у остальных возникла декомпрессионная болезнь в тяжелой форме и время их декомпрессии составило 104 часа.

Суда с задачей оказания помощи экипажам аварийных ПЛ, лежащих на грунте, назначаются в дежурство в следующих пунктах базирования кораблей: Североморск, Владивосток, Петропавловск-Камчатский, Севастополь, Кронштадт.

Готовность сил к выходу в море – не более 1 часа. На период проведения плановых ППО и ППР (при несении дежурства судном более 1 месяца)

начальник штаба флота может установить готовность – 4 часа. Снижение готовности ниже 4 часов не допускается. При отсутствии в море ПЛ указанные выше силы в дежурство не назначаются. При снижении готовности дежурных сил ниже 4 часов мероприятия боевой подготовки ПЛ в море не планируются и не проводятся.

4.1.8.2. Подготовительный этап спасательных работ

Разработка содержания рабочего планшета руководителя спасательных работ

С возникновением аварийной ситуации на объекте флота командующий флотом (флотилией) назначает руководителя спасательных работ (СР), которым может быть:

- командир соединения, в состав которого входит АО;
- командующий объединением, командир ВМБ и их заместители;
- один из заместителей командующего флотом в случае тяжелых аварий или аварий с особо важным объектом.

Опыт СР, выполненных в ВМФ, показывает, что для эффективного руководства – достижения положительного результата за минимально возможное время и с наименьшими затратами – необходима специальная подготовка всех командиров соединений флота как потенциальных руководителей с СР.

До прибытия в район аварии руководителя СР его обязанности может выполнять временно назначенное лицо, в частности, командир АО, старший из командиров кораблей в районе аварии, командир дежурного СпасО и др.

Ведение рабочего планшета в соответствии с требованиями руководящих документов осуществляется операторами КП руководителя СР с учетом конкретной аварийной ситуации и предложениями походного штаба дежурного СпасО.

Оценка аварийной ситуации на АО

В общем случае при анализе состояния АО операторы КП руководителя СР оценивают:

- характер аварии и основные повреждения АО;
 - состояние экипажа и людей, находящихся на борту; радиационную, химическую и биологическую обстановку;
 - действия экипажа АО по борьбе за живучесть, запрашиваемую помощь;
 - возможность использования устройств и средств АО силами судов ПСО;
 - непотопляемость АО в результате аварии;
 - прогноз возможных направлений развития аварии:
- а) распространение пожара и забортной (фильтрационной) воды;

- б) потери запаса плавучести и остойчивости;
- в) потери местной и общей прочности;
- г) другие изменения аварийной ситуации на АО, которые могут повлиять на принятие решения руководителем СР.

Достоверность исходной информации играет важную роль в оценке аварийной ситуации на объекте. Поэтому аварийно-спасательная группа, высаживаемая на борт АО, должна добывать новые сведения в ходе обследования объекта и немедленно докладывать на КП руководителя СР.

По анализу обстановки на АО делаются выводы, которые заносятся в типовой рабочий планшет. Так, при спасении людей, плавающих в воде, определяются:

- возможность использования авиационных и корабельных сил и средств по гидрометеоусловиям;
- очередность спасения плавающих на воде людей в зависимости от времени окончания допустимого и критического периода пребывания их в воде.

Выводы по оказанию помощи аварийному НК (судну) включают:

- возможность проведения СР по ГМУ и действия при ухудшении погоды;
- определение вероятности ликвидации пожара при наличии угрозы взрыва боезапаса или паров топлива или прекращения распространения воды;
- возможность возникновения критической ситуации на АО (потеря общей прочности корпуса АК, вероятность взрыва, ухудшение посадки АК и потеря непотопляемости).

При оказании помощи аварийной ПЛ в надводном положении в типовой рабочей планшете помимо возможности проведения СР по ГМУ заносится вывод по вероятности ликвидации пожара и выгорания сальниковых уплотнений в прочном корпусе. Критическая ситуация оценивается по посадке аварийной ПЛ или по продолжительности пожара.

В типовом рабочем планшете по оказанию помощи АК, севшему на мель, дополнительно включаются выводы по:

- выбору направления для стягивания;
- достаточности имеемых сил для стягивания;
- необходимости выполнения мероприятий по уменьшению опорной реакции грунта;
- необходимости промывки канала;
- возможности буксировки после стягивания.

Определение возможностей сил ПСО

Возможности сил ПСО в районе аварии определяются нарядом кораблей и судов, направленных к АО. Возможности этих сил и их средств оце-

нивает походный штаб руководителя СР для распределения усилий и постановки конкретных задач каждому кораблю и судну в спасательной операции.

При заполнении бланка типового рабочего планшета должны рассматриваться и оцениваться следующие элементы:

а) состав и возможности проведения СР:

- дежурного СпасО (дежурных сил ПСО);
- сил оказания первоначальной помощи;
- дежурных поисково-спасательных самолетов и вертолетов;
- удаленность указанных сил от района аварии и их готовность;
- последовательность наращивания этих сил в районе;

б) необходимость привлечения дополнительных сил и средств ПСО региона (ВМФ, БАСУ, МИС, РАН, предприятий по добыче углеводородов на шельфе, спасательных судов сопредельных государств и др.) с указанием требуемых основных ТТХ кораблей и судов, а также специальных средств и устройств спасания;

в) состав и возможности специальных дежурных групп ПСО флота:

- аварийно-спасательной группы;
- медицинской группы;
- группы радиационной безопасности.

Результаты этого анализа заносятся, например, в раздел «Возможности судов по выполнению задач» типового рабочего планшета по оказанию помощи аварийному надводному кораблю (судну), а именно:

- спасанию (эвакуации) личного состава АК (наличие и состояние катеров, шлюпок, ППУ, ЭСК);
- тушению пожара (судно, фактические запасы ПО, хладона, длина шлангов, достаточность средств для тушения пожара и др.);
- заделке повреждений корпуса (наличие подводной электросварки, возможность постановки пластырей, бетонирования и т.д.);
- откачке воды из отсеков (наличие переносных водоотливных средств, их суммарная производительность, возможность использования);
- передаче электроэнергии (мощность, напряжение, длина кабеля и др.);
- буксировке (судно, допустимая скорость буксировки АК при различных ГМУ, длина буксирного каната и т.д.).

При решении задачи по спасанию людей, плавающих на воде, покинувших АО, рассматриваются две группы привлекаемых сил и их возможности:

- корабельная группировка – корабли и суда;
- поисково-спасательные вертолеты и самолеты.

Возможности первых определяются следующими сведениями, которые должен иметь походный штаб руководителя СР:

- проект (тип) корабля, судна, его полная скорость хода;

- местонахождение в момент аварии, удаление от района аварии;
- время выхода и прибытия в район (расчетное);
- наличие средств спасения людей, возможность их использования по ГМУ (катера, спасательные шлюпки и корзины, ППУ, устройство «Спрут» и др.);
- возможность оказания медицинской помощи.

По летательным аппаратам надо иметь следующую информацию:

- тип летательного аппарата и аэродром его базирования;
- готовность и возможность вылета по ГМУ;
- полетное время;
- сбрасываемые средства спасения (количество, вместимость).

В этом типовом рабочем планшете должна быть заполнена операторами КП руководителя СР таблица для определения времени окончания допустимого и критического периода пребывания людей в воде и возможности их спасения. Исходя из временного фактора при данных ГМУ.

Возможности сил ПСО по выполнению задач оказания помощи аварийной ПЛ в надводном положении определяются по следующим позициям:

- спасание (эвакуация) личного состава ПЛ (наличие катеров, шлюпок, ППУ, ЭСК и др.);
- тушение пожара (судно ПСО, запасы ПО, хладона, средства и способы подачи на ПЛ);
- буксировка АПЛ (судно ПСО, диаметр и длина буксирного троса, допустимая скорость буксировки при фактических и прогнозируемых ГМУ);
- подача ВВД (корабль, судно ПСО, ВВД в баллонах, производительность компрессоров, трубопровод ВВД и др.);
- передача электроэнергии (мощность, ток, напряжение, длина кабеля и пр.);
- осушение отсеков (наличие водоотливных средств, их производительность, возможность использования).

При снятии АО с мели в планшете должны быть указаны (определяет КП руководителя СР) следующие возможности сил ПСО:

- достаточность имеемых сил при разных способах снятия АО с мели;
- спасание (эвакуация) личного состава АО имеющимися средствами;
- тушение пожара при фактических запасах огнегасителей и средств тушения;
- заделка повреждений корпуса. Как и при других аварийных ситуациях;
- откачка воды из затопленных отсеков (водоотливные средства, их производительность);
- буксировка (из судов, участвующих в снятии АО с мели).

Оказание помощи экипажу аварийной ПЛ, лежащей на грунте, требует оценки возможностей сил ПСО по следующим основным направлениям:

- поддержание жизнедеятельности подводников в ходе проведения спасательных работ;
- обеспечение самостоятельного выхода подводников из аварийной ПЛ в спасательном снаряжении, в камере спасательной всплывающей (ВСК);
- спасение (эвакуация) личного состава аварийной ПЛ средствами сил ПСО (спасательный подводный аппарат, спасательный колокол).

Таким образом, реальное определение возможностей сил ПСО по каждой типовой спасательной операции позволяет разработать замысел и реализуемый план спасательных работ.

Проведение расчетов на оказание помощи АК

Анализ аварийной обстановки с учетом возможностей сил ПСО в районе аварии позволяет операторам походного штаба руководителя СР произвести необходимые расчеты для:

- выработки и обоснования предложений по оказанию помощи АО;
- разработки замысла на проведение СР.
- В соответствии с руководящими документами в общем случае комплекс расчетных методик включает:
- выбор средств, необходимых для тушения пожара, и расчет их количества;
- расчет посадки и остойчивости НК при тяжелых авариях;
- расчет посадки и остойчивости аварийной ПЛ;
- расчет времени подачи ВВД в систему ВВД аварийной ПЛ;
- расчет необходимого количества понтонов для поддержания АК на плаву;
- расчеты по снятию аварийного корабля с мели;
- расчет буксировки аварийного корабля.

Для выполнения необходимых расчетов при ведении СР требуется использовать достоверную исходную информацию по аварийной ситуации, что в реальных условиях, как показывает опыт, весьма затруднительно. Поэтому в походный штаб руководителя СР должны включаться опытные специалисты, которые имеют практику ведения таких расчетов.

При ведении расчетов по обоснованию решения руководителя СР операторы походного штаба используют техническую документацию по АО, а также информацию по аварийной ситуации, добытую из различных источников. Опыт СР показывает, что эти сведения зачастую носят противоречивый характер и требуют «фильтрации», анализа и тщательного отбора для использования в расчетах в качестве исходных данных в указанных методиках.

Для расчета средств тушения пожара необходимо знать:

- вид и характеристику пожара;
- время возможного распространения пожара;
- линейную скорость распространения горения;
- суммарную площадь пожара или объем горящих помещений;
- интенсивность подачи имеющихся огнетушащих веществ;
- имеющиеся средства тушения пожара и их характеристики.

Расчет посадки и остойчивости АК при затоплении отсеков требует использования корабельной документации по непотопляемости и исходных данных по аварии, полученных от экипажа и добытых АСТ, высаженной на борт АК. Расчет выполняется на типовом бланке по форме 4, куда вносятся элементы затопленных отсеков, а также элементы корабля при нормальном водоизмещении и до аварийного затопления с учетом фактического этапа расходования топлива в момент аварии. Вся требуемая исходная информация и алгоритм расчета включены в расчетный бланк.

Определение посадки и остойчивости аварийной ПЛ фактически не требует наличия на спасателе такой документации по проекту как диаграмма надводной непотопляемости, кривых аппликат поперечных мета-центров, кривых плавучести и начальной остойчивости. На судах ПСО (в походном штабе СпасО) достаточно иметь численные значения элементов плавучести и начальной остойчивости ПЛ в крейсерском положении при нормальной нагрузке (13 величин) для проектов ПЛ, имеемых в составе флота (в зоне обеспечения). При возникновении аварии от экипажа АПЛ требуется исходная информация только о полном (частичном) затоплении отсеков прочного корпуса и ЦГБ. Операторы КП руководителя СР, используя аварийную папку проекта, определяют объемы затопления и моменты от них для расчета по имеющему алгоритму в расчетной методике.

Расчет времени подачи воздуха в систему ВВД с аварийной ПЛ производится в случаях пополнения запасов системы ВВД ПЛ:

- от компрессоров судна ПСО;
- перепуском из баллонов судна ПСО;
- перепуском из баллонов при одновременном пополнении их компрессорами судна ПСО.

Для этих расчетов необходимы следующие исходные данные:

- количество баллонов, требующих пополнения, на ПЛ;
- начальное и конечное давление в пополняемых баллонах;
- производительность и количество используемых компрессоров;
- количество баллонов и давление в них на борту судна ПСО.

Вариант пополнения системы ВВД аварийной ПЛ выбирается в зависимости от особенностей аварийной ситуации и возможностей сил ПСО с учетом затрат минимального времени на эти действия.

Расчет необходимого количества понтонов для поддержания АО на плаву, как известно, выполняется в два этапа при определенных допущениях, которые упрощают методику определения характеристик системы «АО-понтон». Исходными данными для расчета являются:

- главные размерения (длина, ширина, высота борта);
- элементы посадки и остойчивости объекта (корабля, судна) после аварии (осадки носом и кормой, углы дифферента и крена, водоизмещение, площадь и ЦТ действующей ватерлинии, поперечная и продольная метацентрические высоты, удельная плотность воды).

В практике СР возможны различные варианты установки понтонов, что необходимо учитывать в расчетах. В частности, аварийному кораблю требуется ликвидировать (уменьшить) дифферент или крен, дифферент и крен одновременно, компенсировать потерянный запас плавучести.

Спасательные работы по снятию АО с мели должны проводиться оперативно и за минимально возможное время. Это связано с возможностью дальнейшего выбрасывания АО на берег и фактическому разрушению его. Поэтому основные расчеты в обоснование решения руководителя СР должны проводиться еще на переходе в район аварии. Исходными данными для расчета являются:

- водоизмещение, длина и ширина АК;
- площадь ватерлинии;
- осадки (нос, корма) до аварии;
- осадки (нос, корма) АК на мели;
- крен, дифферент;
- мощность ГЭУ АК при работе на задний ход;
- затопленные отсеки;
- длина опорной линии корпуса;
- глубины акватории в районе аварии.

Объем исходной информации определяется выбранным способом снятия АО с мели (поступательное стягивание, разворот, дозированный рывок). Для оценки потребной балластировки АО (предотвращение дальнейшего выбрасывания на мель), эффективности мер по уменьшению опорной реакции и размыва грунта гребными винтами судов ПСО требуются дополнительные сведения, которые можно получить при обследовании положения АО на мели.

Расчет буксировки АО может проводиться по различным методикам, которые имеются в специальной литературе, справочниках и руководящих документах. Однако, как аналитические, так и графоаналитические способы расчета предполагают следующие группы исходной информации – по аварийному объекту, по спасателю (судно ПСО, боевой корабль и др.), по буксирному канату и амортизатору, по условиям буксировки.

Все расчеты, проводимые на КП руководителя СР, имеют целью обосновать принимаемое решение и план работ с максимальным учетом особенностей аварийной ситуации, имеемых сил и необходимости сокращения сроков выполнения СР.

Замысел и план проведения спасательных работ

Результаты расчетов позволяют выработать замысел руководителя на проведение СР, который формируется на типовом планшете для всех возможных аварийных ситуаций с объектами флота. На основе замысла составляется План проведения СР.

В общем случае структура замысла для любой (типовой) СР включает следующие позиции:

1. Первоочередные и последующие мероприятия (действия).
2. Силы ПСО, которыми оказывается помощь АО (осуществляется спасание людей).
3. Задачи силам (каждому кораблю, судну, летательному аппарату, подразделению, специальным группам и др.).
4. Мероприятия в случае ухудшения радиационной (химической) обстановки на АО и в районе СР.
5. Указания командиру (капитану) АО, подготовленные походным штабом руководителя СР.
6. Задачи по оказанию медицинской помощи пострадавшим.
7. Мероприятия (действия) в случае неблагоприятных ГМУ.
8. Указания по организации связи руководителя СР с АО, командиром СпасО, другими судами и кораблями и КП флота (флотилии, ВМБ).
9. Указания по организации взаимодействия с судами других ведомств.
10. Местонахождение КП руководителя СР (корабль, судно).

План проведения спасательных работ включает:

- задачи, поставленные командованием флота на проведения СР;
- силы, участвующие в СР;
- организацию управления и связи;
- план-график СР (мероприятия и действия, график их выполнения по дням и часам, участвующие силы и дополнительные технические средства, ответственные);
- схема расстановки сил в районе аварии.

План подписывает начальник походного штаба и утверждает руководитель СР. Содержание замысла и план проведения СР руководитель докладывает по средствам связи командованию флота (флотилии, ВМБ) и информирует о своем замысле и плане действий командира АО.

4.1.8.3. Спасание личного состава аварийной ПЛ силами и средствами ПСО

Задача спасания личного состава может быть разбита на конкретные действия сил ПСО:

- оказание помощи экипажу аварийной ПЛ в надводном положении в борьбе за живучесть;
- поддержание жизнедеятельности личного состава в изолированных отсеках ПЛ, находящейся в надводном положении;
- спасение личного состава с борта гибнущей ПЛ и людей, плавающих на воде;
- обеспечение действий спасательного судна в полигоне спасательных работ над аварийной ПЛ;
- спасение (эвакуация) подводников из аварийной ПЛ, лежащей на грунте;
- поддержание жизнедеятельности личного состава аварийной ПЛ, лежащей на грунте, в ходе проведения спасательных работ.

Таблица 4.1.8.1

Рекомендуемые способы спасения личного состава

Глубина аварии, м	Избыточное давление воздуха в отсеках, кгс/см ²	Рекомендуемые способы, устройства и средства выхода	
		самостоятельный выход	выход с обеспечением силами ПСО
До 100	До 0,50	КСВ. ССП в комплектации №1 или №2 через: СЛ; ПР; ТА. ВСУ.	СГА ПЛС
	0,51-5,0	КСВ. ССП в комплектации №1 или №2 через: СЛ; ПР; ТА.	в ССП при обеспечении ВК через: СЛ; ПР; ТА.
	5,1-6,0	ССП в комплектации №1 или №2 через: СЛ; ПР; ТА.	
101-140	До 0,50	КСВ. ССП в комплектации №1 через: СЛ, оборудованный БПВ. ВСУ.	СГА ПЛС
	0,51-2,0	КСВ. ССП в комплектации №1 через СЛ, оборудованный БПВ.	в ССП при обеспечении ВК через: СЛ; ПР; ТА.
	2,1 -5,0	КСВ*.	
	5,1-6,0	Выход не обеспечивается.	
141-200	до 0,50	ССП в комплектации №1 через СЛ, оборудованный БПВ. КСВ. ВСУ.	СГА
	0,51- 2,0	ССП в комплектации №1 через СЛ, оборудованный БПВ КСВ.	ПЛС

			в ССП при обеспечении ВК через СЛ.
	2,1 - 5,0	КСВ*	
	5,1 - 6,0	Выход не обеспечивается.	
200-220	До 0,50	ССП в комплектации №1 через СЛ, оборудованный БПВ. КСВ. ВСУ.	СГА
	0,51-2,0	ССП в комплектации №1 через СЛ, оборудованный БПВ. КСВ	ПЛС
	2,1 - 5,0	КСВ	
	5,1 - 6,0	Выход не обеспечивается.	
Более 220	До 0,50	КСВ. ВСУ.	СПА ПЛС
	0,51-5,0	КСВ	
	5,1 - 6,0	Выход не обеспечивается.	

Торпедные аппараты используются для индивидуального и группового спасения личного состава в изолирующем снаряжении подводника путем шлюзования аппарата и затопления отсека-убежища и для передачи предметов водолазом.

Торпедный аппарат представляет собой горизонтальный цилиндр, вваренный в концевую переборку. На конце цилиндра, выходящего за борт, установлена герметичная передняя крышка. На конце цилиндра, выходящего в отсек, установлена задняя крышка. В обычных условиях крышки заблокированы. При спасении личного состава путем затопления отсека крышки от блокировки освобождаются.

При выходе путем шлюзования торпедного аппарата крышки остаются заблокированными. Для контроля за давлением воздуха в торпедном аппарате при использовании на трубах аппаратов с помощью специальных приспособлений установлены водолазные манометры, имеющие градуировку шкалы в метрах водяного столба.

При шлюзовании торпедного аппарата используются штатные трубопроводы осушения и затопления трубы аппарата, а также трубопроводы воздуха среднего давления.

Буй-выюшка спасательная предназначена для обеспечения спасения личного состава в изолирующем снаряжении подводника по буйрепу.

Буйреп окружностью 30 мм, оборудован мусингам и флажками, обозначающими определенную глубину остановок и время выдержек с целью декомпрессии, а также карабином для крепления к корпусу подводной лодки.

Прочная рубка предназначена для самостоятельного индивидуального и группового спасения личного состава в изолирующем снаряжении подводника методом свободного всплытия и по буйрепу, а также для приема аварийно-спасательного имущества, провизии и медикаментов, подаваемых водолазом.

Входные люки из центрального поста в рубку и из рубки на мостик закрываются крышками, причем верхняя крышка рубочного люка имеет пневматическую машинку для закрывания ее из центрального поста.

Вблизи шахты верхнего рубочного люка установлен обух для закрепления буйрепа спасательной буй-выюшки для обеспечения спасения личного состава в изолирующем снаряжении методом по буйрепу.

Спасательные и входные люки с комингс-площадкой устанавливаются над концевыми отсеками-убежищами и предназначены для доступа в отсеки в повседневных условиях и спасения личного состава аварийной подводной лодки, лежащей на грунте.

Спасательные люки обеспечивают спасение личного состава в изолирующем снаряжении подводника (ИСП) методом свободного всплытия и по буйрепу путем шлюзования люка или затопления отсека-убежища, а также прием аварийно-спасательного имущества (АСИ), пищи и медикаментов, подаваемых водолазом.

Спасательный люк представляет собой вертикальную шахту, вваренную в прочный корпус. Верхняя часть шахты герметически закрыта верхней крышкой, нижняя часть — нижней крышкой.

Примечание. Входной люк имеет шахту меньше, чем у спасательного люка, поэтому возможно спасение личного состава в ИСП только путем затопления отсека-убежища, также возможен прием пеналов, подаваемых водолазом.

Закрывание верхней крышки спасательного люка производится с помощью пневматической машинки, закрепленной на комингсе крышки.

4.1.8.4. Оказание помощи личному составу аварийной ПЛ средствами поисково-спасательного обеспечения



Рисунок 4.1.8.1. Личный состав в отсеке-убежище.

Перед спасением личный состав сосредоточивается в отсеках-убежищах. Отсеки, имеющие аварийно-спасательные устройства и средства для выхода, являются отсеками-убежищами. Как правило, это концевые отсеки и центральный пост подводной лодки.

Спасение личного состава из аварийной подводной лодки, лежащей на грунте, осуществляется:

- в изолирующем снаряжении подводника путем шлюзования аварийно-спасательных устройств выхода (прочной рубки, спасательного люка, торпедных аппаратов) или затоплением отсека-убежища через эти же устройства;
- с помощью автономного подводного аппарата или спасательного колокола через спасательный или входной люк, имеющие комингс-площадки.

Спасение личного состава в изолирующем снаряжении подводника выполняется методом свободного всплытия или по буйрепу.

Для обеспечения спасения личного состава в изолирующем снаряжении подводника путем затопления отсека (отсека-убежища) оборудованы:

- системой быстрого затопления, обеспечивающей затопление отсека до выравнивания давления с забортным;
- устройствами для стравливания воздушной подушки в смежные отсеки (за борт);
- спасательными буй-выюшками, которые размещаются в верхней части отсеков вблизи мест выхода личного состава;
- обухами для крепления буйрепа спасательной буй-выюшки, установленными вблизи шахт спасательного (выходного) люка;
- комплектами изолирующего снаряжения подводника, которые размещены в легко доступных местах;
- системой подачи воздуха высокого давления в свой и смежные отсеки;
- манометрами контроля за давлением в своем и смежном отсеках;
- глубиномером;
- таблицами правил выхода в изолирующем снаряжении подводника и условных сигналов стуком;
- системой безбатарейной аварийной телефонной связи, обеспечивающей связь всех отсеков между собой и включение в телефонную сеть аварийно-спасательных буюв;
- приводом отдачи устройств для выноса ходового троса спасательного колокола.

Сжатый воздух подается в отсеки для:

- создания воздушного подпора (противодавления) при поступлении воды в отсек;
- создания воздушной подушки при подготовке отсеков к спасению личного состава способом затопления отсека-убежища;
- подпора переборок смежных отсеков при поврежденном отсеке.

Спасение личного состава из аварийной ПЛ, лежащей на грунте, с помощью спасательных подводных аппаратов и спасательного колокола обеспечивается с предельной глубины при сохранении герметичности прочного

корпуса, при выносе ходового троса колокола на поверхность или возможности закрепления его на крышке с помощью ПА или водолазов, при обеспечении посадки ПА или колокола на комингс-площадку.



Рисунок 4.1.8.2. Аварийный люк с комингс-площадкой.

В зависимости от сложившейся на АО аварийной ситуации процесс спасания личного состава может быть длительным по времени. В этих случаях необходимо поддерживать жизнедеятельность и моральное состояние спасаемых. Это подтверждается опытом спасательных работ, проведенных в ВМФ и зарубежных ВМС при нахождении людей в изолированных отсеках аварийных кораблей (ПЛ, НК, судов). В некоторых случаях невозможно поддержать жизнедеятельность людей приводила к их гибели. Так, после столкновения в районе боевой подготовки на СФ с подводной лодкой экипаж перевернувшегося торпедолова через несколько часов, находясь в воздушной подушке, погиб вместе с затонувшим катером.

Для поддержания личного состава очень важно установить с ним связь, используя любые средства. Это дает возможность постоянного контроля за состоянием спасаемых, обстановкой в аварийном отсеке и информировать людей о ходе спасательных работ.

В отсеки опрокинутого корабля можно подавать следующие средства поддержания жизнедеятельности личного состава:

- свежий воздух;
- горячую пищу;
- теплую одежду;
- аккумуляторные фонари;
- автономные дыхательные аппараты;
- медикаменты и др.

Сжатый воздух в полузатопленный отсек, где находятся люди, подают по шлангам через заборные отверстия, расположенные (специально сделанные) ниже уровня воды в отсеке. Для обеспечения безопасности людей в

отсеке необходимо контролировать чистоту подаваемого в отсек воздуха и не допускать резкого снижения давления в нем (уменьшения воздушной подушки). Для передачи одежды, медикаментов, фонарей, продуктов питания водолазы используют пеналы, полиэтиленовые упаковки и гидрокомбинезоны.

Личному составу изолированных отсеков АПЛ в надводном положении передают средства регенерации, воду, пищу, медикаменты. Отсеки-убежища (зоны спасения) могут вентилироваться через штуцера подачи и штуцера подачи и отвода воздуха, расположенные в выгородках аварийно-спасательных устройств в надстройке ПЛ. При невозможности спасательного судна подойти к АПЛ из-за морского волнения все необходимое для подводников передают в контейнерах по канатной дороге, вертолетом или по воде. Если личный состав находится под повышенным давлением, средства существования передают использованием через смежный отсек или шахту входного (спасательного) люка с верхней палубы.

При нахождении АПЛ на грунте поддержание жизнедеятельности может предварять спасение подводников или осуществляться одновременно с выводом их средствами ПСО.

Раздел 5. Судоподъемные работы.

Тема 5.1. Основы теории судоподъема.

5.1.1. «Основы теории судоподъема».

5.1.1.1. Краткая историческая справка развития судоподъема в России.

Подъем затонувших судов, спасение терпящих бедствие на море, водолазное дело – взаимообусловленные и неразделимые направления деятельности человека. Их возникновение неразрывно связано с развитием мореплавания. В историческом становлении государства это наиболее зримо проявилось с завоеванием Россией выходов к Азовскому, Балтийскому и Черному морям. Отправной точкой организованного развития судоподъема, спасения на море, водолазного дела на государственном уровне в России можно считать принятие боярской думой по настоянию Петра I 20 октября 1696 г. "приговора" (указа): "Статьи удобные, которые принадлежат к взятой крепости или фортеции от турок Азова", в котором и было определено "Морским судам быть", что дало толчок интенсивному строительству военного и торгового флотов России.

На первых порах преобладающим в различных спасательных работах был подъем затонувших судов.

К становлению и развитию судоподъемных работ в России имеет прямое отношение основатель ее регулярного флота Петр I. По его повелению

была переведена с голландского и издана в 1708 г. в Москве "Книга о способах, творящих водохождение рек свободное", в которой давались рекомендации, как осуществлять судоходство по рекам и каналам и устранять различные препятствия, возникающие при этом, как пособить разорению и размыванию берегов, как чинить и углублять пристанища и каналы, и другие полезные советы. Глава, посвященная судоподъему, называлась "О способе, как извлекать корабли, ко дну погруженные или потопленные в море, и как спасти товары". Описывались два способа судоподъема, применявшиеся в XVII в. При одном из них, называемом ступенчатым, использовались два корабля, устанавливаемые по бортам затонувшего судна и соединявшиеся между собой брусками. К брускам закрепляли веревки, проходившие под корпусом затонувшего судна. Корабли предварительно нагружали, а веревки обтягивали, после чего с кораблей снимали груз, а всю подвсплывшую систему буксировали на более мелкое место, где все работы повторялись. Интересно, что данный способ судоподъема сохранился до наших дней.

Другой способ заключался в установке вокруг затонувшего судна забитых в грунт свай, на которых размещались на специальном настиле ручные лебедки (кабестаны). Ходовые концы тросов лебедок (веревки) закреплялись за судно, и путем их выборки судно поднималось на поверхность. Если под судно невозможно было подвести веревки, то применялись "длинные шесты с машиной железной" (как бурав), чтобы просверливать дыры в затонувшем судне. И этот способ просуществовал до наших дней.

Первые судоподъемные работы в России, о которых известно по архивным данным, были проведены на Балтике.

В 1715 г. у о. Котлин во время шторма затонул корабль "Нарва" с ценным грузом. Указом от 4.07.1715 г. Петр I распорядился послать к месту гибели суда Российского флота и начать работы по подъему корабля. В 1716 г. в письме Федосею Скулеву, одному из своих помощников, который занимался расчетами и разработкой чертежей, Петр I ставит вопрос о постройке специального судна для поднятия затонувших кораблей. В 1717 г. для подъема "Нарвы" были приглашены водолазы из Амстердама. С голландцами заключили выгодный для них контракт, о чем свидетельствует распоряжение Адмиралтейской коллегии от 11.12.1718 г.: трем водолазам за приемные припасы, которые у них приняты из разбитого корабля "Нарва", было выдано из адмиралтейской канцелярии 955 рублей 27 алтын 4 деньги.

Русская научно-техническая мысль в области подъема судов во многих случаях опережала европейские достижения. Так, например, московскими инженерами Б.В. Зворыкиным и К.Ф. Блюменталем для подъема броненосца "Гангут" в 1896 г. был разработан проект продувки его корпуса воздухом. Эта идея была воплощена на практике через 20 лет при подъеме линкоров "Леонардо да Винчи" (Италия) и "Императрица Мария" (Россия). В 1910 г. инженером Б.М. Журавлевым была разработана конструкция 100-

тонных судоподъемных понтонов, предназначенных для подъема затонувших подводных лодок. Понтоны имели три отсека и четыре вертикально расположенных клюза диаметром 0,48 м. Подъемные стропы проводили через клюзы и закрепляли сверху понтона стальными трубами или болванками. Два понтона построили в Севастополе в годы первой мировой войны, но использованы они были только в середине 20-х годов.

Особым этапом в развитии судоподъема в России была деятельность ЭПРОНа. Создание ЭПРОН связано с проводившимися на Черном море поисками золота на затонувшем во время Крымской войны 1853-1855 гг. английском пароходе «Принц».

В 1926 г. в составе ЭПРОН находились: 5 паровых судов (спасательные суда «Кубанец» и «Кабардинец», 3 буксирных катера), 4 моторных катера, 2 моторных водолазных барказа, 10 гребных водолазных барказов, 6 барж, а также 10 понтонов общей грузоподъемностью 2520 т.

В апреле 1925 г. были подняты миноносец № 266 и тральщик «Перванш», после чего ЭПРОН заключил договор с «Кавгидростроем» на подъем танкера «Эльбрус» и поднял его путем продувки отсеков с применением 100-тонных понтонов в июле 1925г.

В 1931 г. ЭПРОН получил государственный заказ на подъем судов и другого имущества со дна морей и рек общей массой 8000 т. Получение этого заказа позволило значительно лучше организовать судоподъемные операции. К концу 1932 г. было поднято 12 объектов, в их число вошли кормовая часть океанского транспорта «Байролея», тральщик «Лучинский» и две башни линкора «Императрица Мария».

В 1932 г. судовой состав увеличился до 30 паровых и моторных плавающих единиц, 14 барж, 35 самоходных и несамоходных водолазных ботов, и баркасов.

В 1934 г. в связи с расширением спасательных функций ЭПРОН в регионах были сформированы экспедиции, а вместо партий образованы аварийно-спасательные отряды, отряды и группы подводно-технических работ. В функции АСО кроме выполнения судоподъемных и других водолазных работ входило своевременное оказание помощи судам, терпящим бедствие на море.

Структура, установившаяся к 1935 г., сохранилась без существенных изменений до начала Великой Отечественной войны.

В 1939-1941 гг. по заказу ЭПРОН предприятия судостроительной промышленности начали строить морские, рейдовые и речные водолазные боты водоизмещением 88 и 18 т, а также быстроходные катера водоизмещением 18 т. Небольшие боты водоизмещением до 13 т строили также мастерские ЭПРОН.

В 1939 г. ЭПРОН получил три новых буксира из серии озерных судов, построенных в Ленинграде на Петрозаводе. Водоизмещение каждого 485 т, мощность двигателей 400 л.с, скорость хода 11 уз. Один из них - «Шлем» -

был передан Каспийской экспедиции, а два - «Водолаз» и «Сталинец» - остались на Балтике.

Кроме того, ЭПРОН были переданы: на Севере – спасательный буксир «Память Руслана», на Тихом океане – спасательные суда «Находка» и «Тельман», плавбаза «Кречет», спасательный буксир «СС-16» и два рейдовых водолазных бота, на Балтике – спасательный буксир «Метеор». Черноморской экспедиции в 1940 г. был передан построенный на Севастопольском морском заводе буксир «Юпитер».

В результате принятых мер к началу Великой Отечественной войны ЭПРОН стал достаточно мощной организацией, он имел 28 спасательных судов, в том числе 7 современных специальной постройки, 50 водолажных ботов, несколько плавбаз для судоподъемных работ, барж, килекторов и других специализированных судов. Лучше спасательными судами была обеспечена Балтийская экспедиция. Не хватало судов на Севере, на Черном море и особенно на Дальнем Востоке.

В предвоенные годы успешно продолжались судоподъемные работы. К началу Великой Отечественной войны на Черном море было поднято более ста боевых кораблей и различных судов общим водоизмещением около 60 тыс. т. Среди них военные транспорты «Женероза» (водоизмещение 5500 т), «Фредерик» (водоизмещение 5000 т) и «Сербия» (водоизмещение 6000 т), подводные лодки «Кит» и «Краб», пароходы «Борис» и «Петр Великий».

В процессе проведения судоподъемных и спасательных работ совершенствовались их организация, способы и техника.

Для заделки крупных повреждений стали широко применять бетонирование цементом, шведские (деревянные, с мягкими бортами) пластыри, устанавливаемые как снаружи на подкильных концах, так и изнутри с помощью упоров, а также с помощью крючковых болтов, мягкие и полужесткие пластыри. В ряде случаев, если позволяло состояние аварийного судна, заделка повреждений осуществлялась на плаву. Бетонированием цементом удалось герметизировать повреждения площадью до 100 м на пароходе «Хаугланд» (1933 г.). Оригинальный способ бетонирования цементом был применен при спасении теплохода «Ильич» (1931 г.): на пробоину размером 5х1,5 м уложили 60 мешков с цементом, проткнув их в разных направлениях деревянными клиньями для связки.

В 1938 г. подводились итоги деятельности ЭПРОН за пятнадцать лет его существования. За этот период они были таковы:

- спасено 188 кораблей и судов общим водоизмещением 420 тыс. т, из них 33 иностранных судна, причем 8 иностранных судов общим водоизмещением 41 тыс. т остались в пользу СССР, а за спасение остальных судов получено валюты более 80 тыс. английских фунтов стерлингов;

- поднято с различных глубин морей, озер и рек 299 судов общим водоизмещением 157 тыс. т и 5 орудийных башен с линкоров массой по 4000 т каждая;
- выполнено большое количество работ по очистке морских и речных фарватеров от затонувших судов, а также подводных строительных и ремонтных гидротехнических работ;
- организована регулярная проводка кораблей и судов из Ленинграда по Свири и Беломорско-Балтийскому каналу в Белое море, а также по Мариинской водной системе до Астрахани.

К началу Великой Отечественной войны ЭПРОН стал уже достаточно мощной организацией. Он имел 28 спасательных судов и спасательных буксиров, в том числе 7 современных специальной постройки, 50 водолазных ботов, несколько плавбаз для судоподъемных работ, барж, килекторов и других специализированных судов, располагал в соответствии с потребностями мирного времени достаточным понтонным парком и другими техническими средствами для выполнения судоподъемных и аварийно-спасательных работ. Все это позволяло достаточно успешно выполнять те задачи, с которыми пришлось столкнуться в ходе войны. В большой мере этому способствовало также и то, что ЭПРОН с момента его создания формировался на основе военной структуры. В первый же день начавшейся войны с Германией ЭПРОН был передан в Наркомат Военно-Морского Флота.

Во второй половине 1943 г. началось широкое развертывание судоподъемных работ на Черном море, в прибрежной зоне и на реках черноморско-азовского бассейна, для чего было сформировано 15 аварийно-спасательных отрядов. К концу 1944 г., когда основные усилия были сосредоточены на подъеме крупнотоннажных объектов с больших глубин, эти аварийно-спасательные отряды были укрупнены, а их число сократилось до семи.

В ходе Великой Отечественной войны АСС была выработана тактика использования своих плавсредств при обеспечении различных боевых действий сил ВМФ, а также отработана оправдавшая себя последовательность первоочередных и последующих мер по оказанию помощи поврежденному кораблю в зависимости от примененного противником оружия, от воздействия которого получено повреждение (торпеда, авиационная бомба, артиллерийский снаряд, мина и т.д.), от района аварии (открытое море или укрытый от волнения залив, губа) или от характера навигационной аварии.

Спасатели Военно-морского флота внесли весомый вклад в достижение победы в Великой Отечественной войне. Была оказана помощь 1505 повреждённым кораблям и судам суммарным водоизмещением 1 987 335 т, были подняты 1691 потопленных кораблей и судов суммарным водоизмещением 727 244 т.

Судоподъем оставался приоритетной задачей Аварийно-спасательной службы ВМФ вплоть до 1956 года. Были подняты 2700 кораблей и судов

суммарным водоизмещением 1 953 880т. Высокая минная опасность и большой общий износ кораблей и судов за годы войны являлись источником повышенной аварийности. За первое послевоенное пятилетие Аварийно-спасательной службой была оказана помощь 824 кораблям и судам суммарным водоизмещением 1 277 218т. Необходимость устранения минной опасности потребовала выполнения беспрецедентного объёма работ, связанных с поиском на дне акваторий военно-морских баз, гаваней и портов мин, торпед, артиллерийских снарядов и других боеприпасов. По планам 1949-1952гг. аварийно-спасательная служба Черноморского флота должна была обследовать на предмет наличия взрывоопасных предметов 42 млн. м² дна акваторий, а аварийно-спасательная служба Балтийского флота – 30 млн. м².

В 1956-1957 гг. в Севастопольской бухте был поднят линкор «Новороссийск».

В 1979 году Аварийно-спасательная служба Военно-Морского Флота была переименована в Поисково-спасательную службу, которой были дополнительно приданы функции поисково-спасательного обеспечения полётов космических аппаратов.

Современным спасателям Военно-Морского Флота тоже есть чем гордиться. В 2014 году на Черноморском флоте на входном канале в озеро Донузлав был поднят большой противолодочный корабль «Очаков» длиной 173 м, затопленный во время крымских событий. Это была самая крупная судоподъёмная работа в нашей стране за постсоветский период, достойное продолжение традиций легендарного ЭПРОНа и спасателей военных лет.

В 2017-2018 гг. спасатели Ленинградской военно-морской базы выполнили работы по расчистке гаваней Кронштадта от затонувших судов в рамках подготовки к проведению главного военно-морского парада. Были подняты 10 судов, включая две учебно-тренировочные станции УТС-287 и УТС-142 на базе подводной лодки проекта 613 и тральщика проекта 254, остовы гидрографического судна ГС-388, морского буксира МБ-162, пассажирского катера ПСК-1519, трёх деревянных базовых тральщиков.

В конце 2019 года в Южной бухте Севастополя в течение 5 дней была поднята затонувшая при аварии плавдока ПД-16 списанная подводная лодка Б-380 проекта 641Б11.

Спасатели Военно-морского флота участвуют в работах, связанных с аварийными происшествиями не только на флотах, но и на морских объектах Министерства обороны, а также на объектах других министерств и ведомств Российской Федерации.

В 2011 году специалисты по судоподъёму и водолазы НИИ спасания и подводных технологий ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» и 328-го Экспедиционного аварийно-спасательного отряда (ЭАСО) СпН ВМФ принимали участие в подъёме на Куйбышевском водохранилище дизель-электрохода «Булгария», разработав технический проект подъёма и выполнив работы по остропке затонувшего судна.

В 2016 году спасатели Черноморского и Северного флотов, 328-го ЭАСО СпН ВМФ и специалисты НИИ спасания и подводных технологий ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» участвовали в работах в Адлере на месте крушения самолёта Ту-154Б-2, упавшего в море.

5.1.1.2. Организация судоподъемных работ в ВМФ. Предварительные мероприятия в судоподъеме

Судоподъемные работы в зависимости от важности и сложности подразделяются на уровни:

1 уровень – работы, требующие привлечения сил и средств различных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, организаций различных форм собственности и других государств;

2 уровень – работы, требующие привлечения сил и средств управлений ВМФ, управлений и служб нескольких флотов, а также научно-исследовательских организаций ВМФ;

3 уровень – работы, требующие привлечения сил и средств нескольких управлений и служб флота;

4 уровень – работы, выполняющиеся только силами и средствами подразделений управления (службы) поисковых и аварийно-спасательных работ флота (флотилии, ВМБ).

Целями подъема затонувших объектов являются:

- восстановление поднятого объекта;
- выявление причин затопления;
- захоронение тел погибших членов экипажа;
- обеспечение благоприятного режима плавания, эксплуатации портов и пунктов базирования;
- охрана окружающей природной среды;
- повышение престижа государства;
- извлечение коммерческой выгоды за счет продажи металла;
- раскрытие военных тайн противника;
- сохранение государственной тайны;
- сохранение исторического наследия;
- спасение находящегося внутри экипажа.

Основой подъема каждого конкретного затонувшего объекта являются имеющиеся в распоряжении исполнителя технические средства. Возможности технических средств и умение их применять на практике определяют способ подъема, используемые технологии и организацию работ.

Общим требованием при выполнении судоподъемных работ является подъем затонувшего объекта с минимальными затратами, в установленный срок при достаточном уровне безопасности.

Организация судоподъемных формирований

Организация работ по подъему затонувших объектов предусматривает создание следующих судоподъемных формирований:

- судоподъемная экспедиция (экспедиция особого назначения);
- судоподъемный отряд;
- судоподъемная группа.

Комплектование судоподъемного формирования личным составом (персоналом), его обеспечение имуществом и техническими средствами находится в прямой зависимости от уровня сложности предстоящих судоподъемных работ и определяется на основе технического проекта их выполнения.

Судоподъемная экспедиция формируется для выполнения судоподъемных работ 1-го и 2-го уровней сложности и может быть, как штатным, так и нештатным формированием.

Назначение, задачи и состав судоподъемной экспедиции, а также обязанности и права его руководящего состава определяются Положением о судоподъемной экспедиции. Положение оформляют как приложение к Постановлению Правительства Российской Федерации или приказу Главнокомандующего Военно-Морским Флотом о проведении рассматриваемых судоподъемных работ.

Типовой состав штаба судоподъемной экспедиции включает следующих специалистов:

- технический руководитель судоподъемных работ – главный инженер;
- старший офицер по планированию;
- офицеры – оперативные дежурные;
- начальник связи и наблюдения;
- начальник медицинской службы;
- начальник химической службы;
- начальник службы материально-технического обеспечения;
- начальник морской инженерной службы;
- старший группы научно-технического сопровождения технического проекта подъема затонувшего объекта.

Перечень привлекаемых к работе штаба экспедиции специалистов варьируется в зависимости от характера и масштаба судоподъемных работ. В состав штаба судоподъемной экспедиции дополнительно включают флагманских (дивизионных) специалистов: штурмана, минера, гидрографа, метеоролога, водолазного специалиста и врача-специалиста.

Судоподъемный отряд формируется приказом командующего флотом (флотилии, ВМБ) для выполнения работ 3-го уровня сложности. Этим же приказом назначаются командир и его заместители, создается штаб судоподъемного отряда, а также определяются участвующие силы, плавучие и технические средства.

Назначение, задачи и состав судоподъемного отряда, а также обязанности и права его руководящего состава определяются Положением о судоподъемном отряде. Положение оформляют как приложение к приказу командующего флотом (флотилии, ВМБ) о формировании судоподъемного отряда.

Типовой состав штаба судоподъемного отряда включает следующих специалистов:

- инженер по судоподъемным работам;
- специалист-химик;
- специалист-медик;
- специалист-связист;
- представители службы материально-технического обеспечения;
- инженер-механик.

На штаб судоподъемной экспедиции (отряда) возлагаются следующие обязанности:

- текущее планирование судоподъемных работ;
- контроль выполнения судоподъемных работ в соответствии с техническим проектом;
- обеспечение безопасности выполнения судоподъемных работ;
- руководство подготовкой личного состава, плавучих и технических средств, судоподъемного и другого специального имущества к предстоящим работам;
- организация мероприятий по защите окружающей природной среды;
- организация дополнительного обследования затонувшего объекта;
- организация всех видов обеспечения;
- ведение журнала судоподъемных работ, разработка и сбор отчетных материалов.

Судоподъемная группа формируется приказом начальника УПАСР флота (СПАСР флотилии, ВМБ) для выполнения работ 4-го уровня сложности.

Все силы и средства, выделенные командованием флота (флотилии, ВМБ) и взаимодействующими министерствами, ведомствами и организациями для проведения судоподъемных работ, находятся в полном подчинении командира судоподъемного формирования. Конкретный момент их перехода в подчинение определяется директивой (приказом) главнокомандующего Военно-Морским Флотом или командующего флотом о создании судоподъемного формирования.

Ответственность за своевременное выделение необходимых сил и средств, а также за их готовность к выполнению возлагаемых задач лежит на командирах соединений (начальниках служб) их выделяющих.

Приказание командиру судоподъемного формирования могут отдавать только должностные лица, подписавшие приказ о его создании и их прямые начальники.

Командир судоподъемного формирования организует ежесуточное подведение итогов и планирование мероприятий на следующие сутки. В форме служебных совещаний, в ходе которых:

- подводят итоги за прошедшие сутки, оценивают полноту и качество выполнения суточного плана;
- определяют объем работ и ставят задачи ответственным исполнителям на предстоящие сутки, производят их инструктаж по мерам безопасности выполнения отдельных технологических этапов работ;
- планируют расстановку плавучих и технических средств;
- уточняют количество необходимого личного состава (персонала), потребного имущества и расходных материалов;
- уточняют прогноз погоды и метеообстановку на предстоящие сутки.

При отсутствии необходимых технических средств и достаточного наряда сил к работам по подъему затонувших объектов ВМФ допускается привлечение на договорной основе сторонних организаций – собственников технических средств, обладающих опытом выполнения судоподъемных и требуемых технологией подъема подводно-технических работ.

Технические средства и производственные бригады организаций, привлекаемых к судоподъемным работам ВМФ, включаются в состав судоподъемных формирований.

Сторонняя организация решением командования может быть определена головным исполнителем подъема затонувшего объекта ВМФ, выполняющим работы на договорной основе. В этом случае заказчик со стороны ВМФ, с целью убедиться в способности Исполнителя выполнить работы, должен потребовать от него представить технический проект или концепцию выполнения работ, включающую описание и последовательность технологий, план-график, перечень применяемых технических средств и изготавливаемой оснастки, обоснование стоимости работ. Экспертизу технического проекта (концепции) производят специалисты УПАСР флотов (СПАСР флотилии, ВМБ), имеющие опыт выполнения судоподъемных работ. Решением заказчика к разработке (экспертизе) технического проекта (концепции) привлекаются специалисты научно-исследовательской организации военного управления по специализации.

5.1.1.3. Классификация способов судоподъёма затонувшего корабля

Процесс подъема затонувшего объекта заключается в том, что к нему прикладывают подъемные силы, в сумме несколько превышающие подъемный вес, при помощи которых объект поднимают с грунта на поверхность

воды. Подъемные силы создают в определенных расчетом местах затонувшего объекта разнообразными техническими средствами, прикладывая в последовательности, установленной техническим проектом подъема.

Способ судоподъема предполагает применение различных вариантов качественного состава технических средств, создающих подъемные силы, и порядок их использования в процессе выполнения работ. Применяемые при судоподъеме способы зависят от характера, порядка приложения сил и других обстоятельств.

Способы подъема затонувших кораблей классифицируются по следующим признакам:

- по природе используемых подъемных сил и применяемым техническим средствам;
- по последовательности подъема корабля с грунта на поверхность воды.

Сведения о применении различных способов судоподъема по обеим классификациям приведены в табл.5.1.1.1.

Таблица 5.1.1.1

Способы судоподъема				
Классификация способов	По последовательности подъема затонувшего объекта			
	Непосредственный подъем	Ступенчатый подъем	Зигзагообразный подъем	Бесступенчатый подъем
Подъем с помощью механических усилий: – плавкранами, килекторами, судоподъемными судами; – вытягивание на берег системой гиней.	часто применяется	применяется	не применяется	не применяется
	применяется на малых глубинах	не применяется	не применяется	не применяется
Подъем с использованием сил плавучести: – откачкой воды; – осушением отсеков воздухом; – заполнением отсеков плавучими материалами;	часто применяется на малых глубинах	не применяется	не применяется	не применяется
	применяется	не применяется	не применяется	не применяется
	применяется	не применяется	не применяется	не применяется
	часто применяется	применяется	редко применяется	применение возможно

– судоподъемными понтонами; – с помощью барж.	редко применяется	редко применяется	не применяется	не применяется
Комбинированный подъем: – плавкран+понтон; – понтоны+откачка воды; – понтоны+продувка отсеков; – плавкран+откачка воды.	применяется применяется применяется применяется на малых глубинах	применяется не применяется не применяется не применяется	применяется не применяется не применяется не применяется	не применяется не применяется применение возможно не применяется
Прочие методы: – возведение дамбы; – вымораживание.	редко применяется редко применяется	не применяется не применяется	не применяется не применяется	не применяется не применяется

При классификации по подъемным силам и техническим средствам выделяют четыре группы способов подъема:

- подъем с помощью механических усилий;
- подъем с использованием сил плавучести;
- комбинированные способы подъема;
- прочие способы подъема.

Подъем с помощью механических усилий предполагает использование специальных крановых и судоподъемных судов, плавкранов, килекторов. Сюда же относят подъемы с помощью грузоподъемных механизмов судоподъемных барж, плашкоутов, береговых кранов и пр.

Механический способ позволяет управлять движением поднимаемого объекта, меняя по мере необходимости величину и распределение подъемных усилий.

При наличии плавучих кранов большой грузоподъемности (5000 кН и более), способных выполнять работы в открытом море, механический способ имеет доминирующее значение среди остальных.

Объекты небольшого водоизмещения (до 1000 т), затонувшие на малых глубинах, особенно на реках, целесообразно вытаскивать на берег или на мелкое место с помощью системы гиней и лебедок.

Механический способ удобно использовать также в случае подъема затонувших объектов по частям, при этом главные особенности его применения заключаются в технологии разделки корпусов на отдельные секции.

Подъем с использованием сил плавучести реализуется:

- путем восстановления собственной плавучести затонувшего объекта;
- приложением к затонувшему объекту внешних сил плавучести.

Характерной особенностью подъема с использованием сил плавучести является возможность управления величиной и распределением подъемных сил только до начала движения поднимаемого объекта. После отрыва от грунта всплытие объекта приобретает динамический характер, выраженный тем сильнее, чем больше глубина подъема.

Подъем путем восстановления собственной плавучести затонувшего объекта предполагает:

- осушение затопленных объемов откачкой воды;
- продувку отсеков сжатым воздухом;
- наполнение отсеков легкими заполнителями.

Подъем осушением затопленных объемов откачкой воды является наиболее распространенным. Он позволяет получить большую подъемную силу при применении относительно простых и недорогих технических средств. Возможная глубина подъема при этом ограничена прочностью горизонтальных перекрытий поднимаемого объекта, слой воды над которым не должен превышать 1,0 м.

Осушение затопленных объемов продувкой сжатым воздухом применяется на более значительных глубинах, чем откачка воды. Недостатками данной технологии являются существенное усложнение работ по герметизации корпуса и необходимость трудоемкого обеспечения остойчивости поднимаемого объекта.

Осушение затопленных объемов способом продувки сжатым воздухом применимо при подъеме подводных лодок, надводных кораблей, затонувших в положении «вверх килем», а также при подъеме (независимо от пространственного положения) плавучих доков, танкеров, газовозов и других типов судов, предназначенных для перевоза специальных грузов и имеющих прочные газонепроницаемые и водонепроницаемые цистерны и отсеки.

В качестве легкого заполнителя при осушении затопленных объемов наполнением плавучими материалами наибольшее распространение получил вспененный стабилизированный полистирол, для тепловой обработки и подачи в отсеки которого созданы специализированные установки. Преимуществом заполнения, вспененным полистиролом по сравнению с продувкой сжатым воздухом является меньший уровень требований к герметизации корпуса поднимаемого объекта. Недостатками заполнения применения легких заполнителей являются в два раза меньшие подъемные силы по сравнению с воздухом того же объема и опасность загрязнения поверхности акватории твердыми отходами.

Подъем приложением к затонувшему объекту внешних сил плавучести реализуется применением:

- судоподъемных понтонов;

- плавсредств, способных в широком диапазоне изменять свою осадку при приеме и откачке водяного балласта.

Судоподъемные понтоны закрепляются к поднимаемому объекту стропами или другими приспособлениями и при откачке из них воды сжатым воздухом приобретают плавучесть, значительно превышающую их собственный вес в воде. Они обладают универсальностью, так как пригодны для подъема затонувших объектов разной конструкции при различном характере повреждений, а также в достаточно широком диапазоне глубин, ограниченным прочностью их конструкции.

Недостатками применения судоподъемных понтонов являются низкая надежность их крепления в условиях морского волнения и значительный объем подводных, в том числе водолазных работ.

При подъеме с использованием плавсредств, способных в широком диапазоне изменять свою осадку при приеме и откачке водяного балласта и создающих при этом внешние силы плавучести, рассматриваются к применению танкеры, нефтеналивные баржи, суда-транспортёры буровых платформ или другие плавучие сооружения. Преимуществом их использования является относительная простота выполнения работ, а главными недостатками – невозможность применения в открытых для волнения районах моря и значительная продолжительность работ из-за малой высоты подъема на одну ступень.

Комбинированные способы подъема затонувших объектов заключаются в совместном использовании разнородных подъемных сил. При одновременном создании механических усилий и сил плавучести основная часть подъемных усилий (от 60 до 80%) создается за счет сил плавучести, а механические усилия применяются для преодоления отрывного сопротивления и осуществления управляемого подъема.

Наиболее широко применяется комбинация с использованием судоподъемных понтонов и плавкранов.

При подъеме с небольших глубин совместно применяются плавкраны и откачка воды. К комбинированным способам относят также подъем с использованием одинаковых по природе сил, создаваемых различными техническими средствами, в частности, понтонами совместно с водоотливными средствами.

К «прочим способам подъема» относят различные нетрадиционные и редко встречающиеся в практике способы подъема затонувших объектов. Они разрабатываются специально для подъема того или иного конкретного затонувшего объекта, а все необходимые расчеты выполняются по специализированным методикам. К числу таких способов относят:

- возведение дамбы вокруг поднимаемого объекта;
- вымораживание и др.

Подъем возведением дамбы вокруг поднимаемого объекта предполагает осушение образовавшегося таким образом бассейна, в результате чего

появляется возможность восстанавливать водонепроницаемость корпуса объекта или утилизировать его в воздушной среде. Подъем возведением дамбы отличается высокой стоимостью и большой трудоемкостью. В связи с тем, что поднимаемый объект в ходе работ не получает дополнительных повреждений, возведение дамбы рекомендуется для подъема объектов, имеющих историческую или юридическую ценность.

Подъем вымораживанием предполагает в зимний период частичное удаление в районе пробоины верхнего слоя льда с оставлением в низу небольшого слоя, препятствующего поступлению воды. Лед, по мере наращивания в нижней части, каждый раз постепенно удаляют сверху, пока не обнажится вся пробоина в корпусе поднимаемого объекта, которую заделывают обычными средствами в воздушной среде. Весной, после таяния льда, объект поднимают путем откачки воды из внутренних объемов. Данная технология имеет ограниченное применение для подъема небольших судов в северных районах.

При классификации способов по последовательности подъема затонувшего объекта с грунта на поверхность воды различают:

- непосредственный подъем;
- ступенчатый подъем;
- зигзагообразный подъем;
- бесступенчатый подъем.

Непосредственный подъем затонувшего объекта на поверхность предполагает его перемещение к поверхности одновременно обеими оконечностями или последовательно одна оконечность за другой.

При использовании механических усилий глубина непосредственного подъема ограничена длиной гиней и грузоподъемностью применяемых технических средств.

При использовании сил плавучести подъем затонувшего объекта безопасен только в том случае, когда глубина не превышает 0,25-0,35 его наибольшей длины. На такой глубине исключается возможность нарастания дифферента свободно всплывающего объекта свыше 14-17 градусов. Этим предотвращается опасность перегрузки и обрыва стропов, а также их сдвига в сторону более возвышающейся оконечности.

Ступенчатый подъем затонувшего объекта производится не сразу на поверхность воды, а состоит из нескольких отдельных этапов (ступеней). На каждом этапе объект поднимается на высоту, не превышающую 0,25-0,30 его длины, и переводится в район с меньшей глубиной. Затем осуществляется покладка объекта на грунт и перестропка подъемных средств, после чего выполняется подъем на следующую ступень. Таким образом, ступенчатый подъем фактически складывается из нескольких непосредственных подъемов.

Ступенчатый подъем реализуется с помощью судоподъемных понтонов. В оконечностях корабля над корпусом размещаются две группы отрывных понтонов (носовая и кормовая). Они, выходя на поверхность, приостанавливают всплытие корабля на заданной глубине. Суммарная подъемная сила отрывных понтонов составляет не менее 40% от подъемного веса объекта.

Оставшиеся подъемные усилия создаются понтонами, закрепляемыми в средней части объекта вдоль его корпуса. Эту группу понтонов называют основными. Суммарная подъемная сила основных понтонов должна быть меньше подъемного веса поднимаемого объекта, а суммарные моменты их подъемных сил относительно носовой и кормовой точек поворота – меньше соответствующих моментов подъемного веса.

Зигзагообразный подъем затонувшего объекта заключается в последовательном подъеме на некоторую высоту каждой из его оконечностей, вплоть до выхода на поверхность. Так же, как и ступенчатый подъем, он состоит из нескольких этапов, но все они следуют непрерывно один за другим без промежуточной покладки на грунт.

В ходе подъема на каждом этапе (кроме последнего) всплывающая оконечность поднимается выше, чем перед этим была поднята другая. Поэтому в процессе подъема дифферент поднимаемого объекта несколько раз меняет свой знак, не превышая заранее заданного значения. Исходя из возможного количества закрепляемых понтонов, зигзагообразный подъем состоит из трех этапов, и глубина, до которой он может применяться, не превышает $2/3$ длины поднимаемого объекта.

Бесступенчатые способы подъема с применением сил плавучести разработаны теоретически и на практике не применялись. Различают управляемые и неуправляемые бесступенчатые подъемы. В первом случае ограничение угла дифферента достигается путем дистанционного регулирования величины подъемных сил по длине поднимаемого объекта с помощью специальной аппаратуры и оборудования. При неуправляемом бесступенчатом подъеме угол дифферента ограничивается либо за счет особой остропки понтонов на расходящихся стропах, либо за счет реализации принципа автостабилизации пространственного перемещения с применением концевых дифферентных цистерн со скошенным днищем.

5.1.1.4. Планирование судоподъемных работ

Работы по подъему затонувших объектов производятся в плановом или в экстренном порядке.

В плановом порядке поднимают затонувшие объекты, создающие потенциальную угрозу безопасности судоходства или загрязнения окружающей природной среды, а также другие объекты, не требующие подъема в экстренном порядке.

В экстренном (внеплановом) порядке поднимают объекты, затопление которых влечет возникновение чрезвычайной ситуации, создающих непосредственную угрозу безопасности судоходства или интенсивно загрязняющих окружающую природную среду, а также в других случаях, когда необходим срочный подъем затонувшего объекта

Годовой план работ по подъему затонувших объектов разрабатывают в качестве приложения к годовому плану боевой подготовки УПАСР флота (СПАСР флотилии, ВМБ). Основанием для включения в годовой план судоподъемных работ является решение командующего флотом (флотилии, ВМБ) о необходимости подъема рассматриваемого объекта.

Утвержденный годовой план судоподъемных работ флота (флотилии, ВМБ) представляется в СПАСР Главного штаба ВМФ.

Включение затонувшего объекта в годовой план судоподъемных работ производят после его предметного обследования, разработки концепции подъема, определения заказчика работ, а также источника и порядка финансирования.

Целями планирования судоподъемных работ являются:

- обеспечение строгой последовательности подготовительных мероприятий и проведения подъема затонувшего объекта в соответствии с утвержденным календарным план-графиком работ;
- согласование сроков разработки технического проекта подъема, изготовления необходимой оснастки, технологических устройств и приспособлений;
- выполнение подъема затонувшего объекта в установленные сроки при наиболее эффективном и безопасном использовании имеющихся сил и средств.

Во время планирования следует учитывать складывающуюся оперативную обстановку, наличие сил и средств, прогноз погоды, а также особенности района работ (гидрометеорологические, климатические, навигационные).

На период, предшествующий непосредственному подъему затонувшего объекта разрабатывается план подготовительных мероприятий, который составляется после разработки и утверждения технического проекта подъема и включают следующие разделы:

- комплектование судоподъемного формирования;
- подготовка технических средств;
- подготовка и оборудование района судоподъемных работ;
- разработка и изготовление специальной оснастки и приспособлений;
- материально-техническое обеспечение;
- предварительные работы на объекте;
- оборудование мест укрытий на случай штормовой погоды;
- подготовка личного состава судоподъемного формирования.

Месячные, недельные и суточные планы проведения судоподъемных работ разрабатываются на основании календарного плана-графика работ по подъему затонувшего объекта.

Суточный план является основным рабочим планом. Он разрабатывается в конце предыдущих суток и утверждается командиром судоподъемного формирования.

Сбор сведений о поднимаемом объекте и районе его затопления

Сведения о затонувшем объекте необходимы для разработки концепции и технического проекта подъема. Формами получения сведений являются сбор документальных данных и устных сведений, а также обследование поднимаемого объекта.

Документальные данные собираются по месту принадлежности поднимаемому объекту - в соединениях ВМФ, в пунктах базирования, в органах военного управления, а также в конструкторских бюро, спроектировавших объект. Особенно информативным является посещение объекта того же проекта для изучения его конструктивных особенностей.

К документальным данным относятся:

- кораблестроительные элементы и тактико-технические характеристики поднимаемого объекта;
- чертежи и формуляр (паспорт) поднимаемого объекта;
- документы об обстоятельствах гибели объекта.

Устные сведения, особенно если совпадают данные, полученные из разных источников, содержат важную информацию об обстоятельствах затопления объекта, позволяют установить характер полученных при этом повреждений и разрушений, обнаружить повреждения в труднодоступных местах и определить общее состояние объекта. Устные сведения получают путем опроса личного состава затонувшего объекта, очевидцев аварии и лиц, имеющих необходимую информацию по кругу своей деятельности.

Решение на проведение обследования затонувшего объекта принимает начальник штаба флота (флотилии) на основании ходатайства командира соединения, в состав которого входит или в зоне ответственного которого затонул данный объект. Такое решение может принять также командир объединения при условии выполнения обследования подчиненными ему силами и средствами.

Обследование поднимаемого объекта, предусматривает осмотр его надводной и подводной части всеми возможными техническими средствами. В период обследования делаются необходимые измерения, чертятся схемы, производится видео и фотосъемка объекта.

Обследование проводится для выяснения и уточнения следующих данных:

- положение затонувшего объекта на грунте и его состояние;
- характер и объем имеющихся на поднимаемом объекте повреждений;

- внешние факторы, действующие на поднимаемый объект.

Обследование в период выполнения судоподъемных работ производится несколько раз. Различают предварительное обследование, выполняемое для разработки концепции подъема, полное обследование, выполняемое для разработки технического проекта подъема и дополнительные обследования, выполняемые в ходе работ для уточнения тех или иных сведений и контроля состояния поднимаемого объекта на различных этапах работ.

Целями предварительного обследования являются:

- определение возможности подъема;
- получение сведений о глубине затопления;
- определение параметров пространственного положения (курс, крен, дифферент, заглубление в грунт);
- получение сведений о степени и характере повреждений, а также о наличии и характере имеемых на объекте грузов;
- уточнение иной информации, необходимой для определения способа подъема.

Результаты предварительного обследования затонувшего объекта оформляют актом. Акт подписывает руководитель обследования и утверждает командир соединения, силами и средствами которого, производилось обследование. Один экземпляр акта высылается заказчику работ для ознакомления и согласования.

Полное обследование предназначено для уточнения информации, полученной на этапе предварительного обследования. В соответствии с утвержденной концепцией подъема подробно обследуются места расположения судоподъемных средств, узлы остропки, демонтируемые конструкции, герметизируемые участки корпуса, повреждения, прилегающая к поднимаемому объекту акватория, проверяется и добывается вся необходимая для разработки технического проекта подъема информация.

Обследование прилегающей акватории направлено на определение следующих данных:

- соответствие характеристик района работ сведениям, содержащимся в лоции, в том числе климат, температурный, волновой, ветровой и ледовый режимы, течения, соленость воды, амплитудная высота приливов и т. д.;
- наличие вблизи поднимаемого объекта рифов, отмелей, других затонувших объектов, различных гидротехнических сооружений - причалов, пристаней и т. п.,
- характер и свойства донного грунта, в том числе его несущую способность, для чего берется отбор проб грунта;
- особенности глубин в месте работ, включая их перепады;
- удаленность от главной базы и пунктов базирования сил и средств, применяемых в работах;

- ближайшие места укрытия сил и плавучих средств на случай штормовой погоды.

Дополнительные обследования выполняются после изменения положения поднимаемого объекта на грунте в процессе судоподъемных работ, после воздействия на объект сильных внешних факторов – штормов, наваливания плавучих технических средств, приложения значительных динамических подъемных усилий и статических усилий, превышающих расчетные значения, при обнаружении обстоятельств, препятствующих плановому проведению судоподъемных работ.

Разработка технической документации по подъему затонувших объектов

Основным нормативно-техническим документом подъема затонувшего объекта является технический проект, определяющим состав технических средств, технологию и меры безопасности при выполнении судоподъемных работ.

Технический проект подъема затонувшего объекта базируется на утвержденной и согласованной концепции подъема, разрабатывается на основании годового плана судоподъемных работ, приказа (указания, директивы) командования (вышестоящего штаба), технического задания или на основании заключенных договоров.

В зависимости от уровня сложности судоподъемной работы технический проект подъема затонувшего объекта ВМФ разрабатывает:

- проект работ 1-го уровня – бюро-проектант затонувшего объекта или организация, назначенная решением федерального органа исполнительной власти, отвечающего за подъем объекта;
- проект работ 2-го уровня – научно-исследовательская организация военного управления по специализации.
- проект работ 3-го уровня – управление (служба) поисковых и аварийно-спасательных работ флота (флотилии, ВМБ).
- проект работ 4-го уровня – штаб соединения спасательных судов.

При необходимости к разработке технического проекта подъема установленным порядком привлекают научно-исследовательские организации военного управления по специализации.

Технический проект подъема затонувшего объекта утверждает заказчик:

- проект работ 1-го уровня – руководитель федерального органа исполнительной власти, отвечающего за подъем объекта;
- проект работ 2-го уровня – главнокомандующий Военно-Морским Флотом или его заместители;
- проект работ 3-го уровня – командующий флотом (флотилией, ВМБ);
- проект работ 4-го уровня – начальник штаба флота (флотилии, ВМБ).

Концепцию подъема разрабатывает разработчик технического проекта подъема затонувшего объекта после его предварительного обследования.

Во время разработки концепции подъема затонувшего объекта должны быть проанализированы возможные альтернативные способы выполнения работ с учетом имеемых в распоряжении, привлекаемых и вновь разрабатываемых технических средств. Выбор наиболее рационального и безопасного способа должен быть обоснован расчетами.

Концепция подъема затонувшего объекта оформляется в виде отдельного документа (протокола, акта или концептуального проекта). Концепция подъема содержит следующие разделы:

- характеристики поднимаемого объекта;
- характеристики района и условий затопления поднимаемого объекта;
- перечень организаций-исполнителей, планируемых к участию в подъеме рассматриваемого затонувшего объекта;
- перечень технических средств, имеемых в наличии, привлекаемых или создаваемых для выполнения судоподъемной работы;
- возможные варианты подъема затонувшего объекта;
- сравнительная оценка возможных вариантов подъема затонувшего объекта и стоимости их выполнения, сравнение и выбор предпочтительного способа подъема;
- предложения по транспортировке поднятого объекта к месту восстановления или утилизации;
- ориентировочный укрупненный перечень необходимых технических средств и имущества для выбранного варианта;
- ориентировочные сроки выполнения судоподъемных работ;
- перечень организаций, согласующих технический проект и уровень согласования технического проекта.

Концепцию подъема затонувшего объекта подписывает начальник (заместитель начальника) организации, ее разработавшей. Концепция согласовывается со всеми предполагаемыми исполнителями работ.

Технический проект подъема затонувшего объекта является документом, обязательным к исполнению всеми участниками судоподъемных работ. Существенные изменения в технический проект подъема, вызванные фактическим ходом судоподъемных работ и затрагивающие их общую технологию, вносят разработчики проекта и оформляют их в виде дополнений к техническому проекту, которые согласовываются с руководителем работ. Незначительные изменения не требуют оформления в виде отдельных документов. Их следует заносить в журнал судоподъемных работ за подписями руководителя судоподъемных работ и представителя разработчика проекта.

Разработчик технического проекта подъема затонувшего объекта должен осуществлять техническое сопровождение его реализации. Объем и

форма сопровождения должны быть определены на стадии организации судоподъемного формирования директивным указанием должностного лица, утвердившего проект, техническим заданием на выполнение работ или договором.

Оперативное внесение необходимых изменений в технический проект подъема затонувшего объекта достигается включением разработчиков проекта в состав судоподъемного формирования.

Финансирование и материально-техническое обеспечение работ

Финансирование работ по подъему затонувших объектов, включенных в годовой план, и их материально-техническое обеспечение осуществляет заказчик работ.

Порядок финансирования экстренного подъема затонувшего объекта и его материально-техническое обеспечение осуществляет федеральный орган исполнительной власти, на балансе или в оперативном управлении которого находился затонувший объект.

Если общая стоимость экстренных судоподъемных работ превышает 0,01% годового бюджета федерального органа исполнительной власти, то финансирование осуществляется за счет федерального бюджета Российской Федерации или резервного фонда Правительства Российской Федерации. Механизм финансирования таких работ определяется специальным распоряжением Правительства Российской Федерации. При этом федеральный орган исполнительной власти, в сфере деятельности которого находится затонувший объект, является государственным заказчиком судоподъемных работ.

Если поднимаемый силами ВМФ объект принадлежит другим федеральным органам исполнительной власти, органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органам местного самоуправления или другому государству и владелец затонувшего объекта известен, то финансирование работ, связанных с подъемом такого объекта, осуществляет его владелец. При этом после подъема затонувший объект передается владельцу.

Если владелец затонувшего объекта неизвестен, то финансирование работ по подъему осуществляет федеральный орган исполнительной власти, на акватории, переданной в оперативное управление, которому произошло затопление объекта.

Оформление отчетных документов

Основным отчетным документом при проведении судоподъемных работ является журнал судоподъемных работ.

По окончании работ по подъему затонувшего объекта в течение трех суток оформляется акт об окончании судоподъемных работ, который представляется на утверждение заказчику. Акт составляется в двух экземплярах, один из которых передается заказчику.

Утвержденный акт об окончании судоподъемных работ служит основанием для последующего списания израсходованных материалов и имущества. При выполнении судоподъемных работ по договору утвержденный акт является юридическим основанием претендовать на оплату работ в сроки и в размерах, установленных договором.

По результатам выполнения судоподъемной работы в месячный срок после ее окончания разрабатывается отчет о подъеме затонувшего объекта. Отчет пишет разработчик технического проекта подъема затонувшего объекта.

Первый экземпляр отчета о подъеме затонувшего объекта высылают в адрес Начальника СПАСР Главного штаба ВМФ, второй экземпляр остается у разработчика отчета, третий экземпляр высылается в адрес научно-исследовательской организации военного управления по специализации, если она не является разработчиком отчета. Отчеты, разработанные научно-исследовательской организацией военного управления по специализации, решением начальника СПАСР Главного штаба ВМФ высылаются в адрес исполнителя работ, а также УПАСР флотов (СПАСР флотилий, ВМБ) для доведения полученного практического опыта.

В отчет о подъеме затонувшего объекта включают следующие разделы:

- введение (указывается основание для проведения работ);
- информация о затонувшем объекте и районе его затопления;
- основные положения и оценка технического проекта подъема (дается характеристика основных технических решений, приводятся перечень изменений и отступлений от проекта, принятых в ходе работ, и их обоснование);
- организация работ;
- ход выполнения работ по технологическим этапам (в хронологическом порядке подробно описываются технологические приемы, указываются временные характеристики, состав и количество задействованных технических средств, а также фамилии участников, отличившихся в ходе выполнения работ);
- обобщение опыта выполнения работ;
- заключение (делается вывод о полноте и качестве проведения подъема затонувшего объекта).

Приложением к отчету является утвержденный технический проект подъема затонувшего объекта с изменениями и дополнениями.

Требования безопасности при подъеме затонувших объектов.

Безопасность при проведении судоподъемных работ заключается в принятии мер, обеспечивающих защищенность участников работ и окружающей среды от воздействия опасных действующих факторов. К таким мерам относятся:

- правильная организация работ;

- привлечение к работам достаточного количества исправных технических средств;
- включение в состав судоподъемного формирования подготовленного работающего персонала, способного совершать уверенные и продуманные действия в условиях динамично меняющейся обстановки;
- поддержание высокой дисциплины в судоподъемном формировании;
- выполнение требований действующих руководящих документов (правил, руководств, наставлений, инструкций), регламентирующих эксплуатацию применяемых технических средств, проведение всех видов работ, включая меры безопасности;
- проведение работ в соответствии с утвержденным техническим проектом подъема при сопровождении со стороны организации-разработчика проекта.

Технический проект подъема затонувшего объекта необходимо оценивать с точки зрения опасности работ с целью выбора наиболее приемлемых, рациональных и безопасных решений, минимизирующих риск травмирования участников работ, повреждения технических средств и нанесения ущерба окружающей природной среде.

Риск при подъеме затонувших объектов определяется как мера опасности, обусловленной существованием потенциальных факторов, способных неблагоприятно воздействовать на ход событий. Он сочетает в себе количественную оценку возможности наступления неблагоприятного события и его объем в виде конкретных потерь, ущерба, убытков или не решения поставленной задачи.

Потенциально опасными факторами работ по подъему затонувших объектов являются:

- разнообразие объектов подъема, имеющих характерные особенности как с точки зрения их размеров и глубины затопления, так и точки зрения наличия разрушенных конструкций и, как следствие, отсутствие общей стандартной схемы подъема. Подъем каждого объекта уникален и не имеет точных аналогов, что ставит успешное выполнение работ в зависимость от правильного выбора предпочтительного варианта их проведения;
- необходимость привлечения к работам по выбранной технологической схеме подъема затонувшего объекта большого количества специалистов и технических средств, зачастую принадлежащих различным организациям, деятельность которых должна быть четко скоординирована на основе консорциума или иного организационного объединения;

- наличие строго определенной последовательности технологических этапов. Несмотря на то, что часть из них может выполняться параллельно, невыполнение любого этапа делает успешное завершение работ невозможным;
- высокая зависимость работ от форс-мажорных событий, причем крупная авария технического средства или гибель личного состава ведет к полной остановке работ;
- действие фактора неопределенности, связанного с невозможностью точного определения состояния поднимаемого объекта, которое характеризуется оценочными расчетами, а также существованием множества альтернативных вариантов выполнения работ на отдельных технологических этапах;
- необходимость наращивания сил в ходе проведения работ, а также изменения направлений приложения усилий, что создает неопределенность привлечения тех или иных технических средств и специалистов по времени и неизбежные трудности в планировании;
- значительная зависимость хода работ от гидрометеословий;
- привлечение к работам наряду со специализированными техническими средствами, например, судоподъемными понтонами, гинями, судоподъемными кранами, неспециализированных средств, таких как подъемные краны общего назначения, лебедки, экскаваторы, тягачи, водоотливные насосы, водолазное оборудование, суда с водолазными комплексами, буксиры и так далее, обслуживающий персонал которых опыта судоподъемных работ не имеет;
- наличие финансовых ограничений;
- жесткое воздействие временного фактора. Удлинение сроков работ по любым причинам ведет к избыточным финансовым затратам и возрастанию опасности воздействия неблагоприятных гидрометеословий.

Риск невыполнения задачи по подъему затонувшего объекта является суммарным и складывается из элементарных рисков. При оценке элементарных рисков необходимо рассматривать возможные аварийные ситуации в ходе выполнения работ, влияющие на их конечный результат.

Угрозу представляют потенциально возможные воздействия любого характера, способные прервать выполнение технологических этапов или существенно изменить их ход. Источниками угрозы являются ошибочные действия специалистов, не в полной мере учтенные физические процессы, неблагоприятные природные явления.

Конкретно, угрозу представляют:

- ошибки в проекте работ;
- недооценка подъемного веса затонувшего объекта;
- несоответствие конструкции поднимаемого объекта его конструкторской документации;

- утрата объектом части своих характеристик и свойств в результате аварии, приведшей к затоплению;
- ошибки персонала в эксплуатации технических средств при подъеме;
- выход из строя технических средств, сбои и отказы оборудования;
- гидрометеорологические условия.

Риск при судоподъеме должен быть выявлен на этапе разработки технического проекта подъема и подвергнут процедуре управления, которая предполагает:

- разработку мер реагирования на выявленные элементарные риски;
- оценку последствий при реализации мер реагирования на выявленные риски;
- устранение рисков до приемлемого уровня.

Меры реагирования на риски при подъеме затонувшего объекта предусматривают:

- внесение изменений в последовательность проведения работ, переработку проектных решений, изменение технологии выполнения работ;
- разработку мер технического характера;
- разработку мер организационного характера.

Стратегия управления рисками основана на принципе упреждающего принятия мер.

При наличии неснижаемых высоких рисков необходимо принимать решения на переработку проекта (или этапа проекта) с изменением технологических этапов или технологии подъема в целом.

С целью обеспечения безопасности судоподъемных работ как особого рода деятельности рекомендуется:

- всеми возможными мерами обеспечивать контроль величины создаваемых подъемных усилий. В случае невозможности непосредственного измерения, прилагаемая сила должна оцениваться расчетным путем;
- не допускать неконтролируемое динамическое всплытие поднимаемого объекта, вводя ограничения по величине действующих сил и разделяя процесс всплытия на отдельные ступени (этапы);
- предусматривать запас подъемных усилий не менее 40% от расчетной величины подъемного веса поднимаемого объекта;
- при проектировании технологической оснастки закладывать, как минимум, двукратный запас прочности;
- всеми возможными мерами предотвращать действие динамических нагрузок в судоподъемных стропях и грузонесущих связях. Основной мерой является соблюдение ограничения условий выполнения

работ волнением не более 3 баллов. При невозможности выполнения этого условия в состав грузонесущей линии следует включать амортизаторы и компенсаторы динамических перемещений;

- разделять судоподъемные работы на отдельные этапы, между которыми допустим перерыв на период действия неблагоприятных гидрометеорологических условий. Работы в пределах одного технологического этапа следует производить, по возможности, непрерывно;
- производить высадку личного состава на поднимаемый объект только когда он находится в статическом положении, обладает достаточным запасом плавучести и остойчивостью;
- расставлять на акватории плавучие технические средства так, чтобы они не могли быть повреждены при всплытии поднимаемого объекта или при его перемещении во время подъема;
- обеспечить надежное и регулярное сообщение между стоящими на акватории плавсредствами судоподъемного формирования и местом выполнения работ.

5.1.1.5. Основные понятия и определения

Водоотливные средства – стационарные и переносные электро- и мотонасосы, а также эжекторы, предназначенные для откачки воды из помещений затонувшего объекта.

Воздушная подушка – воздушный объем в верхней части помещения затонувшего объекта, образовавшийся при поступлении воды (затоплении) и находящийся под повышенным давлением, равным забортному.

Выкренивание затонувшего объекта (ЗО) – работы по спрямлению ЗО, лежащего на грунте на борту или с креном, т.е. по созданию положения, более приемлемого для его подъема выбранным способом. Выкренивание ЗО производят приложением внешних усилий, создающих кренящий момент, например, плавкранами, понтонами, судоподъемными гинями. Для увеличения кренящего момента также используют специально изготовленную балку, а для облегчения спрямления практикуется создание котлованов со стороны киля ЗО.

Вытаскивание затонувшего объекта на берег – способ подъема объектов, затонувших недалеко от пологого берега, заключающийся в вытаскивании их на берег тяговыми усилиями с использованием, как правило, судоподъемных гиней.

Гини судоподъемные – разновидность самых больших талей, применяемых при снятии кораблей с мели, вытаскивании их на берег, а также при выкренивании затонувших кораблей. На снабжении ВМФ находятся гини, создающие тяговые усилия в 20, 40 и 60 тс.

Заглубление затонувшего объекта в грунт – положение затонувшего объекта, когда часть корпуса или надстроек, вооружения и т.д. находится в грунте. Заглубление объекта в грунт очень важный фактор для определения необходимых подъемных усилий при разработке технического проекта подъема.

Закладное устройство – специальная конструкция, которая вводится внутрь поднимаемого объекта под его прочные конструкции, принимающие подъемные усилия.

Запас плавучести объекта при подъеме – запас подъемных сил, создаваемых понтонами, легкими наполнителями, осушенными отсеками и др., обеспечивающий запас плавучести поднимаемого корабля, достаточный для отрыва корабля от грунта, предотвращения его обратного затопления и безопасной буксировки в пункт назначения.

Затонувший объект – находящиеся на грунте погибшие надводные корабли, суда, подводные лодки, подводные и летательные аппараты, лубые другие плавучие сооружения, а также образцы вооружения и военной техники.

Захватное устройство – специальное устройство, предназначенное для закрепления грузонесущих связей на затонувшем объекте. Захватные устройства различаются грузоподъемностью (рабочей нагрузкой), формой и принципом работы.

Мягкий судоподъемный понтон – специальное изделие для подъема затонувших предметов, состоящее из резиновой или полимерной оболочки и грузовой подвески. Подъемная сила создается увеличением объема понтона при наполнении оболочки воздухом, подаваемым с поверхности по шлангам.

Обследование затонувшего объекта – комплекс мероприятий и действий, проводимых с целью получения достоверных данных о положении и состоянии затонувшего объекта, необходимых для выполнения расчетов и принятия решения на подъем или иные дальнейшие действия.

Организация работ по подъему затонувшего объекта – комплекс мероприятий, включающий планирование, постановку задач силам, организацию взаимодействия, создание судоподъемного формирования, подготовку командиров и штабов к решению задач по развертыванию сил и средств в районе работ, порядок обеспечения судоподъемным имуществом и другими материальными средствами. Мероприятия по организации работ должны быть направлены на рациональное сочетание технологии с привлекаемыми техническими средствами в пространстве и во времени в целях достижения поставленных задач в кратчайшие сроки при наилучшем использовании ресурсов.

Остропка понтонов – крепление понтонов к поднимаемому объекту способом, зависящим от конструкции понтонов и условий их использования.

Осушение отсека – удаление влившейся в отсек воды водоотливными средствами или отжатие воды из отсека подачей воздуха повышенного давления при условии возможности выхода воды через отверстие или трубопровод, расположенные в нижней части отсека.

Откачка – метод восстановления плавучести затонувшего объекта путем удаления воды из затопленных отсеков (помещений) водоотливными средствами. Различают пробную и генеральную откачку.

Отрывное сопротивление – сопротивление грунта отрыву от него поднимаемого объекта, которое в общем случае состоит из фильтрационного сопротивления, сопротивления трения корпуса о грунт и сопротивления зарывшихся в грунт выступающих частей.

Планирование работ по подъему затонувшего объекта – детальная разработка содержания, последовательности, способов и сроков выполнения работ, организации взаимодействия и связи всех видов обеспечения и управления, а также распределение усилий личного состава по направлениям действий.

Подводные потенциально опасные объекты – суда, иные плавсредства, космические и летательные аппараты, в том числе их элементы, и другие технические средства, а также боеприпасы, элементы оборудования и установки, полностью или частично затопленные во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации в результате аварийных происшествий или захоронений, содержащие ядерные материалы, радиоактивные, химические отравляющие, взрывчатые и другие опасные вещества, создающие угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций.

Подводная сварка и резка – особый вид сварки и резки, осуществляемый при полном погружении зоны дуги или факела в воду. Различают следующие способы подводной сварки и резки: электродуговая ручная сварка, электродуговая механизированная (полуавтоматическая) сварка, экзотермическая ручная резка, изотермическая ручная резка, плазменная ручная резка, электродуговая механизированная (полуавтоматическая) резка.

Подводный световой прибор – устройство, содержащее источник света, светотехническую арматуру и предназначенное для освещения под водой. Одновременно выполняет функцию защиты источника света от воздействия окружающей среды, механических повреждений, обеспечивает крепление источника света и подключение его к источнику питания. В зависимости от конструктивного исполнения, назначения, размещения на объекте использования, источника питания и характера свечения различают

следующие подводные световые приборы: автономные, внутреннего освещения, герметичные, импульсного свечения, местного освещения, наружного освещения, общего освещения, переносные, постоянного свечения, ручные, с питанием по кабелю, с поплавком, стационарные.

Подготовка к подъему затонувшего объекта – комплекс мероприятий, проводимых командованием и штабами по организации и всестороннему обеспечению выделенных сил и средств для подъема затонувшего объекта.

Подъем затонувших объектов – комплекс мероприятий по подъему затонувших объектов на поверхность воды с целью их восстановить, извлечь из них груз, расчистить фарватеры, рейды, гавани, районы якорных стоянок и т.п. Процесс подъема заключается в том, что к объекту прикладываются подъемные силы, в сумме несколько превышающие его подъемный вес, при помощи которых объект поднимается с грунта на поверхность воды.

Подъем затонувших объектов по частям – способ подъема затонувшего объекта, при котором производится предварительная разборка надстроек, вооружения и корпуса на грунте с последующим подъемом отдельных частей на поверхность. Способ применяется при расчистке гаваней и фарватеров, а также при недостатке подъемных усилий для их подъема целиком, когда поднимаемый объект назначен к утилизации.

Понтон судоподъемный – техническое средство, предназначенное для подъема затонувших и поддержания на плаву аварийных объектов, представляющее собой совокупность металлической и (или) тканевой надувной оболочки, устройств крепления к корпусу объекта и придания им подъемной силы и (или) способности нахождения их на плаву.

Предотвращение загрязнения морской среды – комплекс организационных, технических и законодательных мероприятий, направленных на предотвращение или ограничение сбросов в море нефти, нефтепродуктов, вредных химических и других загрязняющих веществ.

Пробоина – сквозное разрушение в борту, палубе, днище или переборке объекта в результате воздействия боевых средств противника, столкновения с другим кораблем (судном), удара о подводное препятствие и в ряде других случаев.

Продувка понтонов – подача воздуха по шлангам в отсеки понтонов для отжатия из них воды с целью придания понтонам силы плавучести. Различают предварительную продувку – постановку понтонов на плав и окончательную – генеральную продувку понтонов.

Проект подъема затонувшего объекта – комплект документации, необходимой для выполнения работ по подъему затонувшего объекта.

Равнение понтонов – выравнивание судоподъемных понтонов парно по высоте, выполняемое одновременно с постановкой понтонов на плав, а также максимально возможное уменьшение дифферента понтонов.

Расчистка дна гаваней и фарватеров от затонувших объектов – комплекс мероприятий по удалению с фарватеров затонувших объектов, представляющих навигационную опасность, а также освобождение от них причальных линий, мест стоянки и отстоя кораблей (судов) и др. Расчистка может выполняться не только методами, принятыми в практике судоподъема, но и разделкой затонувших объектов на месте взрывами (если позволяет обстановка), перерезанием на части тросами и цепями, а также вытаскиванием на берег или уборки их с фарватеров иными возможными способами.

Рейдовое оборудование – комплекты средств, которыми оборудуется район аварийно-спасательных и судоподъемных работ для удержания спасательных (судоподъемных) судов над местом работ. Каждый комплект состоит из якоря, бриделя и бочки. Количество комплектов рейдового оборудования определяют из условий работ и обеспечения необходимого изменения положения судов.

Способ подъема затонувшего объекта – применение определенного варианта качественного состава технических средств, создающих подъемные усилия, а также порядка их использования в процессе подъема.

Стальной судоподъемный понтон – стальной цилиндр с оконечностями в виде усеченного конуса, имеет устройство для закрепления судоподъемных стропов и системы затопления и продувки. Для уменьшения веса понтона в воде и его остойчивости имеется воздушный ящик, а для предупреждения разрыва при всплытии - аппендиксы - устройства для стравливания избыточного воздуха.

Строп судоподъемный – такелажное изделие из прочного стального каната, предназначенное для подъема затонувших объектов понтонами или грузоподъемными средствами плавкранов, крановых и килекторных судов. Стропы изготавливают, как правило, двойными и заводят под затонувший объект в заранее промытые под ним туннели или крепят за корабельные конструкции либо к специально приваренным проушинам.

Судоподъем – см. Подъем затонувших объектов.

Судоподъемное имущество – технические средства, устройства и приспособления, в т.ч. и изготовленные специально для конкретной судоподъемной работы, используемые при подъеме затонувших объектов. В общем случае к судоподъемному имуществу относятся: водоотливные средства и средства заделки повреждений корпуса кораблей и судов, легкие заполнители, оборудование для подводной сварки и резки металла и производства

взрывных работ, средства и имущество для использования по назначению судоподъемных понтонов (скобы, мусинги, компрессорные станции, шланги и др.), а также судоподъемные гини и средства размыва и удаления грунта.

Судоподъемные работы – работы по подъему на поверхность кораблей, судов и др. объектов, затонувших в море и на внутренних водных бассейнах.

Технология выполнения судоподъемных работ – совокупность приемов и способов, а также последовательность выполнения отдельных этапов при подготовке и осуществлении подъема затонувших объектов.

Ущерб окружающей среде – означает значительный физический ущерб здоровью человека, или морской флоре и фауне или ресурсам в прибрежных или внутренних водах, или в районах, прилегающих к ним, вызванный загрязнением, заражением, пожаром, взрывом или другими подобными крупными инцидентами.

Штоковое устройство подводной лодки (ПЛ) – устройство для полуавтоматической остропки судоподъемных средств, т.е. для полуавтоматического соединения судоподъемных стропов с затонувшей ПЛ. Штоковое устройство состоит из штока, звеньев и рымов, установленных на ПЛ, и захвата с проводником, предназначенным для направления и/или подтягивания захвата, спускаемого судоподъемным судном, к штоку и обеспечения их сцепления. Применяются устройства типа ШУ-200 и ШУ-400, которые обеспечивают подъемные нагрузки в 200 и 400 тс соответственно и дополнительно могут служить резервным местом для соединения специального буксирного захвата при буксировке аварийной ПЛ.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – совокупность опасных событий или явлений, внезапно возникших на территории (акватории) или на объектах флота и любой формы собственности в результате стихийного бедствия, аварии, катастрофы, эпидемии, воздействия современных средств поражения и вызванных ими последствий, приведших или могущих привести к человеческим жертвам, нарушению здоровья людей, ущербу указанным объектам и окружающей среде.

Тема 5.2. Способы подъема затонувших кораблей

5.2.1. Подъем затонувших кораблей путем восстановления их плавучести

5.2.1.1. Подъем затонувших кораблей приложением к ним внешних сил плавучести



Рисунок 5.2.1.1. Подъем затонувшего объекта.

Процесс подъема затонувшего объекта заключается в том, что к нему прикладывают подъемные силы, в сумме несколько превышающие подъемный вес, при помощи которых объект поднимают с грунта на поверхность воды. Подъемные силы создают в определенных расчетом местах затонувшего объекта разнообразными техническими средствами, прикладывая в последовательности, установленной техническим проектом подъема.

Способ судоподъема предполагает применение различных вариантов качественного состава технических средств, создающих подъемные силы, и порядок их использования в процессе выполнения работ. Применяемые при судоподъеме способы зависят от характера, порядка приложения сил и других обстоятельств.

Способы подъема затонувших кораблей классифицируются по следующим признакам:

- по природе используемых подъемных сил и применяемым техническим средствам;
- по последовательности подъема корабля с грунта на поверхность воды.

Сведения о применении различных способов судоподъема по обеим классификациям приведены в табл.5.1.1.1.

При классификации по подъемным силам и техническим средствам выделяют четыре группы способов подъема:

- подъем с помощью механических усилий;
- подъем с использованием сил плавучести;
- комбинированные способы подъема;
- прочие способы подъема.

Подъем приложением к затонувшему объекту внешних сил плавучести реализуется применением:

- судоподъемных понтонов;
- плавсредств, способных в широком диапазоне изменять свою осадку при приеме и откачке водяного балласта.

Судоподъемные понтоны закрепляются к поднимаемому объекту стропами или другими приспособлениями и при отжатии из них воды сжатым воздухом приобретают плавучесть, значительно превышающую их собственный вес в воде. Они обладают универсальностью, так как пригодны для подъема затонувших объектов разной конструкции при различном характере повреждений, а также в достаточно широком диапазоне глубин, ограниченным прочностью их конструкции.

Недостатками применения судоподъемных понтонов являются низкая надежность их крепления в условиях морского волнения и значительный объем подводных, в том числе водолазных работ.

При подъеме с использованием плавсредств, способных в широком диапазоне изменять свою осадку при приеме и откачке водяного балласта и создающих при этом внешние силы плавучести, рассматриваются к применению танкеры, нефтеналивные баржи, суда-транспортёры буровых платформ или другие плавучие сооружения. Преимуществом их использования является относительная простота выполнения работ, а главными недостатками – невозможность применения в открытых для волнения районах моря и значительная продолжительность работ из-за малой высоты подъема на одну ступень.

5.2.1.2. Подъем затонувших кораблей с помощью механических усилий



Рисунок 5.2.1.2. Подъем затонувшего судна с помощью механических усилий.

Подъем с помощью механических усилий предполагает использование специальных крановых и судоподъемных судов, плавкранов, килекторов. Сюда же относят подъемы с помощью грузоподъемных механизмов судоподъемных барж, плашкоутов, береговых кранов и пр.

Механический способ позволяет управлять движением поднимаемого объекта, меняя по мере необходимости величину и распределение подъемных усилий.

При наличии плавучих кранов большой грузоподъемности (5000 кН и более), способных выполнять работы в открытом море, механический способ имеет доминирующее значение среди остальных.

Объекты небольшого водоизмещения (до 1000 т), затонувшие на малых глубинах, особенно на реках, целесообразно вытаскивать на берег или на мелкое место с помощью системы гиней и лебедок.

Механический способ удобно использовать также в случае подъема затонувших объектов по частям, при этом главные особенности его применения заключаются в технологии разделки корпусов на отдельные секции.

При использовании механических усилий глубина непосредственного подъема ограничена длиной гиней и грузоподъемностью применяемых технических средств.

5.2.1.3. Прочие способы судоподъема

Комбинированные способы подъема затонувших объектов заключаются в совместном использовании разнородных подъемных сил. При одновременном создании механических усилий и сил плавучести основная часть подъемных усилий (от 60 до 80%) создается за счет сил плавучести, а механические усилия применяются для преодоления отрывного сопротивления и осуществления управляемого подъема.

Наиболее широко применяется комбинация с использованием судоподъемных понтонов и плавкранов.

При подъеме с небольших глубин совместно применяются плавкраны и откачка воды. К комбинированным способам относят также подъем с использованием одинаковых по природе сил, создаваемых различными техническими средствами, в частности, понтонами совместно с водоотливными средствами.

К «прочим способам подъема» относят различные нетрадиционные и редко встречающиеся в практике способы подъема затонувших объектов. Они разрабатываются специально для подъема того или иного конкретного затонувшего объекта, а все необходимые расчеты выполняются по специализированным методикам. К числу таких способов относят:

- возведение дамбы вокруг поднимаемого объекта;
- вымораживание и др.

Подъем возведением дамбы вокруг поднимаемого объекта предполагает осушение образовавшегося таким образом бассейна, в результате чего появляется возможность восстанавливать водонепроницаемость корпуса объекта или утилизировать его в воздушной среде. Подъем возведением дамбы отличается высокой стоимостью и большой трудоемкостью. В связи

с тем, что поднимаемый объект в ходе работ не получает дополнительных повреждений, возведение дамбы рекомендуется для подъема объектов, имеющих историческую или юридическую ценность.

Подъем вымораживанием предполагает в зимний период частичное удаление в районе пробоины верхнего слоя льда с оставлением в низу небольшого слоя, препятствующего поступлению воды. Лед, по мере наращивания в нижней части, каждый раз постепенно удаляют сверху, пока не обнажится вся пробоина в корпусе поднимаемого объекта, которую заделывают обычными средствами в воздушной среде. Весной, после таяния льда, объект поднимают путем откачки воды из внутренних объемов. Данная технология имеет ограниченное применение для подъема небольших судов в северных районах.

5.2.2. Судоподъемное имущество

Подъем затонувших (лежащих на грунте) кораблей, судов, военной техники, вооружения и других объектов производится с помощью специальных судоподъемных средств.

К ним относятся:

- стальные судоподъемные понтоны;
- понтоны мягкие судоподъемные;
- штоковые устройства;
- захваты штоковых устройств;
- средства остропки стальных судоподъемных понтонов;
- компрессорные станции;
- коробки воздухораспределительные и др.

5.2.2.1. Стальные судоподъемные понтоны



Рисунок 5.2.2.1. Понтоны стальные судоподъемные.

Стальные судоподъемные понтоны (ССП) предназначены для подъема затонувших кораблей и судов с остропкой у их борта и над палубой как в закрытых акваториях, так и в открытом море. Эти понтоны могут использоваться также для поддержания на плаву и обеспечения остойчивости АК и уменьшения осадки кораблей при проводке их по мелководью.

В составе частей УПАСР находятся на вооружении, в основном, ССП-100 (пр.04740), ССП-200 (пр.04750) и ССП-400 (пр.04760), которые приняты на снабжение в 1987 г. и имеют следующие основные характеристики.

Таблица 5.2.2.1

Характеристики стальных судоподъемных понтонов

Характеристика	ССП-100	ССП-200	ССП-400
Длина наибольшая, м	14,5	13,1	15,0
Диаметр наружный, м	3,6	5,5	7,0
Число отсеков	3	3	3
Длина воздушного ящика, м	14,0	12,6	14,6
Масса понтона с балластом, т	33,0	56,5	88,0
Масса затопленного понтона, т	4,2	4,15	6,5
Подъемная сила, кН (тс)	1050(105)	2160(216)	4070(407)
Объемное водоизмещение, м ³	131,6	278,7	509,7
Объем воздушного ящика, м ³	21,8	39,9	67,2
Рабочая глубина погружения, м	100	300	300

Указанные характеристики ССП позволяют произвести необходимые расчеты, связанные с размещением понтонов и созданием требуемых усилий и моментов при оказании помощи АК и при проведении судоподъемных работ. На Рисунке 5.2.2.2 показано устройство ССП-200, типовое для судоподъемных понтонов.

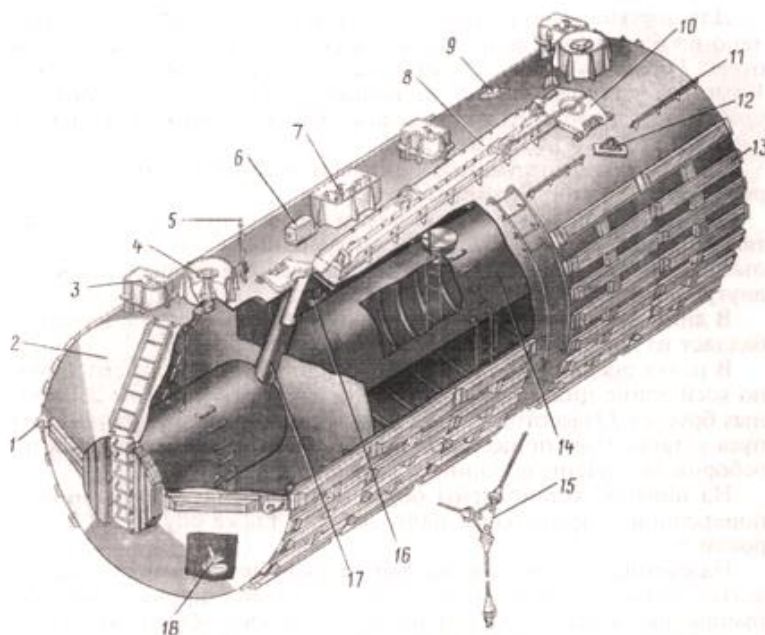


Рисунок 5.2.2.2. Понтон стальной судоподъемный ССП-200 пр.04750.

1 – обух буксирный; 2 – корпус; 3 – клапаны вентиляции и продувания концевой отсека; 4 – привод открытия кингстона; 5 – отличительный огонь; 6 – батарея аккумуляторная; 7 – клапаны централизованного продувания отсеков и воздушного ящика; 8 – устройство стропоукорачивающее; 9 – обух для найтовки понтона; 10 – крышка люзовая; 11 – ограждение; 12 – обух для подъема понтона; 13 – брусья привальные; 14 – ящик воздушный; 15 – изделие такелажной оснастки; 16 – аппендикс; 17 – труба люзовая; 18 – кингстон.

Основные элементы конструкции и оборудования ССП предназначены:

- воздушный ящик обеспечивает небольшую отрицательную плавучесть затопленного понтона, что позволяет использовать грузовые устройства спасательного судна при его остропке;
- наличие трех отсеков дает возможность регулировать плавучесть и дифферент понтона;
- аппендиксы, установленные в каждом отсеке, предохраняют ССП от разрушения и поддерживают избыточное давление не более 0,2 МПа (2,0 кгс/см²);
- система затопления и вентиляции обеспечивает погружение понтона затоплением отсеков забортной водой через кингстоны (шпигаты) и стравливанием воздуха через клапаны быстрого затопления (вентиляции);
- система продувания позволяет осушать каждый отсек отдельно и одновременно все отсеки понтона давлением до 20 МПа (200 кгс/см²);
- понтон имеет стропоукорачивающее устройство и обухи для подъема (пускания), поперечной и продольной найтовки и его буксировки.

В практике спасательных и судоподъемных работ встречаются ССП и других проектов, однако принципиально они мало отличаются от находящихся на вооружении спасателей ВМФ.

5.2.2.2. Мягкие судоподъемные понтоны



Рисунок 5.2.2.3. Понтоны мягкие судоподъемные.

Понтоны мягкие судоподъемные (МСП) предназначены для подъема затонувших кораблей и судов малого водоизмещения, образцов ВВТ путем их остропки (у борта, над палубой) или размещения внутри корпуса. Они могут применяться для поддержания АК на плаву и при снятии его с мели (уменьшения опорной реакции грунта). На вооружении частей УПАСР состоят МСП-5 и МСП-10, которые имеют следующие основные характеристики:

Таблица 5.2.2.2

Характеристики мягких судоподъемных понтонов

Характеристика	МСП-5	МСП-10
Подъемная сила, кН (тс)	50 (5)	100 (10)
Длина в рабочем состоянии, м	3,1	3,8
Диаметр в рабочем состоянии, м	1,6	2,02
Масса на воздухе, кг	95	125
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)
Рабочая глубина, м	40	40

Устройство МСП-10 представлено на Рисунке 5.2.2.4.

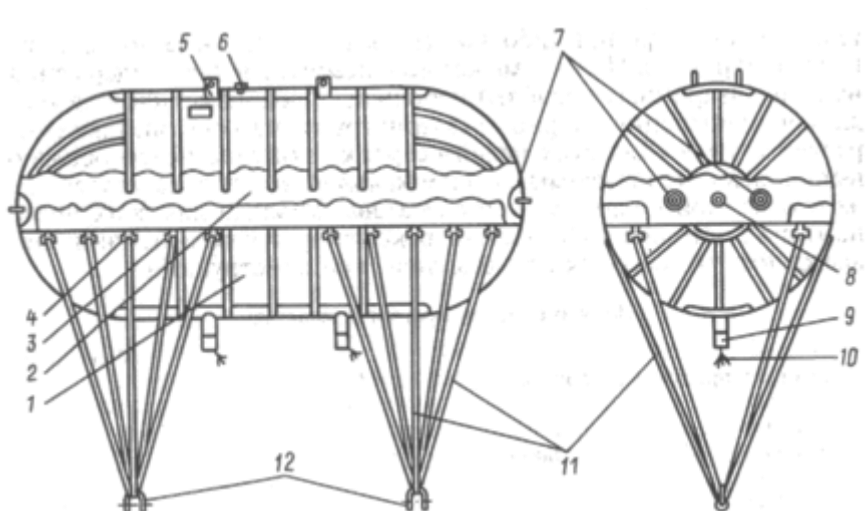


Рисунок 5.2.2.4. Понтон мягкий судоподъемный МСП-10.

1 – оболочка; 2 – пояс; 3 – рым; 4 – огон; 5 – рым верхний; 6,8 – штуцеры; 7 – рымы торцовые; 9 – патрубок; 10 – завязка (жгут); 11 – подвески; 12 – скобы такелажные

5.2.2.3. Захваты и штоковые устройства



Рисунок 5.2.2.5. Грузовые захваты.

Грузозахваты – это съемные грузозахватные приспособления различных видов и конструкций, предназначенные для фиксации груза в определенном положении для последующего его подъема и перемещения.

В широком смысле, к грузозахватам можно отнести и стропы, крюки, такелажные точки и прочие приспособления, поскольку они также выполняют задачу фиксации и подъема грузов. Однако чаще всего под словом «грузозахват» подразумевают механическое приспособление, навешиваемое на крюк грузоподъемного механизма (крана, тали, лебедки и т. д.) призванное сократить трудоемкость ручных операций при проведении подъемно-транспортных работ.

В зависимости от принципа действия захвата можно выделить несколько их видов:

- клещевые (зажимные);
- вилочные (лапчатые);
- эксцентриковые;
- винтовые (струбцинные);
- штырево-строповые;
- коромысловые;
- клиновые;
- магнитные;
- вакуумные.

Современные грузозахватные приспособления довольно сложно отнести только к одному из этих видов, все чаще используются нестандартные решения при конструировании захватов. В связи с постоянным повышением требований безопасности, комбинированные грузозахваты, в работе которых реализованы несколько типов фиксации груза, теперь далеко

не редкость. Однако описанные выше виды приспособлений в значительной степени отличаются друг от друга, поэтому мы остановимся на каждом из них более подробно.

Клещевые захваты



Рисунок 5.2.2.6. Клещевые захваты.

Клещевые (зажимные) грузозахватные приспособления в зависимости от исполнения конструкции могут работать с грузами различной геометрической формы. Захват представляет собой рычажную систему, фиксация груза осуществляется за счет обхвата свободными концами рычагов выступающих элементов груза, например, головку рельса, полку балки, закраины бочки или непосредственно сам груз.

Разновидностью клещевых захватов являются фрикционно-зажимные приспособления. Удержание груза при их использовании осуществляется за счет силы трения, возникающей при сжатии груза или распора его изнутри прижимными элементами (лапами).

Захваты клещевого типа часто применяются для подъема и перемещения труб, бетонных блоков и сортового проката.

Вилочные захваты



Рисунок 5.2.2.7. Вилочные захваты.

Вилочные (лапчатые) грузозахватные приспособления предназначены для подхвата груза, лежащего на подкладках и поддонах, имеющего специальные технологические отверстия, монтажные петли или полости. Особенностью захватов данного вида является положение груза при его подъеме и перемещении – центр тяжести груза должен находиться на одной вертикали с точкой подвеса захвата на крюк грузоподъемного механизма, это обязательное условия для предотвращения самопроизвольного падения груза с лап. Для выравнивания центра тяжести используют противовесы, автоматически или вручную перемещаемые точки подвеса захвата, демпферные устройства и т. д.

Вилочные захваты применяют для компактного размещения пакетированных грузов, грузов на поддонах, а также перемещения строительных материалов в горизонтальном положении (например, бетонные кольца, бухты проволоки, лестничные пролеты и т. д.).

Эксцентрикковые захваты



Рисунок 5.2.2.8. Эксцентрикковые захваты.

Эксцентрикковые грузозахватные приспособления предназначены для захвата и перемещения плоских грузов в вертикальном или горизонтальном положении. Принцип действия захватов данного типа состоит в преобразовании эксцентриком подъемной силы в зажимающее усилие. Рабочие элементы груза создают значительную контактную нагрузку, поэтому их применение ограничивается работой с грузами с относительно твердой поверхностью. Наиболее часто эксцентрикковые захваты применяются для подъема и перемещения листов металла различной толщины как по отдельности, так и стопками.

Современные эксцентрикковые захваты выполняются как самозатягивающиеся (с принудительным подведением эксцентрика к поверхности груза при его подъеме), однако существуют так же захваты при работе с которыми необходим ручной первоначальный зажим груза с небольшим усилием.

Винтовые (струбцинные) захваты

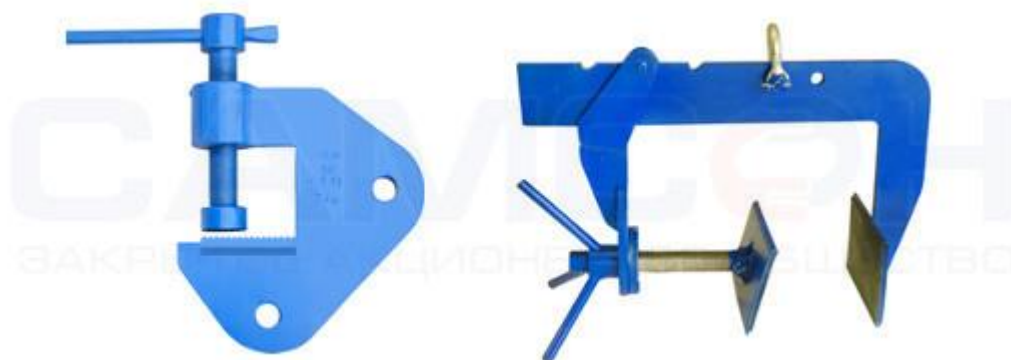


Рисунок 5.2.2.9. Винтовые (струбцинные) захваты.

Струбцины в традиционном понимании это приспособления для крепежа различных деталей и максимально плотного соединения их между собой. Для винтовых приспособлений применяемых при проведении подъемно-транспортных работ основной функцией стали перемещение и кантование грузов.

Фиксация грузов осуществляется с помощью винтовой передачи вручную, при этом создается контактная нагрузка, которая за счет силы трения не позволяет грузу выскользнуть. Так как создаваемая нагрузка велика, применение струбцин обычно ограничивают использованием с грузами, имеющими твердую поверхность, как правило это листы металлы и сортовой прокат. Для более бережного обращения изделия с грузами на рабочие органы захвата устанавливают накладки, а также увеличивают их площадь, такое решение было реализовано при разработке захвата для сэндвич-панелей.

Штырево-строповые захваты.



Рисунок 5.2.2.10. Штырево-строповые захваты.

Штыревые захваты используются только совместно со стропами и служат для удобной дистанционной расстроповки грузов. Конструкций захватов данного вида довольно много, отличительной особенностью захватов является наличие подвижного штыря, посредством оттяжки которого и про-

изводится удаленная расстроповка. Приспособление применяется при подъеме стальных, железобетонных конструкций и технологического оборудования способом строповки «на удавку».

Коромысловые захваты



Рисунок 5.2.2.11. Коромысловые захваты.

Коромысловые грузозахватные приспособления применяются при работе с грузами, имеющими сквозные отверстия, под которыми можно разместить поворотный, вокруг вертикальной или горизонтальной оси, несущий элемент (коромысло), воспринимающий вес груза. Как правило такое приспособление состоит из коромысла и гибкого элемента (канатного или цепного стропа), так же возможна реализация приспособления с жесткой металлической тягой. В случае если отверстие груза имеет небольшой диаметр или само коромысло имеет большой вес и не способно повернуться вокруг своей оси при установке/извлечении, применяют тросик для поворота коромысла снаружи.

Коромысловые приспособления используются при работе с железобетонными панелями и плитами перекрытий, бетонными кольцами, бобинами и кабельными барабанами, а также аналогичными грузами, имеющими технологические отверстия.

Клиновые захваты

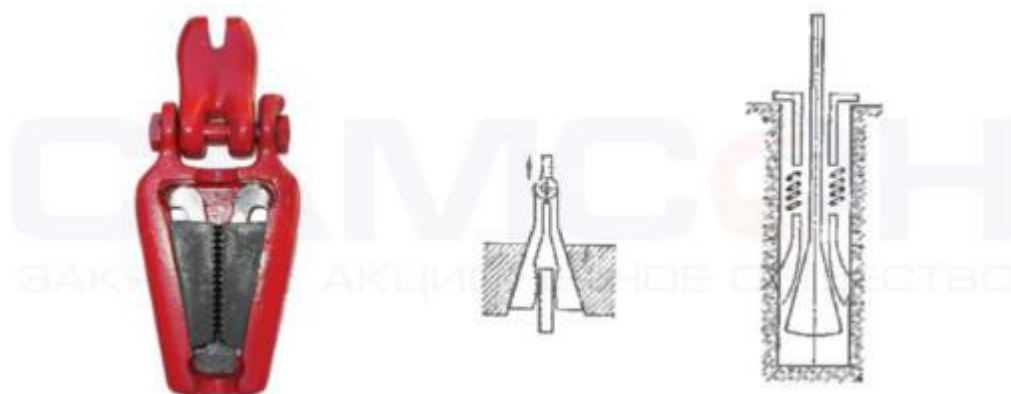


Рисунок 5.2.2.12. Клиновые захваты.

Клиновые грузозахватные приспособления предназначены для подъема и перемещения грузов, имеющих полость (как правило это круглое отверстие) для взаимодействия с распорными элементами захвата. Конструкция захвата состоит из подвижных в горизонтальной плоскости распорных элементов и конусообразного клина.

Захваты данного типа сейчас применяются крайне редко, однако они могут быть хорошей альтернативой для работы с грузами, не имеющими монтажных петель. Для подъема груза клиновой захват вводится в глухое или сквозное технологическое отверстие, при подъеме клин раздвигает распорные элементы и их зубья врезаются в стенки отверстия. Это происходит до тех пор, пока не наступит состояние равновесия, когда внутренние силы сопротивления растяжению (раскалыванию) будут равны внешней силе - весу груза, после чего происходит его подъем.

Магнитные захваты



Рисунок 5.2.2.13. Магнитные захваты.

Для работы с ферромагнитными грузами широко применяются электромагниты и захваты на основе постоянных магнитов. Магнитные захваты приспособлены для перегрузки стальных и частично чугунных изделий любой формы, при этом от формы груза и воздушного зазора зависит и грузоподъемность приспособления.

Для работы электромагнитов требуется подведение питания, которое, как правило, подводится от бортовой сети крана. Подвод электроэнергии к магниту осуществляется шланговым кабелем. При небольших высотах подъема кабель закрепляется петлеобразно, и при изменении высоты подъема изменяется его провис, при больших высотах подъема грузов на кране устанавливают кабельные барабаны, автоматически поддерживающие кабель с необходимым натяжением.

При работе с относительно небольшими по массе плоскими грузами более целесообразно использовать захваты на основе постоянных магнитов. Основным их преимуществом является независимость от внешних источников питания. Фиксация груза осуществляется посредством активации маг-

нитного поля в момент нахождения захвата на поверхности груза. Активация магнитных силовых линий происходит с помощью ручки-переключателя или автоматического механизма.

Вакуумные захваты



Рисунок 5.2.2.14. Вакуумные захваты.

Одним из наиболее современных грузозахватных приспособлений являются вакуумные захваты. Принцип работы захватов заключается в следующем: в установленной на поверхности груза камере создается область разреженного воздуха (вакуум), под действием атмосферного давления возникает сила взаимодействия (притяжения) между грузом и захватом. Для работы данным захватом есть ограничение - груз должен быть выполнен из относительно воздухонепроницаемого материала с гладкой поверхностью (стекло, прокат металла, полированный мрамор и т. д.).

Вакуумные захваты удобны для работы с грузами, не имеющими точек крепления, при этом позволяют быстро произвести его захват и высвобождение, захват бережно относится к поверхности поднимаемого груза и осуществляет подъем не повреждая её. Конструкция захватов данного вида и характер их использования зависит от способа создания разрежения в вакуумной камере и методов её девакуумизации.

Захваты штоковые (ШУ-400, ШУ-200)

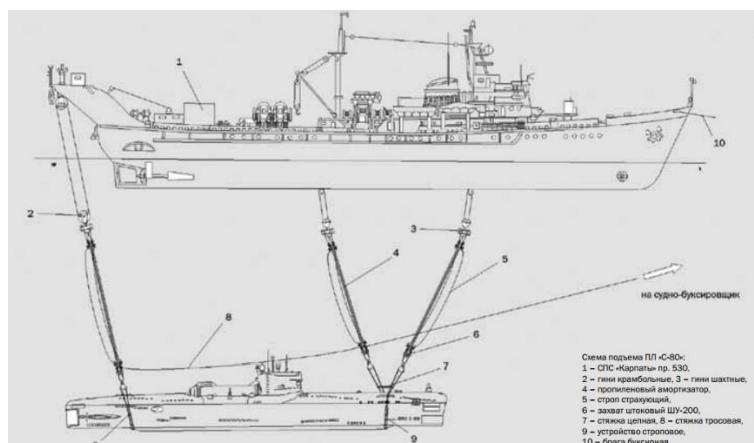


Рисунок 5.2.2.15. Использование штоковых захватов.



Захваты штоковые предназначены для остропки объектов (ПЛ), лежащих на грунте, с установленными на них штоковыми устройствами. Захваты могут применяться совместно с гинями судоподъемного (спасательного) судна, плавучего крана, судоподъемной баржи, с судоподъемными понтонами (ССП) и другими средствами.

Основным устройством захвата является механизм запирания штока, помещенный в корпус с обухами, к которым двумя судоподъемными скобами крепятся, например, стропы понтонные от ССП. Наведение захвата на шток возможно по направляющему проводнику под действием собственного веса или за счет выбираемого на судно (лебедкой и др.) проводника.

В частях УПАСР штоки ШУ-400 и ШУ-200 применяются для практической отработки использования штоковых захватов, так как такие штоки установлены на ПЛ ВМФ.

5.2.2.4. Средства остропки понтонов (стропы, канаты, скобы), прочее имущество



Рисунок 5.2.2.16. Стропы.

Стропы представляют собой отрезки канатов или цепей, соединенные в кольца или снабженные концевыми и навесными звеньями, которые обеспечивают быстрое, удобное и безопасное закрепление или открепление грузов.

Термин «строп» произошел от морского термина, обозначающего устройство для подвешивания грузов к крюкам, траверсам и скобам.

Стропы классифицируются на следующие типы:

- стальные канатные;
- цепные;
- хлопчатобумажные;
- пеньковые;
- капроновые.

Стальные канатные стропы широко применяются в строительномонтажных и погрузочно-разгрузочных работах, а также при подъеме и перемещении твердых грузов (оборудование, трубы, строительные детали, металл и т.д.) с использованием кранов.



Рисунок 5.2.2.17. Стропы стальные канатные.

Стальные канатные стропы обладают рядом преимуществ, включая простоту изготовления, высокую несущую способность и гибкость, удобство в эксплуатации, а также более длительный срок службы по сравнению с канатами из органических растительных волокон или грузовыми стальными цепями.

Стальной проволоочный канат характеризуется способностью сглаживать динамические нагрузки и обеспечивать высокую надежность благодаря постепенному разрушению, что позволяет своевременно выявлять и заменять дефектные участки каната до его обрыва.

Стальные канатные стропы по числу ветвей подразделяются на:

- одноветвевые (1 СК);
- двухветвевые (2 СК);
- трехветвевые (3 СК);
- четырехветвевые (4 СК);
- кольцевые (СКК).

Цепные стропы наиболее часто используются в металлургическом и машиностроительном производстве для подъема и перемещения листового и сортового металла, металлоизделий, заготовок и сталей с острыми кромками, ковшей для металла и другой тары.



Рисунок 5.2.2.18. Стропы цепные.

Цепные стропы классифицируются на:

- одноветвевые (1 СЦ);
- двухветвевые (2 СЦ);
- трехветвевые (3 СЦ);
- универсальные (УСЦ).

Простые стропы (СК, СЦ) применяются для остропки грузов с использованием специальных приспособлений (петли, крюки, рым-болты и т.п.), в то время как универсальные стропы предназначены для обвязки грузов.

Одноветвевые стропы используются для захвата и транспортировки грузов с монтажными петлями или пружинами, скобами и т.д.

Многоветвевые стропы применяются для подъема и транспортировки станков, аппаратов, строительных деталей и конструкций с двумя, тремя и четырьмя точками крепления. Они широко используются для строповки элементов зданий (панелей, блоков, ферм и т.п.), снабженных петлями или проушинами.

Универсальные стропы применяются при подъеме грузов, обвязка которых обычными стропами невозможна (трубы, доски, металлопрокат, аппараты и т.п.).



Рисунок 5.2.2.19. Стропы хлопчатобумажные, пеньковые и капроновые.

Хлопчатобумажные, пеньковые и капроновые стропы используются для обвязки мягких и легких грузов.

Изготовление и контроль качества стропов

Стропы должны соответствовать требованиям РД ГО-33-93, РД 10-231-98, Правилам безопасного устройства и эксплуатации грузоподъемных кранов, а также утвержденной конструкторской документации.

Процесс производства стропов включает следующие этапы.

Выбор каната необходимого качества.

Для стропов используются гибкие канаты с большим количеством проволочек при одинаковом диаметре, такие как канаты двойной свивки типа ТЛК-0 6 х 19 + 1 о.с., ЛК- РО 6 х 36 + 1 о. с., ТЛК-О 6 х 37 + 1 о. с., ТЛК-0 36 х 37 + 1 о. с. Допускается применение других типов канатов.

Определение длины каната.

Длина заготовки рассчитывается с учетом длины стропа и отрезков для образования петель, заплетки и технологического припуска.

Определение диаметра каната.

Учитывается масса груза, количество ветвей, угол наклона между ветвями и коэффициент запаса прочности (не менее 6 для стальных канатов, 8 – для пеньковых и 5 – для цепей).

Выбор концевых элементов.

Учитываются места крепления и способы обвязки груза, необходимость наличия коушей в петле. Для стропов с концевыми элементами канаты вплетают в отверстия без коушей.

Диаметр отверстия должен быть равен 1,25 диаметра каната, длина петли – не менее длины заплетенной под коуш. Толщина и величина отверстия определяются расчетом или конструктивно. Для регулировки толщины отверстия используются дополнительные шайбы, приваренные коротким прерывистым швом.

Для обеспечения формы, близкой к эллипсу, и предотвращения деформации каната при нагрузке, отверстие раззенковывается под углом 90° и закругляется по радиусу. Поверхность сопряжения обрабатывается до 10-го класса шероховатости.

Крепление зажимами.

Применяется для временных стропов, работающих без обвязок, крепежных канатов в грузоподъемных механизмах и в случаях, когда невозможно выполнить заплетку. Заплетка является наиболее распространенным способом крепления.

Выбор способа резки.

Резка канатов осуществляется абразивными кругами, зубилом или газовой резкой. Электродуговая резка не допускается из-за риска нагрева и потери прочности проволок.

Для предотвращения раскручивания каната после резки используются мягкие проволоки диаметром 1,5...2 мм, которые обвязываются вокруг предполагаемого места резки с двух сторон на расстоянии 1...4 диаметра каната.

Длина стропа.

Стропы следует подбирать так, чтобы угол между ветвями не превышал 90° .

Недопустимые дефекты.

Цепные стропы подлежат браковке при увеличении звеньев более чем на 3% и уменьшении диаметра сечения более чем на 10%. Кольца, петли и крюки съемных грузозахватных приспособлений бракуются при наличии трещин, износе поверхности более чем на 10%, остаточных деформациях более чем на 5%.

Канатные стропы бракуются при превышении числа видимых обрывов проволок на участке длиной $3d$, $6d$ и $30d$ для канатов диаметром соответственно d , $2d$ и $3d$.

Канаты бракуются при уменьшении диаметра в результате износа или коррозии на 7% и более, а также при повреждении внутреннего сердечника. При уменьшении диаметра на 40% и более канат также подлежит браковке.

Стропы не допускаются к использованию при выявлении следующих дефектов: обрыв прядей, корзинообразная деформация, выдавливание сердечника, выдавливание или расслоение прядей, местное увеличение или уменьшение диаметра, раздавленные участки, перекручивания, заломы и перегибы, повреждения от температурных воздействий или электрического дугового разряда, деформированные или изношенные коуши, трещины на опрессовочных втулках, признаки смещения каната в заплетке, поврежденные оплетки, крюки без предохранительных замков.

Поврежденные стропы должны быть изъяты для проведения ремонта после осмотра или технического освидетельствования.

Статические испытания стропов нагрузкой, превышающей грузоподъемность на 25%, проводятся после их изготовления.

На каждом стропе должна быть маркировочная бирка с указанием завода-изготовителя, порядкового номера, грузоподъемности и даты испытания.

Грузозахватные траверсы.



Рисунок 5.2.2.20. Траверсы грузозахватные.

Для транспортировки крупногабаритных и длинномерных объектов рекомендуется использовать грузозахватные траверсы. Применение традиционных канатных строп приводит к снижению полезной высоты подъема крюка крана из-за значительной длины ветвей стропа, а также к возникновению сжимающих напряжений в поднимаемом элементе и изгибающих напряжений в монтажных петлях. Существует множество разнообразных конструкций траверс.

В траверсах, в которых несущие стропы закреплены с возможностью перестановки вдоль балки, крепление обойм для несущих стропов осуществляется с помощью пальцев, которые вставляются в специальные отверстия. Такое крепление позволяет легко изменять расстояние между ветвями стропа в зависимости от длины поднимаемого объекта.

Данная конструкция является универсальной балочной траверсой. Балансирные стропы перекинуты через ролики. Траверсы с балансирными стропами удобно использовать при подъеме объектов, элементы которых

расположены на разной высоте, а также при подъеме конструкций со смещенным центром тяжести. На траверсе также предусмотрены обычные (небалансирующие) стропы.

Для подъема большепролетных ферм, стеновых панелей и кровельных покрытий разработана конструкция решетчатой траверсы. Вершина угла фермы на траверсе может быть направлена вверх или вниз. В последнем случае уменьшается потеря высоты подъема крюка крана, однако конструкция требует высокой точности изготовления. Некачественное изготовление может привести к деформации фермы.

Строповые устройства с дистанционным и автоматическим управлением.

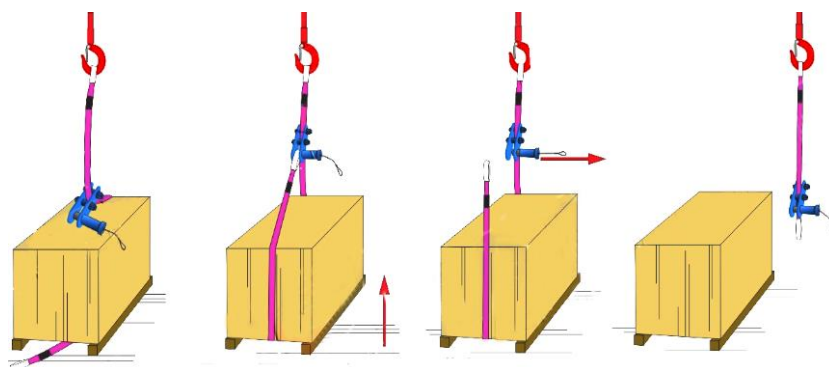


Рисунок 5.2.2.21. Строповое устройство с дистанционным управлением.

Применение строповых устройств с дистанционным и автоматическим управлением способствует повышению уровня безопасности при выполнении стропальных работ.

Значительные преимущества имеют строповые устройства с электромагнитным и пневматическим приводом дистанционного управления для осуществления расстроповки непосредственно из кабины крана.

Существует множество различных конструкций строповых устройств с дистанционным и автоматическим управлением.

В универсальном грузозахватном устройстве с дистанционным отцеплением крюка после установки конструкции на место происходит ослабление ветви стропа, и с помощью рычага или каната крюк поворачивается относительно вертикальной оси в диапазоне 120° .

Разработаны устройства для автоматического освобождения крюка крана от концевой звена петли грузового стропа: на однорогом крюке крана монтируется устройство, состоящее из двух фигурных скоб. Скоба перекрывает верхним концом зев крюка крана, выполняя роль предохранительного замка. Крюк крана освобождается от петли грузового стропа при упоре пяты скобы в груз.

При этом крюк скользит внутрь обоймы, и звено стропа сбрасывается щеками скобы.

При использовании канатиков для дистанционной расстроповки грузов необходимо проявлять особую осторожность, так как их защемление может привести к самопроизвольной расстроповке груза.

К судоподъемным средствам относятся также **стропы судоподъемные**, с помощью которых ССП закрепляются к корпусу затонувшего объекта. Применяются в основном двойные судоподъемные стальные стропы из каната диаметром 47,5–93,0 мм с разрывным усилием 960–5150 кН (96,0–515 тс).



Рисунок 5.2.2.22. Применение судоподъемных строп.

Для соединения между собой судоподъемных стропов, закрепления их к штоковым захватам и другим средствам предназначены **скобы судоподъемные** с допустимой нагрузкой от 0,5 МН (50 тс) до 2,0 МН (200 тс).

В практике судоподъемных работ могут использоваться и другие средства, например:

- мусинги разъемные и неразъемные для остропки понтонов с клюзовыми стопорами;
- серьга для остропки в комплекте с ШУ-200;
- канифас-блок с вертлюгом для обтяжки стропов, найтовов, проводников и др.

Подробное описание указанных и других средств приводятся в специальной литературе.

На вооружении частей УПАСР находятся средства и механизмы, которые могут использоваться как при подъеме затонувших объектов, так и при ведении подводно-технических работ (ПТР), в частности:

- станция компрессорная передвижная для продувки понтонов, отсеков затонувших кораблей, подачи воздуха к пневматическим инструментам;
- коробка воздухораспределительная;
- рукава напорные длинномерные;

- мотонасос высоконапорный ВНА-50;
- грунтосос пневматический ГП-150;
- гидроэжекторный грунтосос ЭКСА-25.

Средства, имеемые на судах ПСО и в частях УПАСР, позволяют выполнять судоподъемные и подводно-технические работы определенной сложности. В практике проведения этих работ иногда требуется привлечение специальных технических средств других ведомств, а также оперативная разработка и изготовление специальных образцов средств данного назначения.

Тема 5.3. Основы расчетов в судоподъеме

5.3.1. Силы, действующие на затонувший корабль при его подъеме

5.3.1.1. Основные понятия и определения

Классификация сил, действующих на аварийное или затонувшее судно.

Силы, действующие на аварийное или затонувшее судно, в общем случае, следует относить к одному из видов:

- силам веса судна с оборудованием и механизмами, веса грузов, запасов, снабжения, балласта, находящихся на судне в момент аварии;
- силам поддержания судна в воде, которые определяются водоизмещающим объёмом судна, находящегося на плаву или на мели, водоизмещающими объёмами конструкций и незаполненными объёмами отсеков для затопленного судна;
- силам, обусловленным аварийной ситуацией, к которым относятся вес воды в затопленных отсеках и силы взаимодействия судна с грунтом (реакция грунта, присос к грунту);
- силам, обусловленным мероприятиями, связанными со спасением или подъёмом судна: разгрузка судна, перемещение грузов, удаление части оборудования, откачка воды, приложение к судну подъёмных усилий от кранов, понтонов, подача в отсеки судна сжатого воздуха, легких материалов и т.п.

Сила веса судна определяется массой составляющих его элементов, которые рекомендуется сводить в следующие группы:

- корпус с оборудованием, куда входят голый корпус, оборудование помещений, судовые устройства (кроме специальных), судовые системы, электрооборудование, связь, управление;
- энергетическая установка с валопроводом и движителями;
- специальное оборудование и устройства (черпаковое устройство земснаряда, подъёмное устройство лихтеровоза, крановое строение плавкрана и т.д.);

- снабжение, экипаж, провизия;
- топливо, масло, вода, балласт;
- перевозимый груз.

В судоподъёме под **массой затонувшего судна** понимается масса подготовленного к подъёму судна с учетом всех снятых и дополнительно установленных грузов (подкреплений, приспособлений для подъёма и т.д.), а также грунта, находящегося в судне.

Силы поддержания судна в воде (или силы плавучести), определяются погруженным в воду объёмом судна по аварийную ватерлинию, или ватерлинию, с которой судно находится на мели. Поврежденные затопленные отсеки при определении сил плавучести (в настоящей РД) учитываются как непроницаемые.

Сила плавучести затонувшего судна – сила плавучести всех водоизмещающих объёмов судна и находящихся на нем грузов до приложения любых подъёмных сил.

Водоизмещающие объёмы затонувшего судна – объёмы непосредственно самих судовых конструкций, грузов, подкреплений, грунта, и т.д., объёмы воздушных подушек, образовавшихся при затоплении судна и сохранившихся к моменту подъёма.

К силам, возникающим при аварийной ситуации, относятся:

- вес воды в затопленных отсеках;
- опорная реакция грунта;
- отрывное сопротивление, т.е. сопротивление грунтового основания отрыву от него поднимаемого судна.

К силам, обусловленным мероприятиями, связанными со спасением или подъёмом судна, относятся:

- вес удаленной части грузов, конструкций и т.п.,
- подъёмные силы понтонов, кранов, приложенные к судну,
- подъёмные силы от подачи в отсеки судна сжатого воздуха, пенополистирола и др. материалов.

Подъёмные силы могут быть созданы различными техническими средствами:

- плавучими кранами;
- судоподъёмными мягкими и жесткими понтонами;
- воздухом, вспененным полистиролом и другими плавучими материалами, помещенными в отсеки поднимаемого судна.

Подъёмная сила плавкрана определяется при расчёте подъёмных сил, во всех случаях она не должна превышать максимальной грузоподъёмности плавкрана с учётом коэффициента запаса, определяемого для каждого конкретного случая особо.

Подъёмная сила понтонов должна определяться по документации понтонов, в зависимости от степени их продувки и положения.

Силы, действующие на судно на различных этапах подъёма

Таблица 5.3.1.1.

Силы, действующие на судно на различных этапах подъёма

Положение судна	Действующие силы				
	Подъёмный вес судна	Опорная реакция грунта	Отрывное сопротивление грунта	Сопротивление воды движению всплывающего судна	Подъёмная сила
1. Судно, подготовленное к подъёму (до приложения подъёмных сил)	+	+			
2. Судно в момент отрыва от грунта одной оконечностью	+	+	+		+
3. Судно в момент отрыва от грунта одновременно всей площадью контакта с грунтом	+		+		+
4. Судно в момент всплытия, находящееся в толще воды	+			+	+
5. Судно на поверхности воды до снятия подъёмных усилий	+				+

5.3.1.2. Расчеты весовой нагрузки, подъемного и отрывного веса затонувшего корабля

Подъёмный вес судна.

В различные моменты судоподъёма на затонувшее судно действуют следующие силы:

- подъёмный вес;
- опорная реакция грунта;
- подъёмные силы;
- силы отрывного сопротивления грунта;
- силы сопротивления воды движению всплывающего судна.

Различают следующие основные положения судна, характеризующиеся действием определенных нагрузок:

- судно на грунте, подготовленное к подъёму, до приложения подъёмных сил;
- судно в момент отрыва от грунта (одной оконечностью или одновременно всей площадью контакта с грунтом);

- судно при всплытии, находящееся в толще воды;
- судно на поверхности воды до снятия подъёмных усилий.

Согласно принятым определениям **подъёмный вес судна есть равнодействующая сил веса подготовленного к подъёму судна и сил плавучести его водоизмещающих объёмов.**

$$P_{\text{под}} = \Delta_0 - \Sigma P_{ci} + \Sigma P_{gi} - \Sigma q_{oi} - \Sigma q_{gi} + \Sigma q_{ci} - \Sigma q_{\text{возд}i}$$

где $\Delta_0 = \Sigma P_{ci}$ - вес элементов нагрузки судна до аварии, кН (тс);
 ΣP_{gi} - вес добавленных грузов, кН (тс);
 Σq_{oi} - вес снимаемых грузов, кН (тс);
 Σq_{oi} - сила плавучести объёмов элементов нагрузки судна, кН(тс);
 Σq_{oi} - сила плавучести объёмов добавленных грузов, кН (тс);
 Σq_{ci} - сила плавучести объёмов снимаемых грузов, кН (тс);
 $\Sigma q_{\text{возд}i}$ - сила плавучести объёмов, заполненных воздухом, кН (тс);
 ΣP_{ci} и ΣP_{gi} - плотность соответственно элементов нагрузки, добавленных и снятых грузов, т/м(тс·с/м).

Таким образом, при определении подъёмного веса судна все составляющие веса должны быть объединены в группы с одинаковой плотностью и затем вес каждой группы должен быть умножен на коэффициент веса в воде.

Однако, разбивка составляющих веса судна на группы с одинаковой плотностью - операция трудоёмкая и для ее выполнения необходимы подробные исходные данные о весовой нагрузке судна. Поэтому для практических расчётов с достаточной степенью точности можно рекомендовать коэффициенты веса в воде по различным разделам весовой нагрузки, приведённые в таблице 5.3.1.2.

Таблица 5.3.1.2

Коэффициенты веса в воде

Разделы весовой нагрузки	Коэффициент веса в воде
Корпус с оборудованием	0,80-0,85
Энергетическая установка	0,85
Спецоборудование	0,85
Снабжение, провизия	0,50
Топливо, масло, вода	0,00-(-0,10)
Перевозимый груз	в зависимости от характера груза
Металлоконструкции стальные без закрытых объёмов	0,87
Грунт	0,50

Весы и распределение по шпациям отдельных добавленных и снятых грузов, а также силы плавучести воздушных подушек принимаются по данным проекта подъёма и водолазного обследования.

Опорная реакция грунта.

Равнодействующая опорной реакции грунта (кН [тс]) при посадке судна на мель и наличии затопленных отсеков до принятия каких-либо мер по спасанию должна определяться по формуле:

$$N = \Delta_0 + \sum V_i \cdot g \cdot \rho_v \cdot \mu_i - V_1 \cdot g \cdot \rho_v$$

где Δ_0 - вес элементов нагрузки судна до аварии, кН (тс);

V_i - объём i -го отсека по аварийную ватерлинию;

V_1 - объёмное водоизмещение судна после аварии;

μ_i - объёмный коэффициент проницаемости i -го отсека.

Характер распределения опорной реакции грунта по длине судна зависит от ряда факторов: площади контакта судна с грунтом, глубины погружения судна в грунт, характеристик грунта, гибкости корпуса, наличия твердых (жестких) включений в грунте.

Приближенно опорная реакция грунта распределяется по длине судна следующим образом:

- при контакте судна с грунтом на длине 0,2 и менее опорная реакция грунта заменяется равномерно распределенной нагрузкой в одной или двух теоретических шпациях согласно общему правилу замены сосредоточенной силы распределенной нагрузкой;
- при контакте судна с грунтом на длине более 0,2 опорная реакция грунта заменяется равномерно распределенной нагрузкой.

Отрывное сопротивление судна.

Природа отрывного сопротивления (присоса) грунта различна при подъёме с фильтрующих (песчаных) и со связных (глинистых, илистых) грунтов.

При подъёме с фильтрующих грунтов отрывное сопротивление складывается из фильтрационного сопротивления, сопротивления трения судна о грунт и сопротивления зарывшихся в грунт выступающих частей судна. Фильтрационное сопротивление является наиболее значительной составляющей отрывного сопротивления. Величина фильтрационного сопротивления зависит от свойств грунта, заглубления в него судна, размеров и формы вошедшей в грунт или прилегающей к грунту части судна, а также от скорости движения судна в грунте, т.е. от интенсивности наращивания подъёмных усилий и их превышения подъёмного веса судна.

При подъёме со связных грунтов отрывное сопротивление имеет различную природу при малом и при большом насыщении грунта водой. В

жидком грунте отрывное сопротивление носит характер сопротивления трения вязкой жидкости и может быть уменьшено за счёт снижения скорости подъёма. В пластичных грунтах отрыв судов происходит за счёт разрушения грунта, которое начинается только при некотором избытке подъёмных сил. Величина необходимых подъёмных усилий возрастает с уменьшением влажности грунта и с увеличением интенсивности наращивания подъёмных усилий.

Существующие методы расчёта отрывного сопротивления, основанные на теоретических и экспериментальных исследованиях, сложны и требуют полных данных о свойствах грунта. Кроме того, эти методы не учитывают ряд факторов, существенно влияющих на величину отрывного сопротивления, например, неоднородность грунта в пределах залегания судна. Поэтому результаты этих расчётов всегда могут быть подвергнуты сомнению, а сами методы расчёта широкого практического применения не получили.

Для практических целей используется приближённый способ оценки величины отрывного сопротивления в зависимости от подъёмного веса по формуле:

$$R_{\text{отр}} = K_0 \times P_{\text{под}},$$

где $P_{\text{под}}$ – подъёмный вес судна;

K_0 – коэффициент силы присоса, установленный на основе опыта ряда подъёмов, приведен в таблице 5.3.1.3.

Таблица 5.3.1.3

Коэффициенты силы присоса

Характер грунта	K_0
Скала с галькой и песком	0,00-0,05
Крупный песок	0,05-0,10
Галька с песком	0,10-0,15
Мелкий песок	0,15-0,20
Слой ила и под ним мягкая глина	0,15-0,20
Ил с плотной и вязкой глиной	0,20-0,25
Вязкая плотная глина с песком и ракушкой	0,25-0,45

Как правило, следует ориентироваться на низшие значения K_0 , особенно в тех случаях, когда плотность прилегания судна к грунту нарушена промывкой туннелей и длительным приложением подъёмных сил.

Значение K_0 следует брать ближе к верхнему пределу в тех случаях, когда в грунт заглублено много выступающих частей, например, если судно лежит с креном.

Если судно лежит на грунтах разного состава и известна площадь контакта судна с каждым видом грунта, то отрывное сопротивление определяется по формуле:

$$R_{\text{отр}} = K_{0(\text{ср})} \times P_{\text{под}}$$

где $K_{0(\text{ср})}$ – средний общий коэффициент силы присоса грунтов.

Подъёмная сила, возникающая вследствие продувки отсеков воздухом (кН [тс]), равна весу вытесненной им воды и должна определяться по формуле:

$$Q_{\text{возд}} = V_{\text{вв}} \cdot g \cdot \rho_{\text{в}},$$

где - $V_{\text{вв}}$ - объём вытесненной воздухом воды, м.

5.3.1.3. Расчет необходимых подъемных усилий

Методика расчета необходимых подъемных усилий применяется при подъеме затонувших кораблей и судов любого класса и типа, включая подводные лодки, с глубин, не превышающих 1/3 их длины, а также при подъеме кораблей с больших глубин ступенчатым или зигзагообразным способом. Основная цель расчетов заключается в определении рационального (целесообразного) состава подъемных средств с учетом их размещения по длине затонувшего корабля.

При этом в качестве средств создания подъемной силы могут использоваться судоподъемные понтоны, плавучие краны, а также отсеки корабля, продутые воздухом, осушенные с помощью водоотливных средств или заполненные вспененным полистиролом и другими легкими материалами. В расчетах каждое из средств должно характеризоваться величиной создаваемых подъемных усилий и координатами точки их приложения.

При размещении подъемных средств следует учитывать их габаритные размеры, возможность остропки с учетом положения затонувшего корабля на грунте, характера грунта, состояние и прочность корпуса корабля и т.д.

В методике расчета приняты следующие допущения:

1. Рассматривается продольно-плоская задача статики судоподъема, т.е. нагрузка затонувшего корабля (подъемный вес) и действующие усилия симметричны относительно диаметральной плоскости, а всплытие корабля происходит строго в вертикальной плоскости.
2. Подъемный вес и отрывное сопротивление корабля приложены на одной вертикали, что позволяет использовать формулу

$$P_{\text{отр}} = (1 + k_{\text{отр}}) P_{\text{под}},$$

где $k_{\text{отр}}$ – коэффициент отрывного сопротивления (силы присоса).

В статике судоподъема процесс всплытия корабля с грунта обычно разделяют на три этапа:

I этап. Отрыв от грунта большей части длины корабля и ликвидация отрывного сопротивления.

II этап. Всплытие на поверхность одной оконечности, сопровождающееся возникновением дифферента.

III этап. Всплытие на поверхность второй оконечности с одновременной ликвидацией дифферента.

На каждом из этих этапов проводится проверка достаточности необходимых подъемных усилий.

Главное условие при выборе необходимых подъемных усилий заключается в требовании превышения суммы моментов подъемных усилий над моментами отрывного или подъемного весов относительно выбранной точки поворота.

Таблица 5.3.1.4

Рекомендации по выбору наибольших расчетных усилий подъемных средств

Наименование подъемного средства	Наибольшее усилие	Точка приложения
Осушаемые или откачиваемые отсеки	Осушаемый объем V_i с учетом коэффициента проницаемости μ и плотностью воды ρ_v $Q_i = \rho_v g \mu V_i$	Центр осушенного объема
Судоподъемные понтоны	90-100% от грузоподъемности понтонов в зависимости от способа остропки	Центр величины объема понтона
Полистирол в отсеках	50-60% от объема отсека, заполняемого полистиролом, в зависимости от глубины	Центр объема, заполняемого полистиролом
Плавкраны, килекторы и другие механические подъемные устройства	Полная грузоподъемность плавкрана, килектора и других механических подъемных устройств	Точка закрепления подъемных стропов на поднимаемом объекте

Перед подъемом необходимо оценить остойчивость затонувшего корабля в поперечном и продольном направлениях (особенно при использовании сил плавучести). Это обусловлено тем, что на него в процессе всплытия действует сила тяжести, различного рода подъемные усилия, а также гидродинамические силы сопротивления, в результате чего он может получать любые углы крена и дифферента. Возникновение крена или дифферента, в свою очередь, сопровождается перераспределением подъемных усилий и перетеканием воды в отсеках корабля, что может привести к его опрокидыванию и повторному затоплению.

Обычно рекомендуется проверять остойчивость поднимаемого корабля в следующих четырех положениях равновесия:

- при отрыве от грунта оконечности, всплывающей первой;
- после выхода из воды всплывающей оконечности и связанных с ней понтонов;
- непосредственно перед отрывом от грунта второй оконечности;
- в конечном положении полностью всплывшего корабля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поисково-спасательное обеспечение – это вид обеспечения служебно-боевой деятельности войск и органов ПС РФ, комплекс мероприятий, направленных на:

- на организацию и проведение поиска и спасания личного состава, членов семей военнослужащих, лиц гражданского персонала, материальных ценностей, а также гражданского населения, оказавшихся в зонах чрезвычайных ситуаций, в районах дислокации соединений и частей;
- на поиск и спасание личного состава аварийных объектов, оказание помощи аварийным объектам в ликвидации аварии (кораблю, судну, катеру), поиск и спасание приводнившихся летательных аппаратов, оказание им помощи в ликвидации аварии, а также выполнение подводно-технических и других работ в интересах поисковой службы РФ;
- на поиск самолетов, вертолетов и спасание их экипажей и пассажиров, без вести пропавших или совершивших вынужденную посадку летательных аппаратов, и оказание им помощи, которые организуются и осуществляются в единой системе поиска и спасания над территорией РФ.

Решение данного вопроса является сложной организационной и научно-технической задачей, которая требует программно-целевого подхода к ее решению и обусловлена следующими основными факторами:

- актуальностью угроз безопасности объектам морской деятельности России;
- состоянием проблемы безопасности объектов морской деятельности;
- расширением сферы морской деятельности в планах социально-экономического развития Российской Федерации;
- системным характером проблемы обеспечения безопасности объектов морской деятельности России и ее составной части ПСО.

Одной из основных проблем, на решение которой направлена техническая политика развитых государств, является проблема обеспечения унификации в различных областях науки и техники. Усиление внимания к этой проблеме в последние годы продиктовано необходимостью рационального использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, повышения эффективности функционирования сложных систем в условиях кризиса на мировом рынке. Актуально решение этой проблемы и в области спасения людей на море и внутренних водных бассейнах России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция развития системы ПСО ВМФ до 2025 г. // Морская политика России. 2013.
2. Руководство по судоподъемным работам (РСПр - 2015).
3. Спасательное имущество и средства военно-морского флота. Военное издательство Москва, 2004 г.
4. Наставление по поисково-спасательному обеспечению ВМФ (НПСО-95).
5. Правила спасательной подготовки кораблей ВМФ (ПСП-2018).
6. Курс подготовки судов и подразделений поисково-спасательного обеспечения Военно-Морского флота (КПСП-2015)
7. Корабельный устав ВМФ РФ (КУ-2002).
8. Наставление по обеспечению применения сил (НОПС ВМФ-2005).
9. Наставление по службе штабов соединений и частей ВМФ (НСШ ВМФ-2005).
10. Боевой устав ВМФ (БУ ВМФ), 2014 г.
11. Пинчук А.Н., Береговой В.А., Поисково-спасательное обеспечение ВМФ. Часть 1. Организация ПСО ВМФ. Учебное пособие. Севастополь, ЧВВМУ, 2019. – 196 с.
12. Безнос Л.А., Сучков С.В., Халезов И.В. Морские инженерные сооружения: учебник. – Санкт-Петербург: ВМИИ, 2008. – 642 с.
13. Томаш Н.А. Управление поисково-спасательным обеспечением флота: учебное пособие. – Санкт-Петербург: ВУНЦ ВМФ ВМА, 2016. – 434 с.
14. Смирнов В.А., Катковский А.Г. Суда поисково-спасательного обеспечения ВМФ: учебное пособие. – Санкт-Петербург: ВМИИ, 2002. – 331 с.
15. Мартынов Н.П., Горев Ю.Н., Калмук А.С., Коломиец А.В., Фирсов В.Б. Энциклопедия морского спасателя: учебное пособие. – Санкт-Петербург: ВМИИ, 2001. – 226 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень принятых сокращений	3
Предисловие	4
Раздел 3. «Технические средства ПСО ВМФ»	5
Тема 3.1. Технические средства ПСО ВМФ	5
3.1.1. Спасательное имущество и средства ВМФ	5
3.1.1.1. Классификация спасательного имущества и средств ВМФ	5
3.1.1.2. Организация снабжения спасательным имуществом и средствами в ВМФ	23
3.1.2. Средства поддержания жизнедеятельности личного состава ава- рийной подводной лодки, лежащей на грунте	31
3.1.2.1. Средства спасания личного состава аварийной подводной лодки, ле- жащей на грунте	31
3.1.2.2. Средства оказания помощи аварийной подводной лодке, лежа- щей на грунте	37
3.1.3. Средства и имущество для снятия с мели и буксировки аварийного корабля	47
3.1.3.1. Средства и имущество для снятия с мели и буксировки аварий- ного корабля	47
3.1.3.2. Средства передачи грузов в море	52
3.1.4. Средства эвакуации с аварийного корабля	57
3.1.4.1. Индивидуальные и коллективные спасательные средства (ИСС и КСС)	57
3.1.4.2. Правила использования ИСС и КСС	91
3.1.4.3. Средства подбора людей, плавающих на воде	92
3.1.4.4. Сигналы бедствия	95
3.1.5. Средства борьбы с водой	97
3.1.5.1. Классификация систем и средств борьбы с водой	97
3.1.5.2. Средства заделки повреждений корпуса	97
3.1.5.3. Корабельные системы и стационарные средства водоотлива	110
3.1.5.4. Переносные водоотливные средства	111
3.1.6. Системы и средства тушения корабельных пожаров	125
3.1.6.1. Огнетушащие вещества	126
3.1.6.2. Классификация систем и средств пожаротушения.	126
3.1.6.3. Корабельные системы и стационарные средства пожаротуше- ния	127
3.1.6.4. Переносные противопожарные средства	138
3.1.6.5. Боевая одежда пожарного	145
3.1.7. Имущество для исправления повреждений электросетей и трубо- проводов	151
3.1.7.1. Средства восстановления поврежденных участков силовой электросети	152
3.1.7.2. Инструмент аварийный электрика	153
3.1.7.3. Имущество для исправления повреждений трубопроводов	155
Раздел 4. «Основы организации и способы выполнения спасательных работ»	163

Тема 4.1. Основы организации и способы выполнения спасательных работ	163
4.1.1. Поисковые работы	163
4.1.1.1. Определение местонахождения терпящих бедствие кораблей, находящихся на плаву	163
4.1.1.2. Поиск затонувших объектов	175
4.1.1.3. Расчет района поиска	177
4.1.2. Спасательные работы	181
4.1.2.1. Общие положения	181
4.1.2.2. Планирование и распределение обязанностей при выполнении спасательных работ	184
4.1.2.3. Действия спасателя после получения приказа следовать для оказания помощи	186
4.1.3. Спасание личного состава	187
4.1.3.1. Спасание личного состава с поверхности воды	187
4.1.3.2. Спасание личного состава с аварийного корабля	191
4.1.3.3. Поддержание жизнедеятельности личного состава в отсеках аварийного корабля и оказание первой помощи	194
4.1.4. Наведение коммуникаций для проведения спасательных работ	196
4.1.4.1. Наведение и использование канатной дороги	196
4.1.4.2. Подача электроэнергии	202
4.1.4.3. Подача воздуха высокого давления	205
4.1.4.4. Передача аварийных запасов топлива и воды	206
4.1.5. Поддержание аварийного корабля на плаву	207
4.1.5.1. Борьба с водой	207
4.1.5.2. Восстановление плавучести и остойчивости аварийного корабля	210
4.1.6. Тушение пожаров	214
4.1.6.1. Тушение пожаров на открытых палубах и надстройках корабля	217
4.1.6.2. Тушение пожаров во внутренних помещениях	220
4.1.6.3. Тушение пожаров на подводных лодках	222
4.1.6.4. Особенности тушения пожаров при различных условиях	224
4.1.7. Снятие аварийного корабля с мели и буксировка аварийного корабля	229
4.1.7.1. Снятие аварийного корабля с мели	229
4.1.7.2. Буксировка аварийного корабля	240
4.1.8. Организация и способы спасания личного состава аварийной подводной лодки, лежащей на грунте	256
4.1.8.1. Общие положения	256
4.1.8.2. Подготовительный этап спасательных работ	258
4.1.8.3. Спасание личного состава аварийной ПЛ силами и средствами ПСО	266
4.1.8.4. Оказание помощи личному составу аварийной ПЛ средствами поисково-спасательного обеспечения	268
Раздел 5. «Судоподъемные работы»	271
Тема 5.1. Основы теории судоподъема	271
5.1.1. Основы теории судоподъема	271
5.1.1.1. Краткая историческая справка развития судоподъема в России	271

5.1.1.2. Организация судоподъемных работ в ВМФ. Предварительные мероприятия в судоподъеме	277
5.1.1.3. Классификация способов судоподъема затонувшего корабля	280
5.1.1.4. Планирование судоподъемных работ	286
5.1.1.5. Основные понятия и определения	297
Тема 5.2. Способы подъема затонувших кораблей	303
5.2.1. Подъем затонувших кораблей путем восстановления их плавучести	303
5.2.1.1. Подъем затонувших кораблей приложением к ним внешних сил плавучести	303
5.2.1.2. Подъем затонувших кораблей с помощью механических усилий	304
5.2.1.3. Прочие способы судоподъема	305
5.2.2. Судоподъемное имущество	306
5.2.2.1. Стальные судоподъемные понтоны	306
5.2.2.2. Мягкие судоподъемные понтоны	308
5.2.2.3. Захваты и штоковые устройства	310
5.2.2.4. Средства остропки понтонов (стропы, канаты, скобы), прочее имущество	317
Тема 5.3. Основы расчетов в судоподъеме	324
5.3.1. Силы, действующие на затонувший корабль при его подъеме	324
5.3.1.1. Основные понятия и определения	324
5.3.1.2. Расчеты весовой нагрузки, подъемного и отрывного веса затонувшего корабля	326
5.3.1.3. Расчет необходимых подъемных усилий	330
Заключение	332
Литература	333
Содержание	334

Учебное издание

Седов Николай Владимирович
Коваленко Андрей Анатольевич
Иванищев Сергей Николаевич

ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА, АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ И СУДОПОДЪЕМНЫЕ РАБОТЫ

Учебное пособие

Часть 2

Технические средства ПСО ВМФ.
Поисково-спасательные и судоподъемные работы

В авторской редакции

Изд. № 69/2025. Объем 21 п.л. Усл. печ. л. 19,53. Уч.-изд. л. 20,58.
Издательский центр ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»