

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

А.А. Коваленко, Н.В. Седов

ВОДОЛАЗНАЯ ПОДГОТОВКА

Учебное пособие



Севастополь
СевГУ
2025

УДК 626.02:359(470+571)

ББК 39.49:68.54(2Рос)

К56

Рецензент:

М.С. Харламов, кандидат технических наук.

Коваленко, А. А.

К56 Водолазная подготовка : учебное пособие/ А. А. Коваленко, Н. В. Седов ; Министерство науки и высшего образования РФ, Севастопольский государственный университет. – Севастополь : СевГУ, 2025. – 235 с. : табл., рис.

Учебное пособие «Водолазная подготовка» 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 «Основы, обеспечение и организация водолазного дела. Водолазное снаряжение ВМФ» и Раздела «Использование снаряжения водолазного универсального. Действия при подготовке и проведении водолазных спусков» учебной дисциплины «Ведение поисковых, аварийно-спасательных, подъемных и водолазных работ».

В учебном пособии с современных позиций изложены в строгом соответствии с тематическим планом учебной дисциплины «Водолазная подготовка»: основы теории и практики водолазного дела и физиологии водолазных погружений, специфические заболевания водолазов, причины, признаки и способы предупреждения, способы оказания помощи заболевшим водолазам, медицинское обеспечение водолазных спусков, Правила водолажной службы ВМФ РФ, организация подготовки по водолазному делу в ВМФ РФ, организация водолазных спусков и работ, требования безопасности к организации водолазных спусков и работ, классификация и правила эксплуатации водолазного снаряжения, классификация и правила эксплуатации средств обеспечения водолазных спусков, обязанности должностных лиц при проведении водолазных спусков, условные сигналы при проведении водолазных спусков, назначение, тактико-технические характеристики снаряжения водолазного универсального СВУ-5, устройство и принцип работы снаряжения водолазного универсального СВУ-5, техническое обслуживание и ремонт снаряжения водолазного универсального СВУ-5, назначение, тактико-технические характеристики аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К, устройство и принцип работы аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К, техническое обслуживание и ремонт аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К, подготовка к спуску и проверка снаряжения водолазного универсального, проведение рабочей проверки снаряжения водолазного универсального СВУ-5, проведение рабочей проверки аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К, одевание (раздевание) водолаза, командование учебными водолажными спусками на глубины до 20 метров, выбор режима декомпрессии, отработка сигналов связи с водолазом.

При подготовке учебного пособия «Водолазная подготовка» 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 626.02:359(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.

Подписано в печать _____.

Изд. № _____. Зак. _____. Тираж 50 экз.

Объём ____ п.л. Усл. печ. л. _____. Уч.-изд. л. _____ Формат бумаги 60х84 1/16

РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2025
© А. А. Коваленко, Н. В. Седов, 2025

Перечень принятых сокращений

АПЛ	аварийная подводная лодка
АСР	аварийно-спасательные работы
БП	боевой пост
БЧ	боевая часть (корабля)
ВДК	водолазный декомпрессионный комплекс
ВДК ДП	водолазный декомпрессионный комплекс длительного пребывания
ВК	водолазный колокол
ВКК	водолазная квалификационная комиссия
ВПА	водолазный подводный аппарат
ГАС	гидроакустическая станция
ГВК -	глубоководный водолазный комплекс
ГКП -	главный командный пункт
ГК	гидрокомбинезон
ГХЛ	газоанализатор химический лабораторный
ГХП	газоанализатор химический переносной
ДГС	дыхательная газовая смесь
ДП	длительное пребывание под повышенным давлением
ИДА	изолирующий дыхательный аппарат
КАГС	кислородно-азотно-гелиевая смесь
КГС	кислородно-гелиевая смесь
КП	кратковременные погружения
КФл	Каспийская флотилия
ЛАС	лодка авиационная спасательная
ЛенВМБ	Ленинградская военно-морская база
НК	наблюдательная камера
ОСН	отряд специального назначения по борьбе с подводно-диверсионными силами и средствами
БПДСС	приемно-выходной отсек
ПВО	правила водолазной службы
ПВС	подводный носитель водолазного комплекса
ПНВК	пульт подачи газа
ППГ	планово-предупредительный осмотр
ППО	планово-предупредительный ремонт
ППР	подводное средство движения
ПСД	поисково-спасательное обеспечение
ПСО	рабочая камера
РК	радиотехническая служба
РТС	снаряжение водолазное глубоководное
СВГ	

СВУ	снаряжение водолазное универсальное
СДС	стационарная дыхательная система
СЖО	система жизнеобеспечения
СК	спасательный колокол
СПУ	спускоподъемное устройство
УПАСР	управление поисковых и аварийно-спасательных работ
ЦГБ	цистерна главного балласта
ШНК	шлюзово-наблюдательная камера

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Водолазная подготовка» реализуется в рамках программы военной подготовки.

Основной целью освоения учебной дисциплины является формирование достаточного объема знаний и умений по устройству и принципу работы универсального водолазного снаряжения, организации выполнения водолажных работ, необходимых выпускнику при выполнении поставленных задач в различных условиях боевой и повседневной деятельности.

Необходимость (актуальность) изучения учебной дисциплины в рамках программы военной подготовки обусловлена тем, что в современных условиях выполнение ВМФ РФ свойственных ему задач неразрывно связано с участием кораблей и судов в дальних морских походах, в отрыве от мест постоянной дислокации, что требует наличия на кораблях и судах грамотных, хорошо теоретически и практически подготовленных специалистов, способных оказать помощь аварийному кораблю, подводной лодке или летательному аппарату в любой точке мирового океана.

Эффективное освоение учебной дисциплины «Водолазная подготовка» возможно на базе знаний, умений и навыков, ранее полученных обучающимися при изучении учебных дисциплин:

«Поисково-спасательное обеспечение ВМФ, аварийно-спасательные и судоподъемные работы».

«Основы общевойсковой подготовки».

«Вооружение, военная техника и основы тактики ВМФ».

«Теория, устройство и живучесть корабля».

Учебная дисциплина «Водолазная подготовка» изучается на 4, 5, 6 курсах в 4, 8 и 10 семестрах.

Раздел 1. Основы, обеспечение и организация водолазного дела. Водолазное снаряжение ВМФ РФ.

Тема 1.1. Введение в специальность. Медицинское обеспечение водолазных спусков

1.1.1. Введение в специальность. Медицинское обеспечение водолазных спусков.

1.1.1.1. Введение в специальность.

Водолазный труд используется в практической деятельности человека с давних времён. Труд водолазов призван обеспечить все нужды Военно-Морского Флота, морского и речного судоходства, а также различного рода строительство портовых и промышленных гидротехнических сооружений, прокладку трубопроводов и кабельных трасс через водные преграды, спасательные и судоподъёмные работы, подводный судоремонт, разведку и освоение подводных месторождений полезных ископаемых. (Рис.1.1.1.1)



Рис. 1.1.1.1. Спуск в вентилируемом снаряжении в сложных условиях.

Проникновение в глубины Мирового океана, строительство подводных городов и плантаций, создание экологически безвредных подводных технологий требуют серьёзных научных и практических изысканий, в которых чрезвычайно возрастает роль водолаза. Водолазное дело давно уже вышло за рамки профессиональных границ и стало обширной областью деятельности инженеров, физиологов, биологов, археологов и многих других профессий.

История водолазного дела – это история завоевания человечеством водной стихии с целью добычи и использования природных богатств моря, подъёма затонувших ценностей, а также история приспособления человека к работе и к жизни под водой. Люди ныряли за пищей, губкой, имевшей широкое применение от детской соски (смесь с медом) до амортизации доспехов, жемчугом и пр. с древнейших времен, о чем мы можем судить по археологическим находкам.

Согласно Толковому словарю Владимира Ивановича Даля (1801–1872) термин «водолаз» трактуется как «привычный ныряла, человек исправляющий какое-либо дело под водою». Однако, начиная с конца XIX столетия, так стали называть специалистов, дышащих под водой с помощью водолазного снаряжения, тогда как за водолазами, погружающимися на задержке дыхания, сохранилось название «ныряльщик».

Наиболее древнее упоминание о водолазах-ныряльщиках, применявших для погружения искусственные приспособления в виде грузов, находится в «Эпосе о Гильгамеше», основанном на сказаниях древних шумеров, живших на территории современного Ирака в III тысячелетии до нашей эры:

Привязал Гильгамеш к ногам тяжелые камни,
Утянули они его в глубь Океана.
Он схватил цветок, уколол свою руку;
От ног отрезал тяжелые камни,
Вынесло море его на берег.

4500г. до н.э. В эти годы существовали водолазы-ныряльщики, добывающие ценные раковины со дна моря. Об этом свидетельствует значительное количество перламутра в украшениях, обнаруженных при раскопках в Месопотамии и Фивах.

4000г. до н. э. В Абидосе – местности, расположенной в одной из обширных бухт Древнего Египта, были вскрыты царские могилы 1-й династии фараонов. Среди находок были найдены царские печати с изображением рыб, лодок, вёсел, пловцов и ныряльщиков.

2000г. до н. э. Туземцы первобытных общин острова Цейлон (Индия) славились как искусные водолазы-ныряльщики, добывающие в море не только рыбу, но и драгоценный жемчуг.

1000г. до н. э. К этому году относится находка древнеассирийского барельефа из Нимруда (Ассирия) с изображением воинов, использующих для дыхания при преодолении водных преград небольшой кожаный бурдюк с воздухом. (Рис. 1.1.1.2)



Рис. 1.1.1.2. Использование бурдюка для дыхания при преодолении водных преград.

500г. до н. э. Подвиг Сцилиуса - одного из первых в истории боевых пловцов. Как рассказывает эту историю Геродот, грек Сцилиус был взят в плен и отдан в рабство гребцом на галеры персидского царя Ксеркса I. Однажды, накануне нападения персидской эскадры на греческий флот, вооруженный ножом Сцилиус бросился в море, выпрыгнув за борт. Его сочли утонувшим и искать не стали. Он же спрятался под водой, используя для дыхания трубку, приготовленную из стебля тростника, и благополучно дождался ночи. Под покровом темноты он прокрался между неприятельскими судами и перерезал якорные канаты, нарушив строй флотилии и посеяв панику в стане врага. Потом он проплыл морем 9 миль (15 километров), пока не встретил греческие корабли у мыса Артемизий.

415г. до н. э. Греческие водолазы-ныряльщики разрушили подводные укрепления при осаде г. Сиракузы на острове Сицилия. Об этом достоверно сообщают греческий историк Фукидид и римский историк Тацит.

332г. до н. э. В средневековом эпосе «Александриада», основанном на фрагментах трудов древнегреческого философа Аристотеля, говорится о том, что Александр Македонский погрузился на дно моря в замкнутом хрустальном сосуде и видел диковинных рыб, имеющих обличие животных, а также множество других чудес, в которые трудно поверить. «Чудеса Божьи изумления всяческого достойны» - произнёс царь Македонии, вновь оказавшись на суше. (Рис.1.1.1.3)

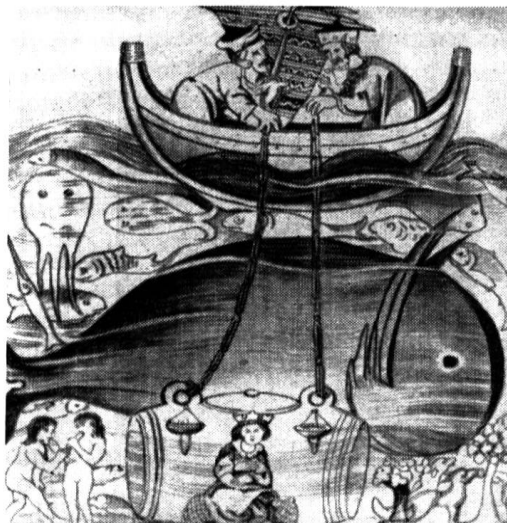


Рис. 1.1.1.3. Александр Македонский на морском дне в колоколе.

375г. до н. э. В книге древнеримского военного теоретика и историка Вегетиуса «О правилах военных» дано описание закрепляемого на водолазе ремнями кожаного капюшона, от которого на поверхность шла кожаная трубка. Для удержания на воде кожаный мешок надувался воздухом. (Рис.1.1.1.4)

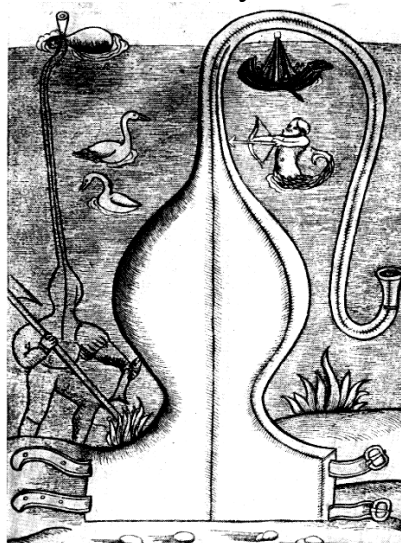


Рис. 1.1.1.4. Снаряжение Вегетиуса.

Однако, большинство трудов Аристотеля и Вегетиуса не сохранились и известны нам только из средневековых трактатов. Тем не менее, можно утверждать, что в Средние века человек активно использовал трубки, снабжённые поплавком, хотя длина их на рисунках такова, что дышать через них под водой физиологически невозможно. В 1910 году австриец Роберт Штиглер (1878-1975) установил, что на метровой глубине легкие человека могут позволить ему дышать через трубку не более 30 секунд и сделал расчеты, послужившие основа-

нием для установления окончательной длины «шнорхеля», позволяющей дыхательным мышцам без труда осуществлять вдох и выдох — не более 420 мм при внутреннем диаметре 18-20 мм и обязательности закругления изгибов трубки.

1191г. При осаде английским королем Ричардом Львиное Сердце города Акра турецкие водолазы, выполняя роль почтальонов, обеспечивали связь осажденных с внешним миром.

1500г. Приблизительно в это время Леонардо да Винчи приводит в рукописях чертежи и описания водолазных аппаратов, которые, как он выяснил из разговоров с путешественниками, активно использовались в Индии. Он предлагает использовать ручные ласты и выдвигает идею автономного дыхательного аппарата, но не создает его. (Рис. 1.1.1.5)

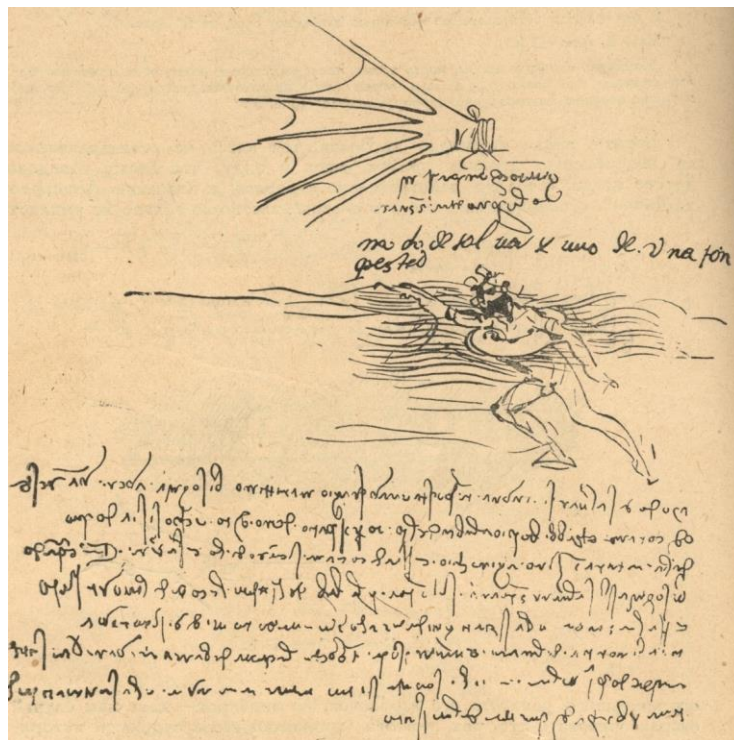


Рис. 1.1.1.5. Ручные ласты. Рисунок Леонардо да Винчи.

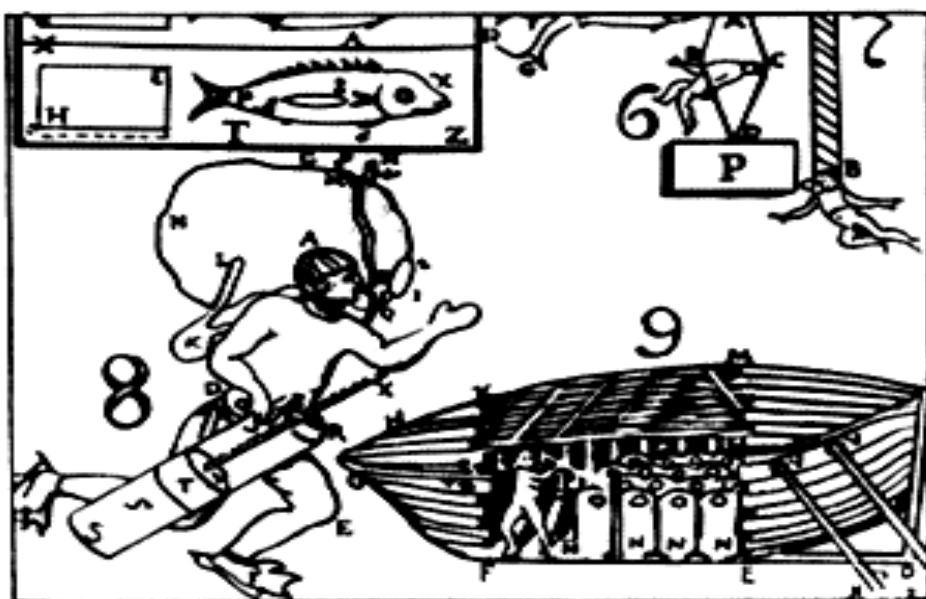


Рис. 1.1.1.6. Эскизы Джiovанни Альфонсо Борелли.

1680г. В изданной посмертно работе «О движении животных» Джiovанни Альфонсо Борелли, изучавший водных животных, зарисовал ножные ласты и другие средства пребывания под водой, которые созданы не были. (Рис. 1.1.1.6)

1535г. Итальянский архитектор Франческо Де Марчи совершил в водолазном колоколе конструкции своего соотечественника Гуглиельмо де Лорена два погружения в озеро Неми 15 июля 1535 года на глубину до 13,5 метров. Его колокол был сделан из дубовых досок наподобие бочки диаметром 67 и высотой 117 см, скреплённой железными обручами и утяжелённой снизу свинцом, и надевался с помощью ремней на плечи водолаза. Сведений о его снабжении с поверхности воздухом с помощью мехов не сохранилось. (Рис. 1.1.1.7)



Рис. 1.1.1.7. Водолазный колокол, описанный Гуглиельмо де Лорена.

1660-е годы. Английский физик Роберт Бойль в книге «Новые физико-механические опыты, касающиеся упругости воздуха, и их результаты» формулирует свой знаменитый газовый закон. Этот закон лежит в основе многих современных объяснений водолазной физиологии. Он же обнаружил пузырек свободного газа в глазу змеи, которую предварительно подверг воздействию понижения давления воздуха (декомпрессия). В дневнике наблюдений Бойль записал: «В глазной жидкости змеинога гада, в силу необъяснимого волнения, беснующегося в ресивере, из которого машиной удалялся воздух, я отчетливо увидел мельчайший пузырек, свободно плавающий из стороны в сторону». Это свидетельство считают первым в истории случаем наблюдения декомпрессионной болезни.

1690г. Английский физик и астроном Эдмунд Галлей, именем которого названа знаменитая комета, создал водолазный колокол и получая, кроме подаваемого мехами с поверхности, дополнительный воздух из бочонков, вместе с четырьмя спутниками находился в течение полутора часов на глубине около 20 метров. Этот колокол имел форму усечённого конуса с толстым стеклом в верхней части, был обшит свинцовыми листами и снабжен тремя металлическими болванками, прикреплёнными к платформе. Вместе с четырьмя водолазами Галлей пробыл на глубине 18 метров полтора часа, обновляя воздух с помощью пустых деревянных бочек, подаваемых с поверхности. Кроме того, Галлей предложил выходить из-под колокола на грунт с помощью прообраза водолазного шлема, надеваемого на голову водолаза. (Рис.1.1.1.8)

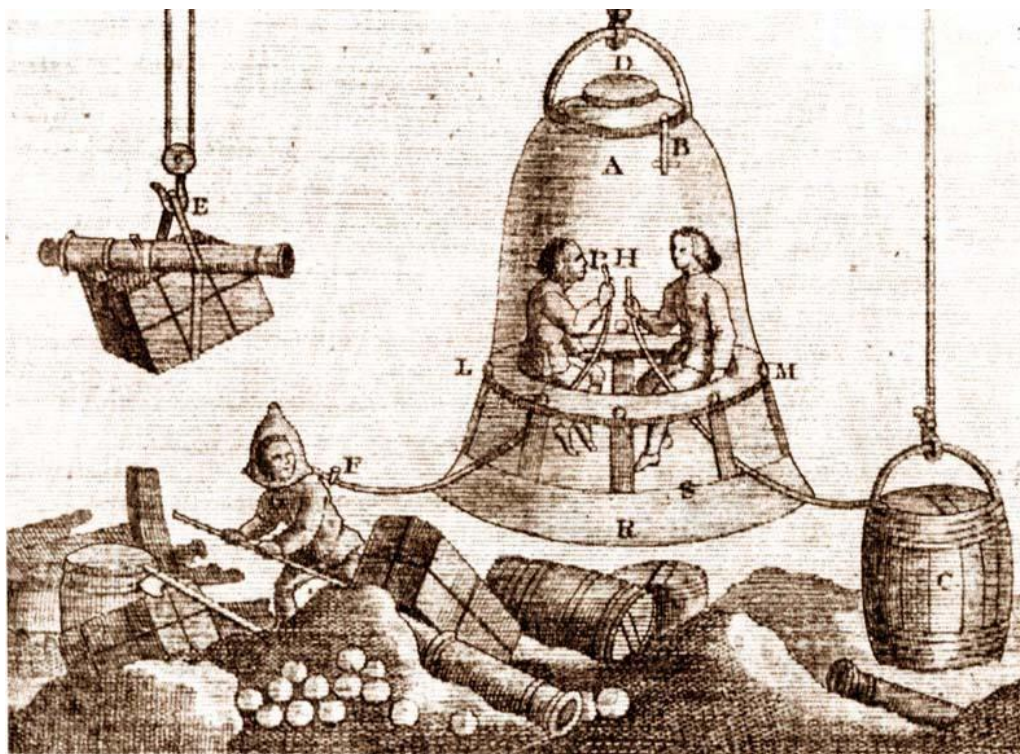


Рис. 1.1.1.8. Водолазный колокол астронома Э. Галлея.

1715г. Английский торговец шерстью из Девоншира Джон Летсбридж проводил опыты с обычной дубовой бочкой из-под сахара, обтянутой пропитанной маслом кожей. Входное отверстие закрывалось герметичной крышкой, в бочку был вставлен иллюминатор, а через отверстия с кожаными манжетами водолаз мог просунуть наружу руки. Аппарат похожий на искривлённый отрезок трубы, опускался под воду в горизонтальном положении, входной люк закрывался навинчивающейся крышкой. В своём аппарате Летсбридж мог оставаться на небольшой глубине в течение 3-4 минут, чего было достаточно для остропления затонувших грузов на общую сумму в 100 000 фунтов стерлингов. (Рис.1.1.1.9)

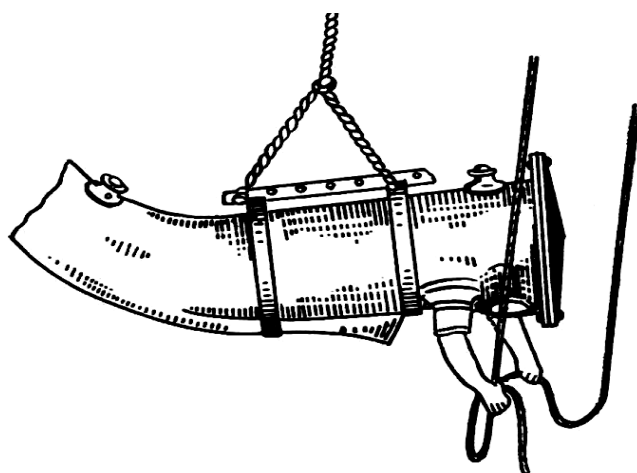


Рис. 1.1.1.9. Жесткий скафандр Д. Летсбриджа.

1719г. Ефим Никонов, крестьянин подмосковного села Покровское-Рубцово, работавший плотником на казенной верфи, подал на имя государя Петра I челобитное письмо с предложением построить, так называемое «потаенное судно», то есть подводную лодку. Просьба была удовлетворена и на постройку подводной лодки «Морель» были выделены деньги. Однако в 1724 г. модель лодки 5-метровой длины и двухметрового диаметра при испытаниях в Неве затонула без экипажа. Кроме того, для десантирования из «Морели» Никонов предложил создать автономное водолазное снаряжение, состоявшее из «...юхотных кож камзола со штанами, да на голову по обшитою или по обивному деревянному бочонку, на котором сделать против глаз окошки и обить свинцом скважины...». (Рис.1.1.1.10)

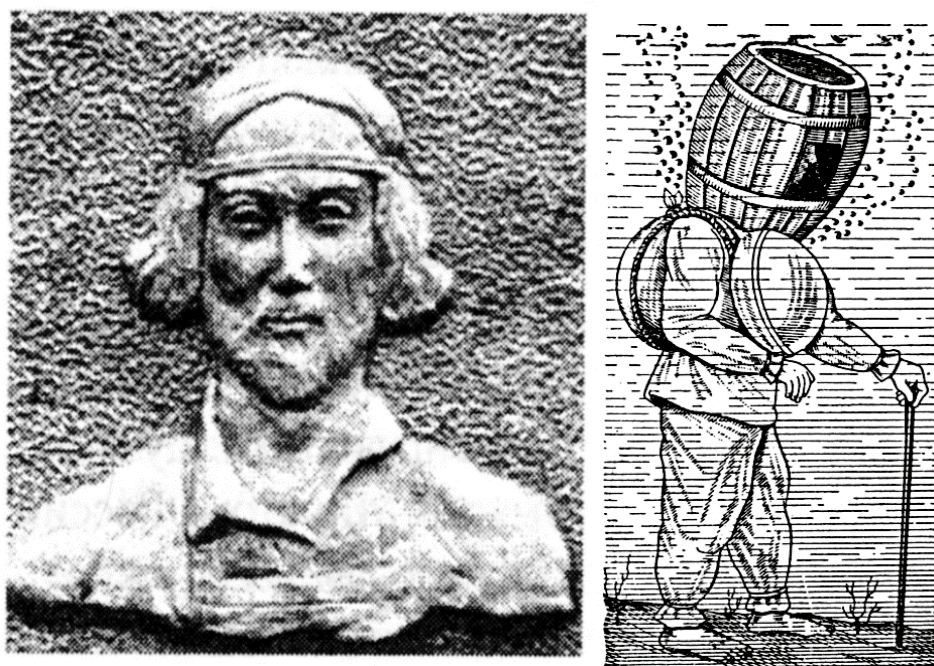


Рис. 1.1.1.10. Барельеф и реконструкция проекта водолазного костюма Ефима Никонова.

1797г. Немецкий инженер-механик Карл Хайнрих Клингерт дал описание, а в дальнейшем сконструировал и сам испытал на реке Одер под Бреслау водолазный костюм. Он состоял из кожаной непромокаемой с короткими рукавами куртки с плотно прикреплённым к ней металлическим шлемом и заканчивался короткими, до колен, панталонами. К шлему были подведены две воздухопроводящие трубки, выходявшие на поверхность, которые впоследствии изобретатель заменил контейнером с воздухом, сжатым до 15 атмосфер насосом собственного изобретения, первым реализовав на практике идею об автономном водолазном снаряжении. (Рис.1.1.1.11)

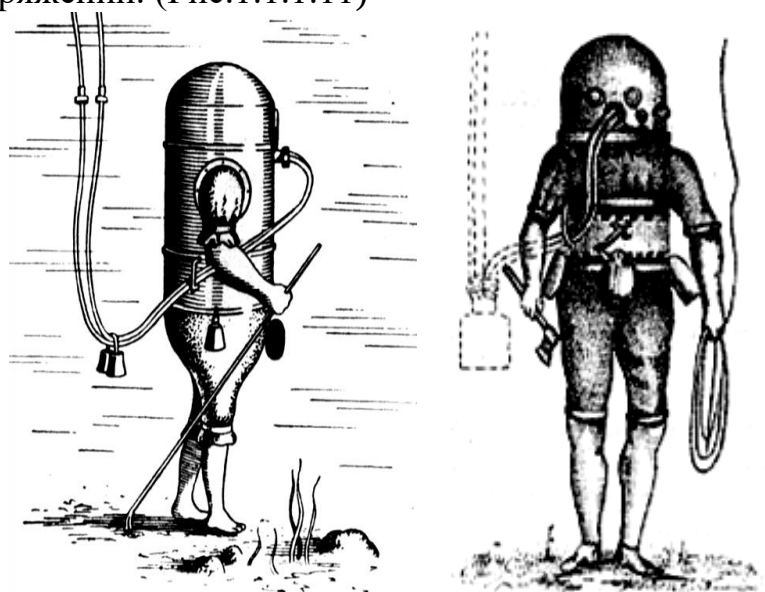


Рис. 1.1.1.11. Снаряжение К.Х.Клингerta.

1808г. Весьма оригинальное водолазное снаряжение «Тритон» предложил немецкий изобретатель Фридрих Дриберг. (Рис.1.1.1.12)

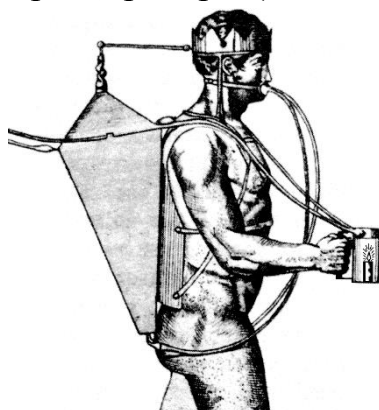


Рис. 1.1.1.12. Изображение водолазного снаряжения «Тритон» Ф.Дриберга.

Этот проект, никогда не осуществленный на практике, был примечателен тем, что на спине водолаза размещался водонепроницаемый контейнер с механизмами, которые с помощью сложной системы рычажно-шарнирных передач соединялись с задней частью шлема и могли подавать туда воздух, благодаря кивания головой водолаза.

1823г. Англичанин Чарльз Дин получает патент на снаряжение с медным шлемом, предназначенное для работы в задымленных помещениях, а в следующем году вместе с братом Джоном приспособливает его для подводных погружений. Они заказали изготовить несколько экземпляров их аппарата, в котором шлем не было соединён с водолазной рубашкой, механику Августу Зибе. В дальнейшем данная конструкция, получившая название «вентилируемого снаряжения открытого типа» многократно использовалось для подъёма затонувших грузов, а в 1840 году было приобретено по заказу адмирала Лазарева на Черноморский флот. (Рис. 1.1.1.13)

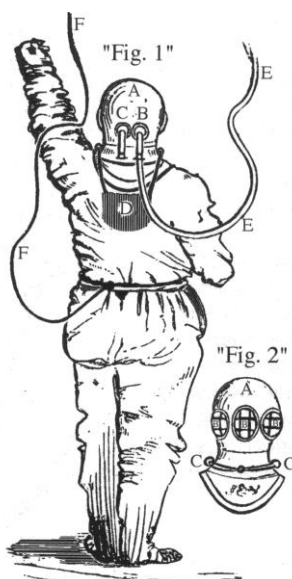


Рис. 1.1.1.13. Снаряжение братьев Дин.

1825г. Изобретатель англичанин Уильям-Генри Джеймс предложил проект автономного аппарата для дыхания под водой. Основу конструкции составлял охватывавший туловище водолаза в виде пояса резервуар для сжатого воздуха под давлением около 30 кг/см^2 . Резервуар был соединен дыхательной трубкой со шлемом. Использованный воздух выходил из шлема через выпускной клапан. Для придания водолазу отрицательной плавучести к его поясу прикреплялся балласт в виде мешков с дробью. Однако снаряжение Джеймса так и не было создано. (Рис.1.1.1.14)

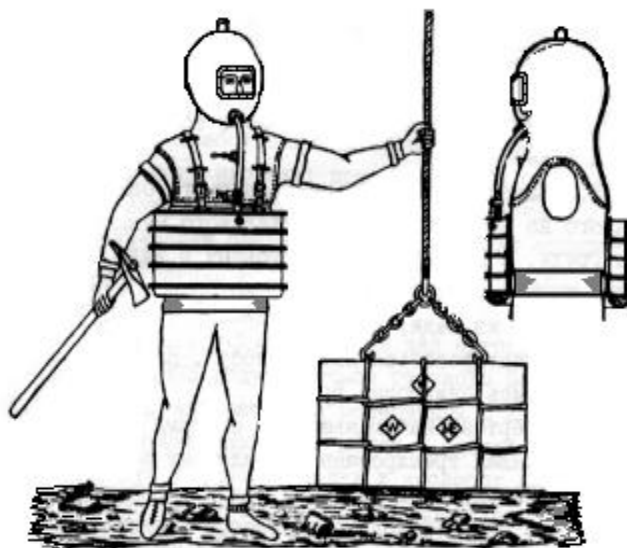


Рис. 1.1.1.14. Проект автономного снаряжения Уильяма-Генри Джеймса.

В этом же году Самюэль Кросли запатентовал примитивный регулятор, состоявший из цилиндра, снабженного клапаном и резиновой мембраной, движения которой вверх-вниз пропускали определенные порции воздуха. (Рис. 1.1.1.15)

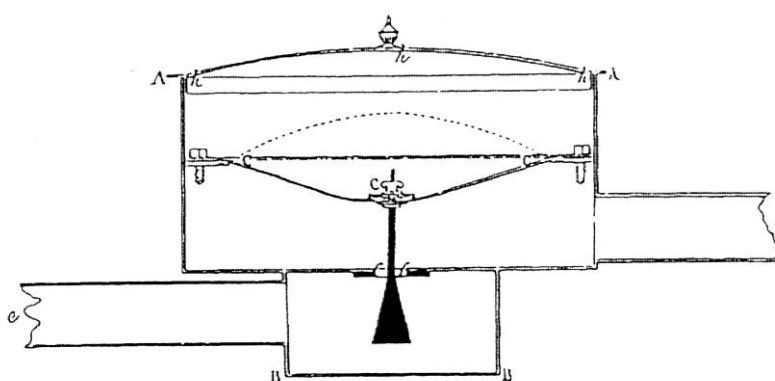


Рис. 1.1.1.15. Из патента С.Кросли

1827г. Жан-Жереми Пуйо предложил проект мембранного регулятора с диафрагмой. (Рис. 1.1.1.16)

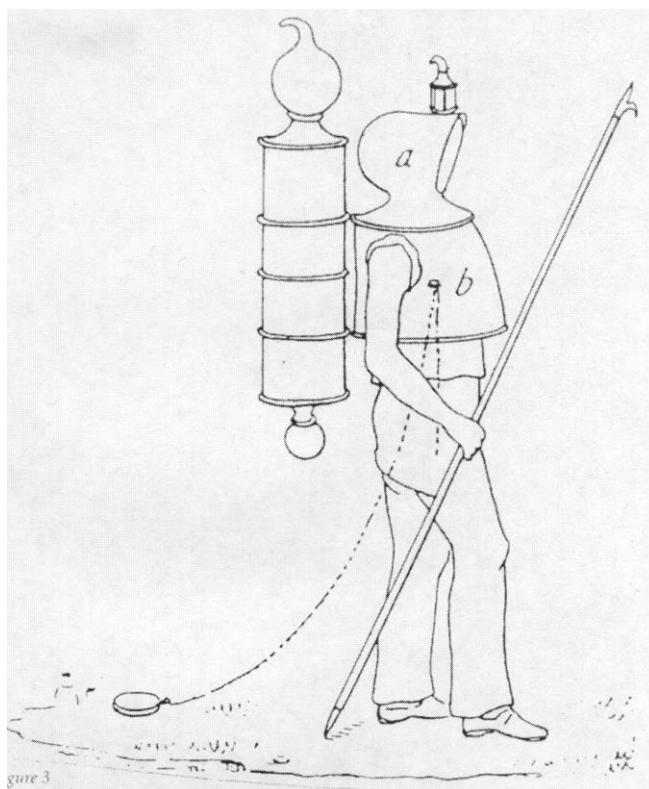


Рис. 1.1.1.16. Из патента Пуйо.

Изобретения Пуйо и Кросли впоследствии позволят создать легочный (дыхательный) автомат.

1828г. Парижский дантист Лемер де Ожервиль сконструировал автономный дыхательный аппарат, который состоял из большого баллона, подвешенного за спиной водолаза и соединенного трубками с дыхательным мешком на груди. Снаряжение весило около 50 кг. Баллон имел в длину 90 см, диаметр 18 см и рабочее давление 23 кгс/см^2 . Воздух из баллона постоянно поступал в мешок, а водолаз вдыхал его оттуда под давлением окружающей среды. Кроме того, имелся регулятор для дополнительной подачи воздуха, сходный с клапаном Пуйо. Лицо водолаза закрывала маска с медным ободом, похожая на современную. Предполагалось наличие герметичного компаса, компенсатора плавучести в виде надувного пояса, грузов и сухого костюма из плотной шерсти. Аппарат позволял находиться на глубине около 10 м в течение 30-40 мин. и кратковременно погружаться на глубину до 20 м. Снаряжение де Ожервиля использовалось при спасении затонувших грузов, но широкого распространения не получило. (Рис. 1.1.1.17)

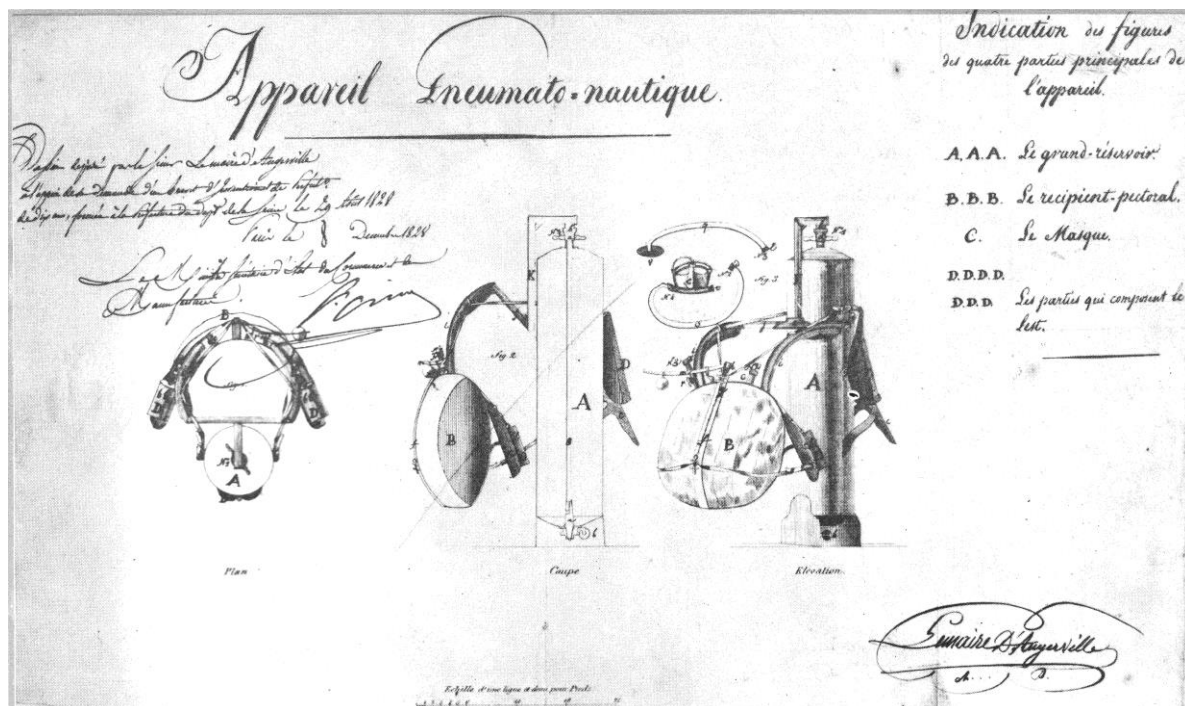


Рис. 1.1.1.17. Из патента Лемера де Ожервиля.

1829г. Механик из Курляндии, входившей в состав Российской империи Эрнст Карл Гаузен предложил проект вентилируемого снаряжения открытого типа. (Рис.1.1.1.18)

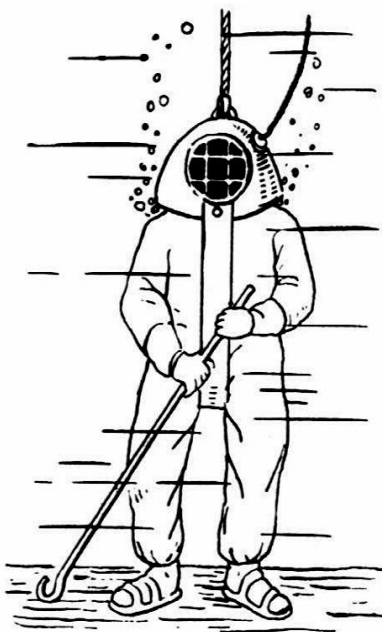


Рис. 1.1.1.18. Водолазное снаряжение инженера Э.К.Гаузена.

Его скафандр состоял из цельного водонепроницаемого костюма, грузов и металлического шлема, к которому по шлангу непрерывно подавался насосом с

поверхности сжатый воздух. Излишки воздуха стравливались из-под нижней части шлема, свободно одетого на голову водолаза. Этот вариант снаряжения не имел невозвратных воздушных клапанов и не позволял наклоняться. Металлический шлем удерживался на голове гибкой металлической шиной, пропускавшейся между ног у водолаза, позднее заменённой сыромятным ремнем. После ряда усовершенствований аппарат был одобрен Комиссией ученого комитета Морского штаба и применялся в российском флоте до 70-х гг. XIX века.

1830г. Английский инженер Томас Кокрэйн предложил использовать при строительстве тоннелей идею кессона, оставшуюся невостребованной - вытеснять из некоей полости воду при помощи сжатого воздуха, подаваемого по шлангам с поверхности.

1834г. Российский военный инженер К.А.Шильдер предложил для экипажа построенной им первой в мире металлической подводной лодки спасательное снаряжение, в состав которого входил ранец со сжатым воздухом.

1838г. Француз Мануэль Теодор Гийоме запатентовал прибор, получивши впоследствии название «регулятор» или «лёгочный автомат», где снабжение воздухом водолаза обеспечивалось с поверхности, то есть не обеспечивало его автономность. (Рис.1.1.1.19)

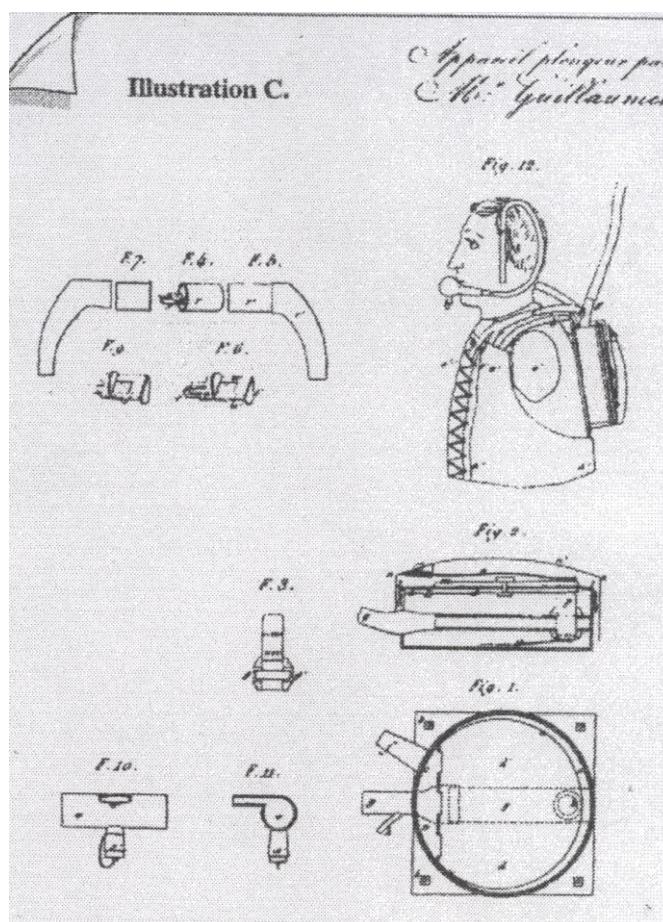


Рис.1.1.1.19. Из патента М.Т.Гийоме.

1840г. Немецкий механик и оружейник, эмигрировавший в Англию, Август Зибе, воспользовавшись идеями инженера Джорджа Эдвардса и полковника Чарльза Пэсли, соединил шлем братьев Дин с водолазной одеждой с помощью болтов и добавил к соединению шлема и манишки поворотное кольцо, создав вентилируемое снаряжение закрытого типа. (Рис. 1.1.1.20)

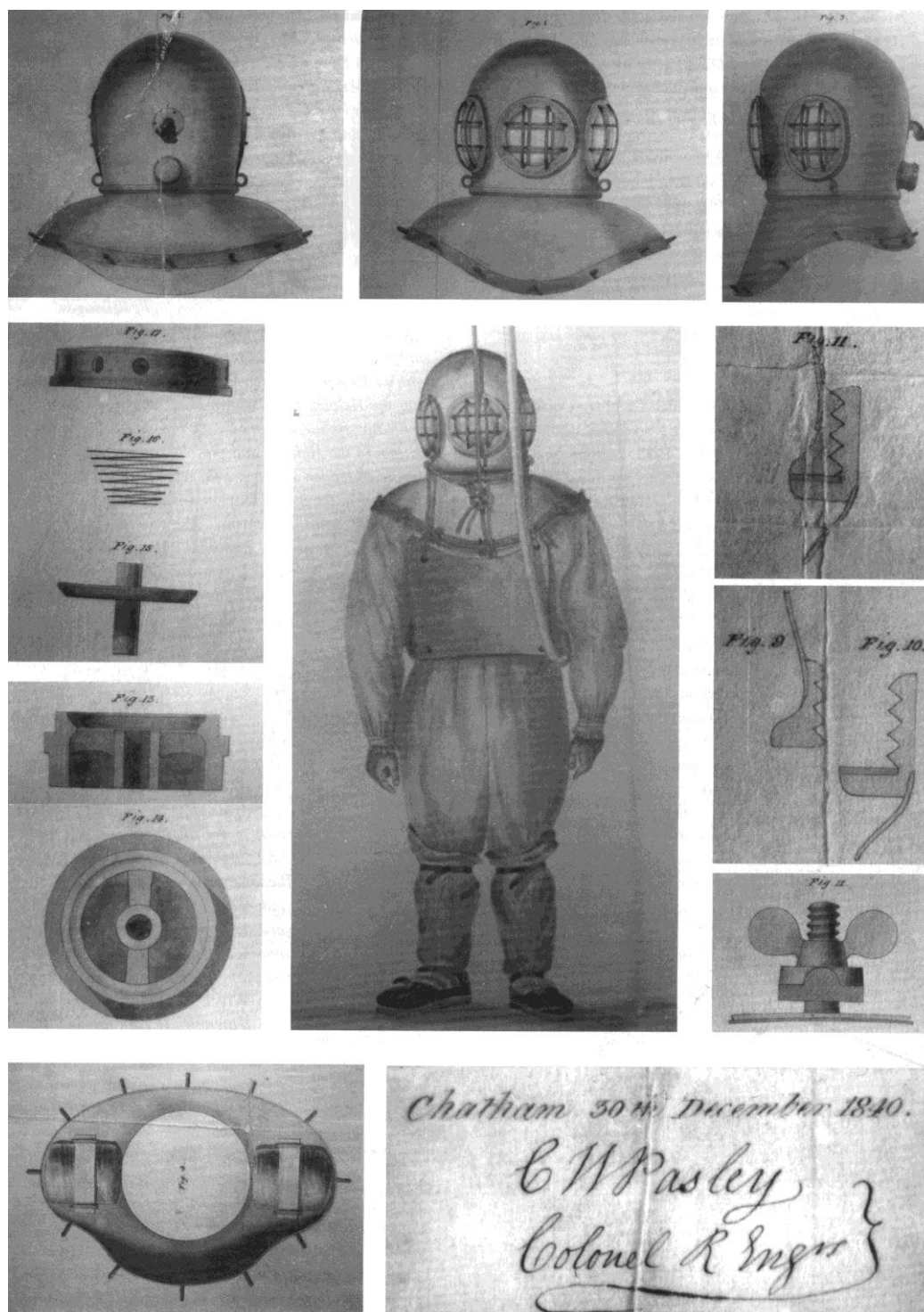


Рис. 1.1.1.20. Снаряжение Августа Зибе.

Данный комплект снаряжения, вентилируемого атмосферным воздухом, подаваемым насосом по гибкому резиновому шлангу с берега или судна, на долгие годы - на целых полтора столетия - признается своеобразным «золотым стандартом» обеспечения водолазных спусков, а прямым «потомком» снаряжения Зибе является знаменитая 12-ти болтовка.

Во Франции снаряжение Зибе начал производить Мартен Кабироль, внесший в его конструкцию несколько усовершенствований и назвавший его скафандром, заимствовав наименование, данное в конце XVIII века плавательному поясу, изобретенному аббатом Ла Шапелем, соединившим в названии греческие слова «лодка» и «мужчина». Такое название, вслед за Кабиролем, стали использовать не только во Франции, но и в России, где термин «скафандр» прочно вошёл в космонавтику.

1841г. Французский инженер Мартен Триже успешно использует идею вытеснения грунта при постройке шахты в водоносном слое реки Луары с помощью сжатого воздуха, создав первый реально работающий кессон. Впоследствии конструкции такого рода получили широкое распространение и дали название одному из водолазных заболеваний. (Рис. 1.1.1.21)

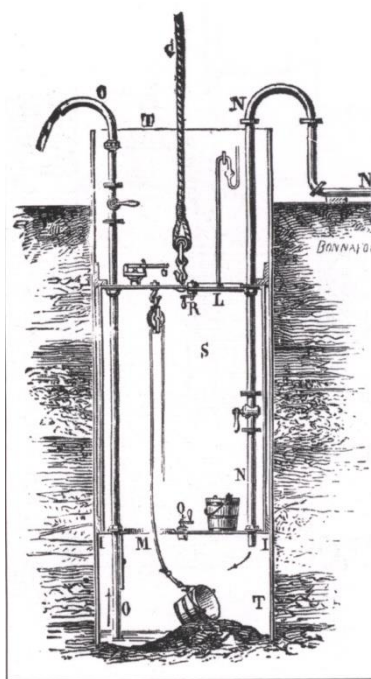


Рис. 1.1.1.21. Кессон М. Триже

1848г. Для подъёма военного корабля-тендера «Струя», затонувшего в районе Новороссийской бухты на глубине более 20 метров, контр-адмирал П.С.Нахимов активно использовал труд водолазов.

1853г. Русский изобретатель Василий Вшивцев предложил проект оригинального автономного аппарата с выносной дыхательной трубкой, идущей от поплавка с поверхности и коробкой с клапанами вдоха и выдоха. (Рис.1.1.1.22)

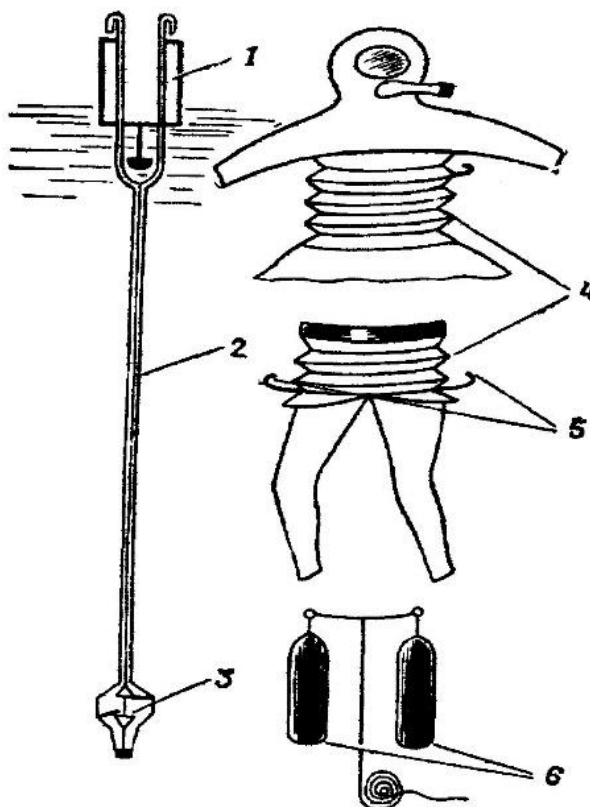


Рис. 1.1.1.22. Проект водолазного снаряжения В. Вшивцева.

Этот аппарат мог позволить производить погружения на малые глубины, но создан так и не был.

1857г. Немецкий физиолог и химик Эрнст Феликс Иммануил Хоппе-Сейлер получил первое четкое доказательство смерти животных после декомпрессии вследствие появления газовых пузырьков в крови.

1860г. Морским Адмиралтейством в штаты экипажей военных кораблей русского флота были введены водолазы, а водолазное снаряжение и оборудование стало табельным имуществом.

1861г. Американец Джон Грин опубликовал сведения о сонливости, галлюцинациях и нарушениях здравомыслия у водолазов на глубине 160 футов, т.е. 48 м. Это стало одним из первых описаний феномена азотного наркоза.

1862г. Французский горный инженер Бенуа Рукероль запатентовал в шланговом и автономном вариантах снаряжение для рудокопов, снабжённое регулятором, а затем вместе с лейтенантом ВМС Огюстом Денейрузом они создали автономное снаряжение для водолазных работ. (Рис.1.1.1.23)



Рис. 1.1.1.23. Водолазное снаряжение Б.Рукейроля и О.Денейруза.

Снаряжение представляло собой медную емкость, наполненную сжатым воздухом (с давлением до 24 кгс/см^2), соединенную с загубником. Лицо водолаза закрывала специальная маска, а на спине располагался цилиндр с дыхательным автоматом. Воздух в баллоне пополнялся по шлангу, связывавшему водолаза с помпой на поверхности, но на короткое время шланг можно было отсоединить, чтобы провести под водой несколько минут в автономном режиме. Данное снаряжение получило широкое распространение и даже было упомянуто на страницах бессмертного фантастического романа писателя Жюль Верна «Двадцать тысяч лье под водой», вышедшего в 1869 году. Кроме того, Луи Денейруз создал 3-х болтовое вентилируемое водолазное снаряжение, которое явилось наиболее удачным прототипом современного водолазного скафандра. (Рис.1.1.1.24)



Рис. 1.1.1.24. Вентилируемое водолазное снаряжение Луи Денейруза.

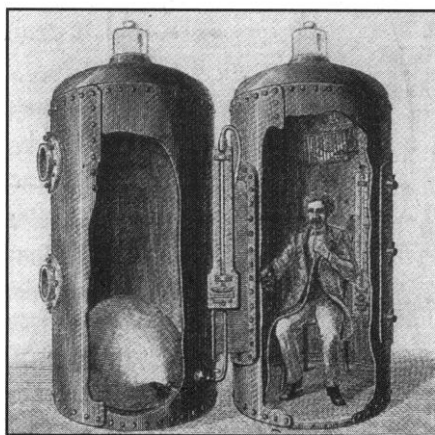
В данном водолазном снаряжении была применена конструкция головного травящего предохранительного клапана, использующаяся до настоящего времени, в дальнейшем дополненная телефонной связью и лампой, созданной на основании изобретения русского электротехника П.Н.Яблочкова. Вскоре это снаряжение, известное под наименованием «трёхболтовка», появилось в разных странах, в том числе и в России, где было налажено его производство на Адмиралтейских Ижорских заводах в Санкт-Петербурге и комплектация им кораблей.

1871г. Выдающимся русским электротехником, изобретателем ламп накаливания Александром Николаевичем Лодыгиным был предложен проект автономного аппарата, в котором кислород для дыхания водолаза мог быть получен посредством электролиза воды. Несмотря на то, что данная идея так и не была реализована на практике, она была первым шагом к обоснованию использования водородно-кислородных дыхательных газовых смесей для осуществления глубоководных погружений.

1873г. Русский изобретатель мичман А. Хотинский предложил проект автономного водолазного снаряжения с медной полумаской с иллюминатором, химическим поглотителем углекислоты, резервуаром для хранения сжатого воздуха и кислорода, поток которого управлялся вручную с помощью винта. Патент на это снаряжение был получен автором уже в 1881 году после эмиграции в США.

1878г. Француз Поль Бэр (Paul Bert) опубликовал итоги своих физиологических экспериментов в барокамере в книге *«Барометрическое давление»*, обнаружив истинную причину кессонной болезни в том, что азот вдыхаемого воздуха, растворяющийся в крови в условиях повышенного давления, при быстром его

понижении (декомпрессии) не успевает диффундировать из организма и вызывает, в зависимости от локализации образующихся пузырьков-эмболов, ряд болезненных симптомов вплоть до паралича и смерти. Иными словами, Бэр установил, что скорость насыщения организма от азота воздуха существенно медленнее, чем скорость насыщения им. Кроме того, он обнаружил смертельную токсичность кислорода, вызывающего судороги при давлении свыше 2 кгс/см^2 . (Рис. 1.1.1.25)



The compression chambers of Paul Bert

Рис. 1.1.1.25. Барокамера П. Бэра.

В 1893 году в период производства тоннельных работ под Гудзоном Эрнест Муа впервые применил рекомпрессионную терапию, заключающуюся в повторном помещении заболевшего кессонной болезнью под повышенное давление в барокамере, снизив смертность от этого заболевания с 25% до 1,66%.

1879 г. Офицер британского торгового флота Генри Флюс запатентовал аппарат замкнутого цикла, состоявший из медного резервуара для кислорода, сжатого под давлением до 30 кгс/см^2 , резиновой маски, мешка и регенеративной коробки, содержащей паклю или вату, пропитанную раствором едкого калия в качестве химпоглотителя углекислоты, где поток кислорода регулировался краном. Снаряжение Флюса после тщательной проверки было многократно модифицировано в компании «Зибс-Горман», дав начало линейке подобных аппаратов, получивших название ребризеров, а также спасательного снаряжения, предназначенного для выхода из аварийных субмарин. (Рис.1.1.1.26)



Рис. 1.1.1.26. Дыхательный аппарат Генри Флюса с замкнутым циклом.

1882г. В г. Кронштадте была создана специальная Водолазная школа, где началась интенсивная подготовка для кораблей Русского флота «опытных в водолазном деле офицеров и нижних чинов для судовых надобностей и подводных минных работ...». За весь период существования, Кронштадтская водолазная школа выпустила более 2700 водолазов, в том числе большое количество мичманов и офицеров водолазов для морского флота России.

1883г. Французские изобретатели братья Альфонс и Теодор Карманьоль, разработали стальной жесткий водолазный аппарат с вращающимися шаровыми сочленениями, водонепроницаемость которых обеспечивалась сальниковыми прокладками из ткани. Кроме того, поскольку в XIX веке было невозможно создать высокопрочное стекло достаточно большого размера, чтобы использовать его для иллюминатора, изобретатели снабдили верхнюю часть скафандра более чем 20 небольшими окошечками, обеспечив достаточный обзор. **Костюм получился более 380 кг весом**, и первые же пробные погружения без водолаза выявили катастрофические проблемы с герметичностью. Несмотря на явную неудачу, на примере данного снаряжения были созданы другие так называемые нормобарические аппараты, в которых человек, как и в подводной лодке, находится при нормальном атмосферном давлении, вплоть до современных конструкций канадской компании «Ньютсьют» и др. (Рис.1.1.1.27)



Рис. 1.1.1.27. Аппарат братьев Карманьоль.

1890г. Мичманом Е.В.Колбасевым предложена и изготовлена подводная телефонная связь с водолазом, а также герметичный фонарь для подводного освещения. Им же была разработана водолазная 3-х цилиндровая помпа, которая оказалась надежнее заграничных образцов.

1892г. Французский зоолог Луи Бутан осуществил фотографирование под водой с помощью сконструированной им специальной аппаратуры и магниевой вспышки. (Рис. 1.1.1.28)

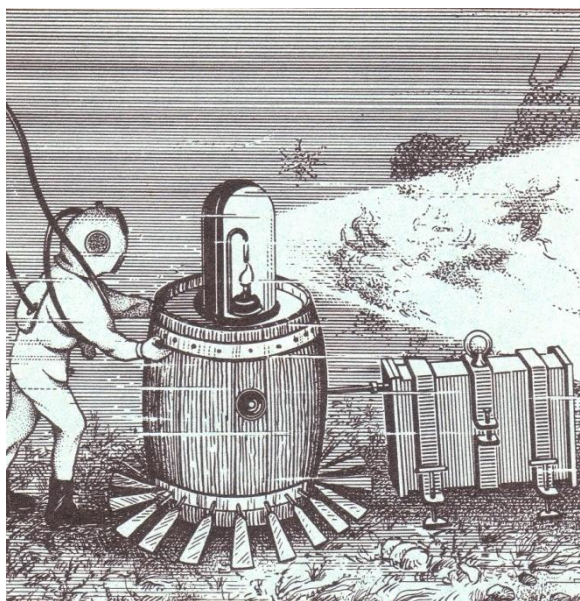


Рис. 1.1.1.28. Фотографическая аппаратура Луи Бутана

1894г. В документах Кронштадтской водолазной школы указано, что курсанты, отрабатывая практические задачи, погружались на глубины свыше 30 метров, а мичман Арсений Коротаевский достиг 54-метровой глубины.

1908г. Джон С. Холдейн и Артур Е. Бойкотт по итогам экспериментов над козами публикуют работу, положившую научное начало так называемой ступенчатой декомпрессии – *«Предупреждение болезни сжатого воздуха»*. Таблицы ступенчатой декомпрессии водолазов, рассчитанные по материалам этих исследований, были опробованы лейтенантом Гайбоном Дамантом и артиллерийским офицером Королевского флота Эндрю Юлом Катто. В скором времени они были утверждены к использованию в Королевском флоте Великобритании, а позже - и в военно-морском флоте США. Английское Морское министерство официально увеличило глубину погружений водолазов до 54.5 м. В дальнейшем расчёты Холдейна легли в основу создания режимов и таблиц декомпрессии.

1912г. Английский конструктор Роберт Девис запатентовал наблюдательную камеру. (Рис.1.1.1.29)



Рис. 1.1.1.29. Наблюдательная камера Роберта Девиса.

Она представляла собой стальной цилиндр с пятью иллюминаторами в выпуклой верхней части. Водолаз внутри мог стоять или сидеть, дышал воздухом при атмосферном давлении и мог осуществлять телефонную связь с поверхностью. В аппарате были предусмотрены аварийный запас воздуха на несколько часов и система регенерации.

1919г. Профессор Массачусетского технологического института Элиу Томсон предложил заменить азот в дыхательной смеси гелием для сокращения времени декомпрессии водолазов. Несмотря на то, что его предположение не оправдалось, гелий в дальнейшем стали использовать в газовых смесях вместо или вместе с азотом для предотвращения азотного наркоза.

1923г. В РСФСР по проекту Даниленко Е.Г. был изготовлен гидростат для погружения экипажа из трех человек, рассчитанный на глубину 150 метров. Камера снабжалась системой регенерации воздуха, прожектором, телефоном, выдвижными манипуляторами и системой аварийного всплытия в случае обрыва троса. (Рис.1.1.1.30)

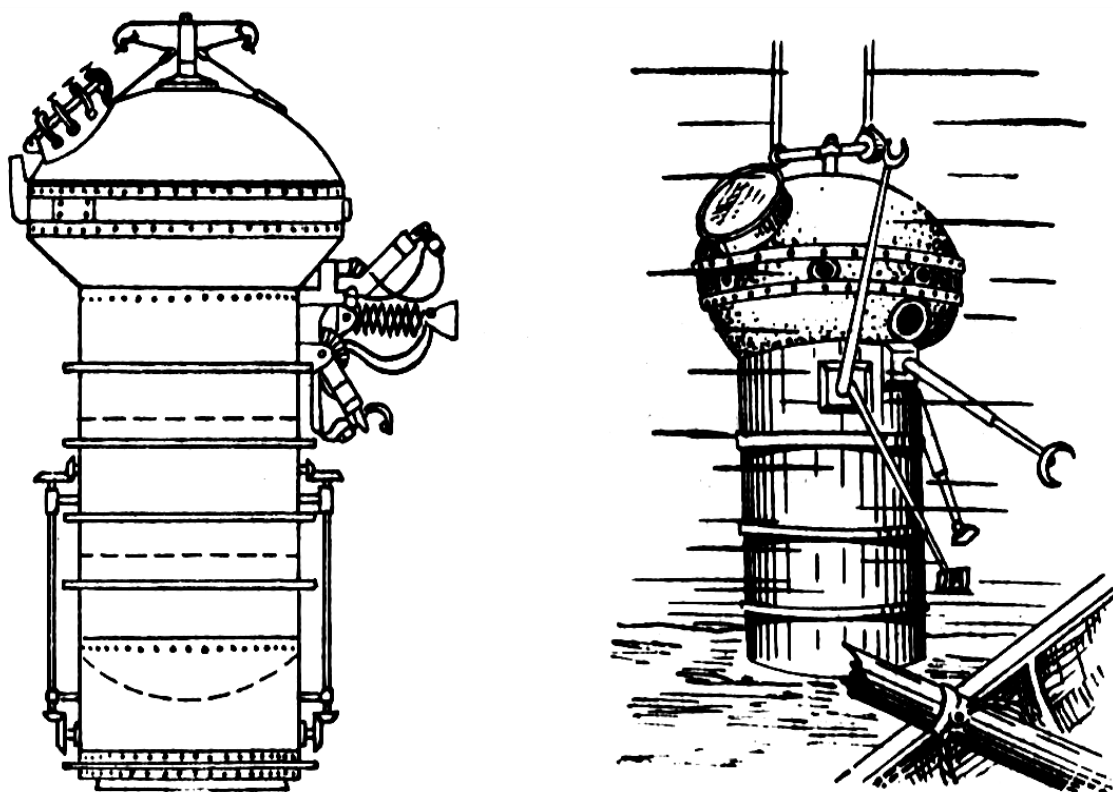


Рис. 1.1.1.30. Проект русского гидростата конструктора Даниленко Е.Г.:
а) схема гидростата; б) гидростат работает на дне.

В декабре 1923 года в молодой Советской России создана организация ЭПРОН (Экспедиция подводных работ особого назначения). Главная задача, поставленная перед организацией - поиск и подъём затонувших судов.

1925г. В Балаклаве созданы водолазные курсы ЭПРОН, которые спустя три года вместе с преподавательским составом и оборудованием были переданы в водолазную школу при Учебном отряде Черноморского флота, куда в 1930 г. влилась водолазная школа при Центральной водолазной базе НКПС. В 1931 г. эта структура была преобразована в Военно-Морской водолазный техникум.

1929г. Французский изобретатель Луи де Корли сконструировал и изготовил первые в мире ножные плавательные ласты из каучука, в 1933 году запатентованные им же во Франции.

1930г. Американским инженером Отисом Бартоном был спроектирован и построен на его личные средства глубоководный аппарат, названный «Век прогресса» и выполненный в виде стального полого шара диаметром 1450 мм с толщиной иллюминаторов 32 мм и весом 2454 кг. В этом же году Вильям Биб и Отис Бартон произвели у Бермудских островов более 30 погружений, достигнув наибольшей глубины 923 метра. Отис Бартон в 1948 году опустился у берегов Калифорнии в усовершенствованной батисфере на глубину 1372 метра. (Рис.1.1.1.31)

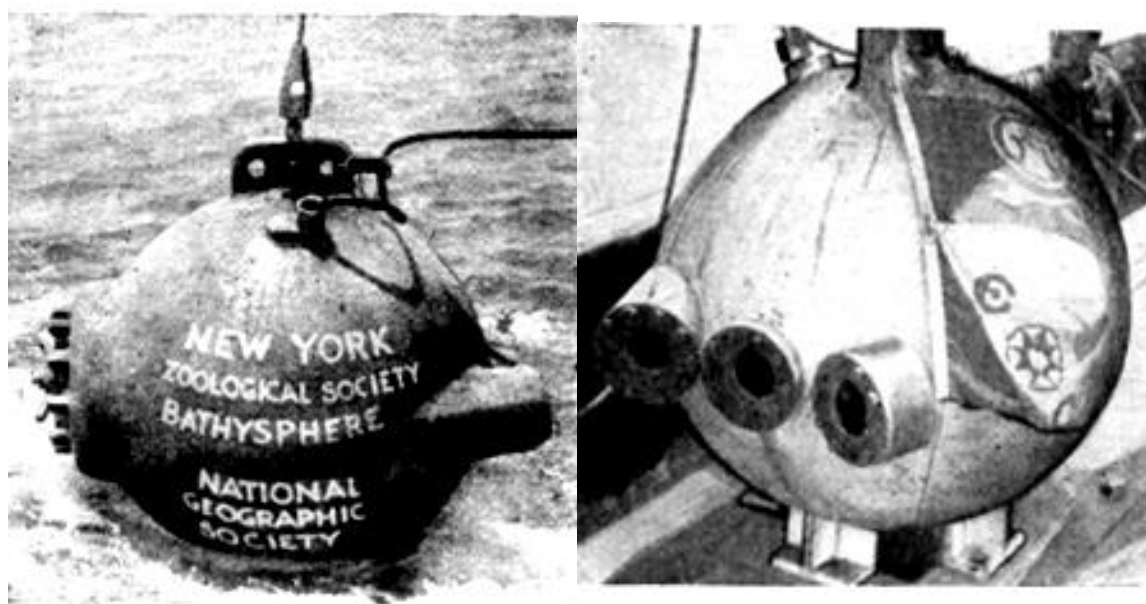


Рис. 1.1.1.31. Батисфера Вильяма Биба и Отиса Бартона.

1931г. На Балтийском флоте водолаз Александр Дмитриевич Разуваев спустился в 3-х болтовом вентилируемом снаряжении, дыша сжатым воздухом, на рекордную по тому времени глубину 87 метров.

1935г. Советские водолазы Чертан И.Т. и Хмелик В.Т., используя для дыхания воздух, погрузились в Черном море на глубину 115 метров, а начальник экспедиции Максимец Н.А. - на 113 метров. Приказом наркома водного транспорта все они были награждены золотыми часами.

1936г. В СССР под председательством академика Орбели Л.А. организована временная Комиссия по аварийно-спасательному делу ВМФ, возглавившая развитие физиологии водолазного дела в стране; в 1939 году она была преобразована в постоянную.

1937г. Советский водолаз Медведев В.И. в обычном вентилируемом водолазном снаряжении достиг глубины 130,7 метра, взял пробу грунта, и доложил об этом по подводному телефону.

1937г. Американцы Джон Крэйг и Макс Джин Нол провели в барокамере госпиталя города Милуоки, США 27 часов под давлением, соответствовавшим глубине около 30 метров, дыша кислородно-гелиевой смесью и совершив первый спуск методом насыщенных погружений. В том же году Макс Нол, дыша той же смесью, спустился в озере Мичиган на глубину 126 метров.

1938г. В бухте Улисс были осуществлены первые в мире учения по выходу десанта из подводной лодки с глубины 20 м через торпедные аппараты в кислородных спасательных аппаратах «Э-4» с форсированием противолодочных заграждений и имитацией диверсионных действий на берегу. Разработчиками данной операции были военврачи Илья Ильич Савичев и Николай Карпович Кривошеенко, и военинженер Григорий Фёдорович Кроль.

1939г. Три пары советских водолазов Солнцев-Самойленко, Иванов-Выгулярный и Вискребенцев-Николаев в Черном море в открытом двухместном водолазном колоколе достигли глубины 150 метров, установив до сих пор не побитый рекорд глубины при дыхании сжатым воздухом. После того, как к месту спусков подвезли гелий, пары Кобзарь-Николаев и Вискребенцев-Соколов достигли на кислородно-гелиевой смеси той же глубины, а Солнцев и Иванов – 155 метров.

1940г. Трое советских водолазов – Иванов, Кийко и Вискребенцев находились в барокамере Военно-медицинской академии под рекордным давлением 20 кгс/см².

1940г. Первая успешная операция по высвобождению людей из затонувшей подводной лодки с помощью спасательного аппарата. При ходовых испытаниях в Северной Атлантике новейшая 94-метровая американская подводная лодка «Разоритель» («Squalus») 23 мая затонула на глубине 73 метра. Находившиеся в затопленных кормовых отсеках 22 члена команды погибли. В носовой же части корабля в ловушке оказались 33 живых человека, включая капитана. К полуночи 25 мая все они были подняты на поверхность при помощи специальной спасательной камеры МакКенна-Эриксона. Камера, четырежды спускаемая со спасательного судна «Фалкон», герметично закреплялась над спасательным люком подводной лодки, люк камеры и люк лодки открывались, и экипаж аварийного корабля переходил в камеру, не подвергаясь воздействию повышенного давления. Подводную лодку подняли, отремонтировали, и далее она принимала активное участие в военных операциях 2-й Мировой войны, но уже с новым именем - «Рыба-Парусник» («Sallfish»).

1941г. После начала Великой отечественной войны ЭПРОН был передан в ведение Военно-Морского флота и был переименован в Аварийно-спасательную службу ВМФ.

1941г. На Балтфлоте создана Рота особого назначения под руководством Ивана Васильевича Прохвятилова, осуществившая за годы войны и ленинградской блокады множество успешных подводных диверсионных операций.

1942г. Американец Альберт Бенке формулирует концепцию «насыщенного погружения» при проведении глубоководных работ, заключающуюся в том, чтобы не проходить процедуру декомпрессии каждый раз после спуска с поверхности, а жить в палубном барокомплексе под давлением, эквивалентном глубине их проведения и проходить декомпрессию всего один раз. Реализация данного метода, получившего в Советском Союзе название «метода длительного пребывания под повышенным давлением» (ДП), произошла уже после окончания II Мировой войны, начиная с 60-х годов XX века. По полезному времени работы данный метод оказался дешевле кратковременных однократных спусков при глубине 100 метров в 10 раз, при 150 м – в 30 раз, а при 300 м – в сотни раз.

1943г. Лейтенант французского военно-морского флота Жак Ив Кусто и канадский инженер Эмиль Ганьян, работавший в парижской компании по переработке газа «Эйр Ликвид», переделали автомобильный карбюратор, приспособив его к водолазному снаряжению и заставив автоматически подавать водолазу воздух при вдохе, т. е. собрали легочный автомат, назвав его «аквалангом». Данный аппарат получил повсеместное распространение, хотя еще в 1939 году француз Жорж Коммейн запатентовал подобную конструкцию, назвав её «GC Amphibian», отражавшей инициалы изобретателя. Однако, во время освобождения страны от гитлеровских войск он стал командиром танка и погиб при освобождении Страсбурга, а Кусто быстро внедрил акваланг в промышленное производство и предпринял определённые усилия для того, чтобы имя Коммейна было забыто. (Рис. 1.1.1.32)



Рис. 1.1.1.32. Аппарат Жоржа Коммейна

1944г. В Советской России построен отечественный гидростат ГКС-6 конструкции инженера А.З.Каплановского, рассчитанный на максимальную глубину погружения 400 метров. Гидростат эксплуатировался на Баренцевом море. (Рис.1.1.1.33)

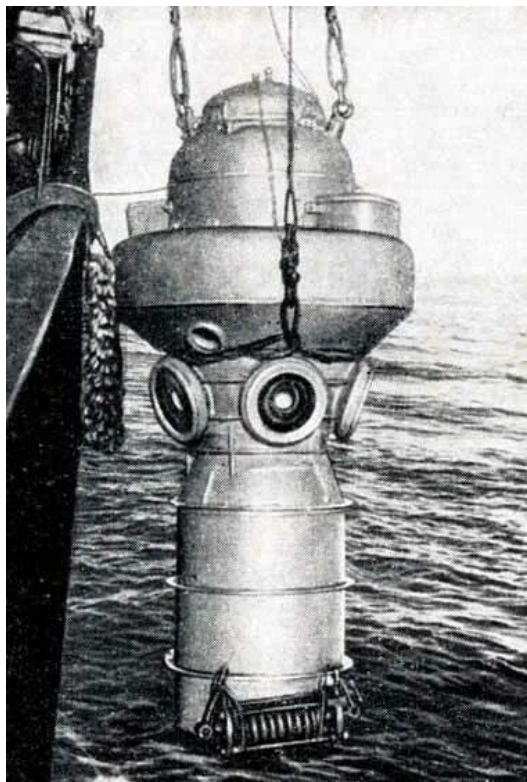


Рис 1.1.1.33. Гидростат ГКС-6 инженера А. Каплановского.

1946г. Советские водолазы в Чёрном море со спасательного судна «Алтай» погрузились на глубину 200 метров, дыша кислородно-гелиевой смесью.

1948г. Французский водолаз Фредерик Дюма в акваланге со сжатым воздухом погрузился на глубину 93 метра.

1949г. Под руководством инженеров Маурера А.Ф. и Буленкова С.Е. в ВМФ России создано глубоководное водолазное снаряжение ГКС-3М. Снаряжение представляло собой модификацию 3-х болтового вентилируемого снаряжения с баллончиками аварийного запаса кислородно-гелиевой дыхательной смеси вместо переднего груза и коробки с регенеративным веществом – вместо заднего груза. (Рис.1.1.1.34)

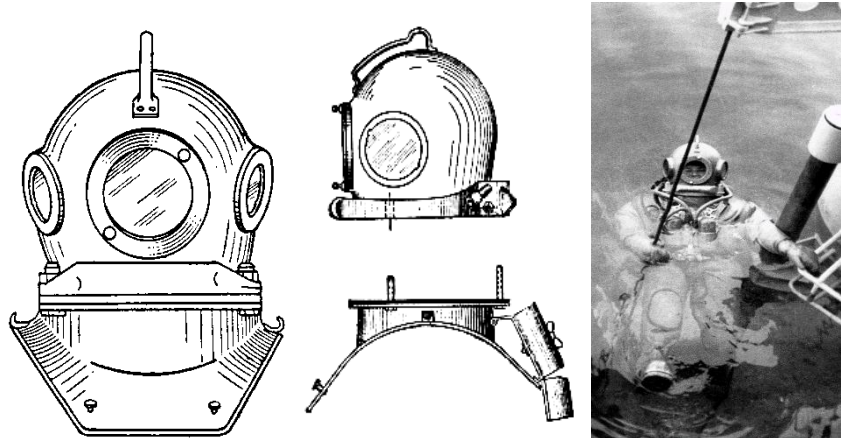


Рис 1.1.1.34. Водолазный глубоководный шлем ГКС-3М.

1952г. На Северном флоте со спасательного судна проекта 532 «Хибины» был произведён спуск водолазов, ставший мировым рекордом глубины на то время, водолазный специалист Швец Иван Васильевич и водолаз-глубоководник старшина 2 статьи Мартовский были спущены на азотно-гелиевой смеси методом КП на глубину 255 метров.

1953г. Построен батискаф «Триест» конструкции Огюста Пикара, в котором его сын Жак и американец Дон Уолш в 1960 году совершают погружение на дно Марианской впадины, достигнув глубины 10912 метров. (Рис.1.1.1.35)

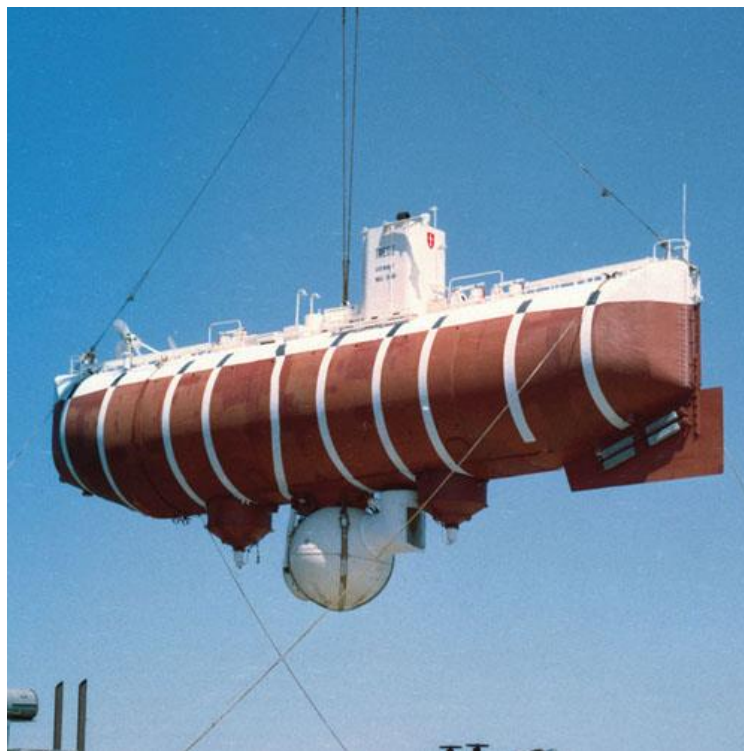


Рис 1.1.1.35. Батискаф «Триест».

1956г. Врачи В.В.Смолин и Н.Т.Коваль предложили использовать воздушно-гелиевую смесь, которая начала широко использоваться, предвосхитив применение так называемых тримиксов, т.е. трёхкомпонентных дыхательных смесей.

На Каспии со спасательного судна «Зангезур» две пары советских водолазов П.Я.Поражевский - Д.Д.Лимбенс и А.А.Ковалевский - В.С.Шалаев провели спуск на глубину 305 метров в глубоководном водолазном снаряжении на кислородно-гелиевых смесях. При проведении данных погружений у водолазов была зафиксирована сильная дрожь, которую тогда ошибочно связали с сильным переохлаждением.

1957г. Произошло первое глубоководное погружение одноместного гидростата итальянской фирмы «Роберто Галеацци» на глубину 600 метров. Гидростаты этой фирмы имели небольшой вес 1600 кг., но достаточно высокую надёжность в эксплуатации. (Рис.1.1.1.36)

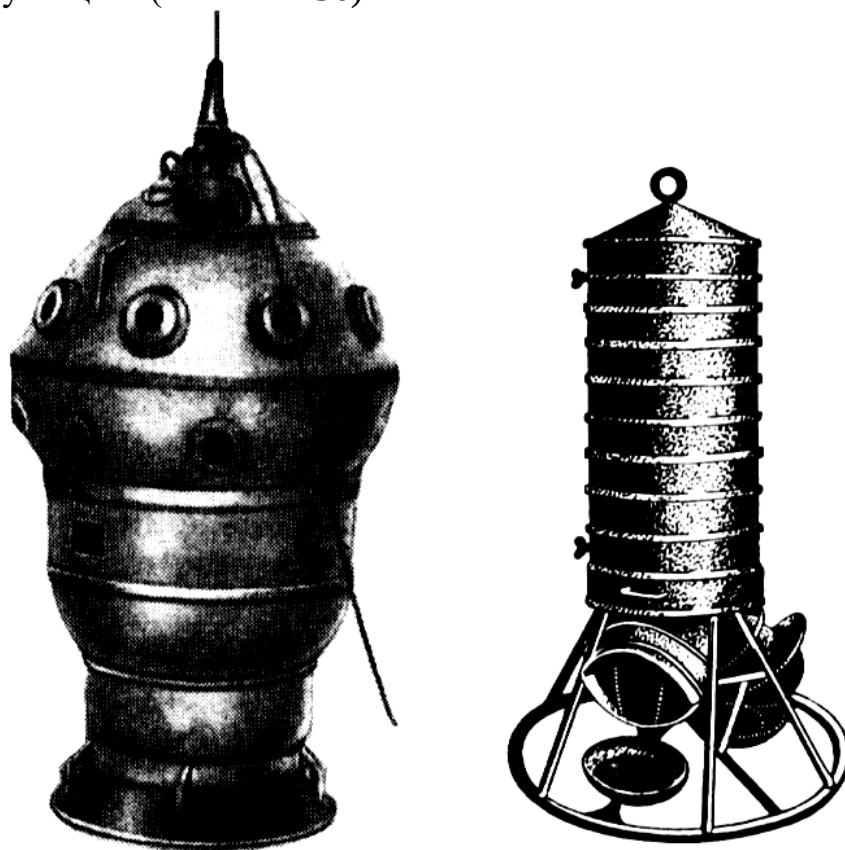


Рис 1.1.1.36. Гидростат итальянской фирмы «Роберто Галеацци».

1961г. Военно-морской врач и физиолог Генрих Львович Зальцман опубликовал монографию «Физиологические основы пребывания человека в условиях повышенного давления газовой среды», в которой, проанализировав эксперименты на животных и при участии испытуемых, связал дрожь пальцев и кистей рук (тремор) у водолазов, возникавшую при погружениях на глубину свыше 200 метров

при дыхании кислородно-гелиевой смесью, не с холодом, а с нарушениями функционирования головного мозга, проводя параллель между механизмом развития данного состояния и болезнью Паркинсона. Впоследствии данный феномен получил название «нервный синдром высокого давления» (НСВД).

1962г. С этого года в разных странах активно начинаются натурные эксперименты по программе «подводный дом», предполагающие длительное, многодневное пребывание людей в подводных укрытиях-жилищах с периодическим выходом в водную стихию для выполнения работ и научных наблюдений. (Рис.1.1.1.37)

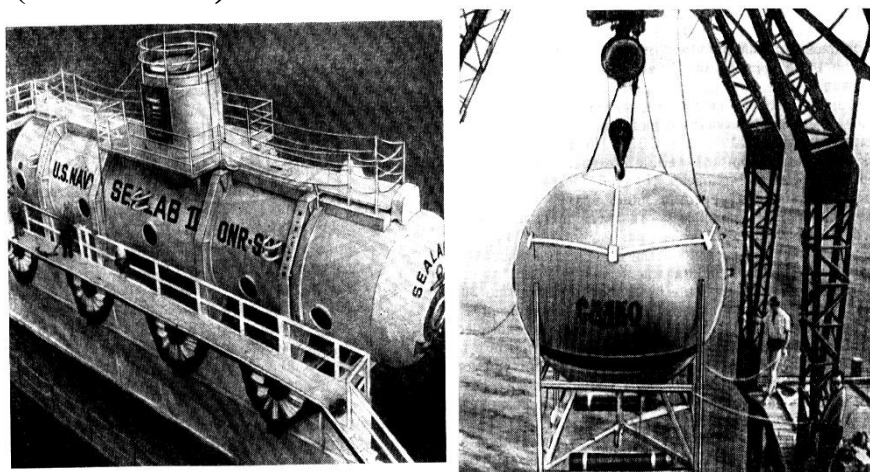


Рис 1.1.1.37. Подводные исследовательские дома лаборатории Силаб и Садко.

1968г. В нашей стране проведен 30-ти суточный эксперимент методом насыщенного погружения (ДП) под давлением $0,5 \text{ кгс/см}^2$, в котором участвовали водолазный специалист В.А.Вишняков, врач А.И.Лисовский и водолазы-инструкторы П.М.Олейниченко и Н.И.Белов, ставшие первыми советскими акванавтами.

1970г. У пирса Южной бухты Севастополя при использовании экспериментальной субмарины «ЭСПЛ-63», т.е. подлодки проекта 666, были проведены эксперименты в условиях длительного пребывания до 30 суток в кислородно-гелиевой среде под давлением 0,5, 4 и 10 добавочных атмосфер.

1972г. В США вступил в строй «Глубоководный спасательный снаряд», способный осуществлять спасение личного состава затонувшей подводной лодки с глубины до 1500 метров. Аппарат невелик по размерам и приспособлен к транспортировке вертолётом по воздуху.

1975г. Используя снаряжение MX 1 DDS, американские водолазы в морских условиях опустились на глубину 347 метров.

1977г. Фирма «COMEX» с бурового судна «Петрель» в морских условиях спустила водолаза на глубину 460 метров, где он находился 3 часа и проводил подводную сварку трубопровода. Позже в этом же году французские водолазы

погрузились на глубину 510 метров, дыша трёхкомпонентной смесью составом гелий-водород-кислород.

1978г. Принято постановление Совета Министров за № 720 «Об организации работ по освоению ресурсов нефти и газа на континентальном шельфе СССР», после чего было создано Главное управление по разведке и разработке морских месторождений нефти и газа («Главморнефтегаз»), при котором был организован Отдел водолазных и подводно-технических работ и несколько производственных объединений, базировавшихся на Балтийском, Баренцевом, Черном, Каспийском и Охотском морях. Причем на Каспии, Сахалине и в Арктике водолазные работы выполнялись, в том числе, и по методу ДП.

1979г. Аварийно-спасательная служба Военно-Морского Флота была переименована в Поисково-спасательную службу, которой были дополнительно приданы функции поисково-спасательного обеспечения полётов космических аппаратов.

1981г. Проведена уникальная подводная операция по подъему более 5 тонн советско-британского золота с крейсера «Эдинбург» из конвоя PQ-11, затонувшего 02 мая 1942 года в Баренцевом море после атак немецких подводных лодок и эсминцев. В трюмах крейсера находилось 430 слитков золота общим весом 5130 кг. Работы велись методом насыщенного погружения (ДП) в две смены по 12 часов обеспечения на поверхности, а работающие водолазы уходили на глубину 245-250 метров по 6 часов в течение 35 суток. Водолазный колокол останавливался и зависал на глубине 226-230 метров. Операция завершилась 8-ми суточной декомпрессией водолазов-глубоководников длительностью 190 часов.

1981г. Физиолог Герман Владимирович Трошихин публикует монографию о биологическом действии инертных газов при нормальном давлении, предвосхитив дальнейшее использование лечебных дыхательных газовых смесей (ЛДГС) в медицине и реабилитологии.

1982г. На Черноморском флоте установлен отечественный рекорд погружения человека в натуральных условиях. Водолазный специалист Ионов Владимир Ильич на глубине 306 метров вышел из подводной лодки-лаборатории проекта 555 и на протяжении 2-х часов выполнял подводные работы.

1983г. В продажу поступил первый декомпрессионный компьютер (декомпрессиметр) под названием «ОркаЭдж».

1985г. Французская команда исследователей под руководством Роберта Балларда, научного сотрудника фирмы «ВудзХоул», используя дистанционное телевизионное оборудование, обнаружила останки всемирно известного лайнера «Титаник». Он затонул 15 апреля 1912 года в результате столкновения с айсбергом на 5-й день своего первого плавания на глубине почти 3800 метров в 400 милях к северо-востоку от Нью-Йорка, унеся на морское дно жизнь 1522 пассажиров и членов команды.

1985г. В Геленджике в барокомплексе Южного отделения Института океанологии АН СССР впервые было совершено, так называемое, сухое погружение на глубину 450 метров. Для дыхания акванавтов применялись не кислородно-гелиевые, как обычно, а неоновые - кислородные смеси, широкому внедрению которых воспрепятствовала их большая плотность, вызывавшая у водолазов сильную одышку при выполнении работ даже небольшой интенсивности.

1991г. В гипербарическом комплексе ГБК-50 40-го Государственного НИИ аварийно-спасательного дела, водолазных и глубоководных работ МО завершены исследования по оценке работоспособности человека на имитированных глубинах до 500 метров. По результатам этих и других экспериментальных работ этого учреждения четверо акванавтов, А.Г.Храмов, А.Г.Ватагин, Л.А.Солодков и В.С.Сластён были удостоены звания Героев Советского Союза.

1992г. Водолаз французской компании COMEX Тео Мавростомос достиг, дыша гелио-водородно-кислородной смесью, в барокамере давления, эквивалентного глубине 701 метр, установив не превзойдённый до сих пор мировой рекорд.

2014г. 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.

2016г. 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.

2017—2018гг. Водолазы 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.

Подводя итог, можно сказать, что проблемы водолазных спусков в современном водолазном снаряжении всё ещё ждут свежих идей, смелых экспериментов и отважных испытателей, первопроходцев глубин Мирового океана.

1.1.1.2. Основы теории и практики водолазного дела и физиологии водолазных погружений.

Вода представляет собой необычную среду для обитания человека, организм которого приспособлен к жизни в воздушной среде. Она занимает площадь 361млн. км², или 70,8% поверхности Земли.

Плотность воды в 775 раз превышает плотность воздуха. Удельный вес (плотность) пресной воды при +4 °С составляет 1,0 г/см³. Средняя плотность морской воды при температуре +20 °С составляет 1,025 г/см³.

На погруженного в воду водолаза одновременно действуют две силы: сила тяжести, направленная вертикально вниз, и сила плавучести, действующая вертикально вверх. Соотношение силы тяжести P и силы плавучести Q определяет способность тела удерживаться на воде или тонуть, т.е. плавучесть. В общем случае плавучесть может быть положительной ($Q > P$), отрицательной ($Q < P$) и нулевой ($Q = P$). Так как обычно удельный вес человека несколько больше единицы ($\gamma = 1,02-1,098$ тс/м³), то в пресной воде ($\gamma = 1,00$ тс/м³) тело человека обладает небольшой отрицательной плавучестью (примерно 1,0-15 кгс).

В морской воде удержаться на поверхности значительно легче, чем в пресной, так как удельный вес морской воды ($\gamma = 1,025$ тс/м³) в ряде случаев оказывается больше удельного веса человека.

При погружениях в гидрокостюме плавучесть человека становится положительной (увеличивается объем тела), поэтому для ее поглощения приходится использовать груза. Наилучшие условия для плавания под водой создаются при небольшой отрицательной плавучести (около 0,5-1,0 кгс). (Рис. 1.1.1.38).

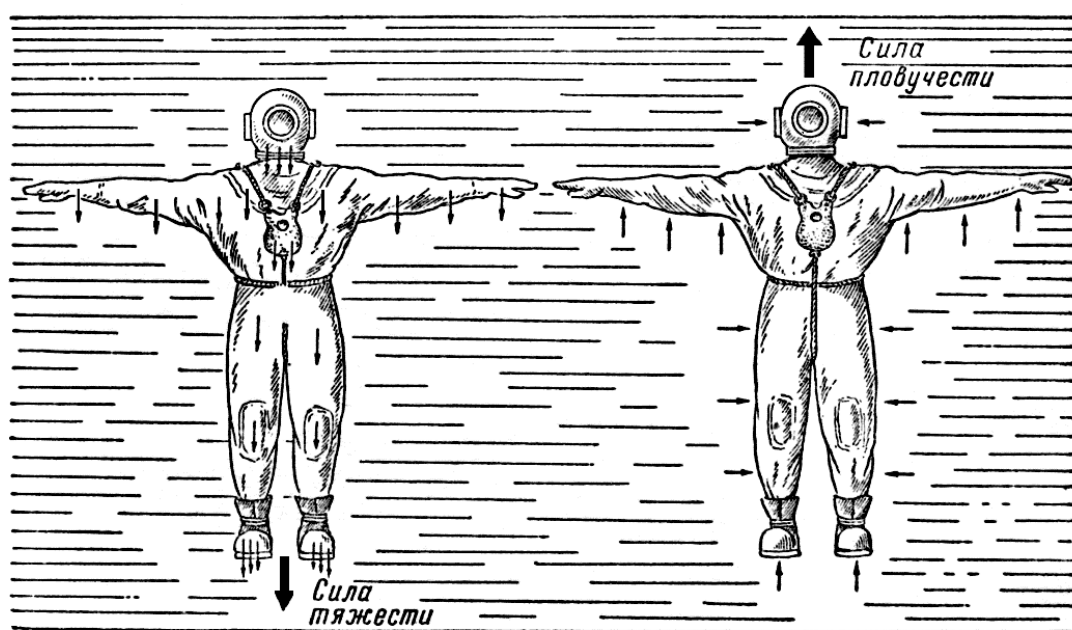


Рис. 1.1.1.38. Сила тяжести P и сила плавучести Q , действующие на водолаза под водой.

Остойчивость под водой также имеет важное значение и определяется, как способность человека сохранять положение равновесия и легко возвращаться к нему после отклонения в любую сторону.

Действие силы веса отдельных элементов снаряжения и веса самого водолаза можно заменить действием одной равнодействующей силы тяжести, приложенной к одной точке. Эта точка называется центром тяжести (Ц.Т.) водолаза. Действие сил плавучести всех элементов снаряжения и водолаза можно заменить одной равнодействующей силой плавучести, также приложенной в одной точке. Эта точка называется центром плавучести (Ц.П.) водолаза. (Рис. 1.1.1.39).

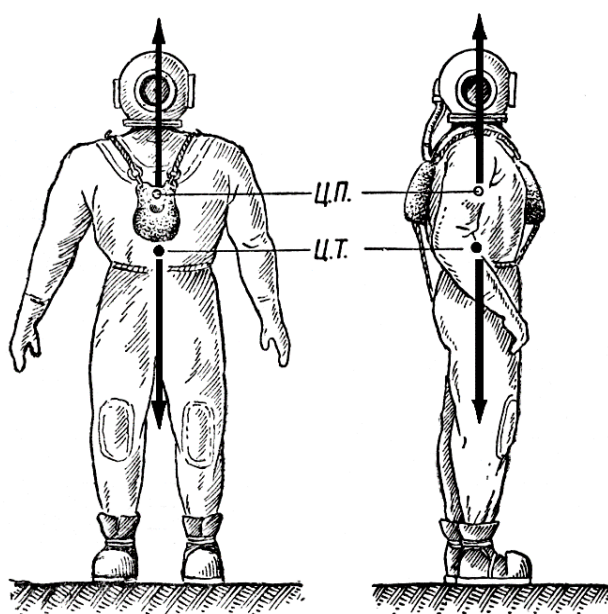


Рис. 1.1.1.39. Центр тяжести и центр плавучести водолаза под водой.

От взаимодействия этих двух точек приложения сил зависит, будет ли водолаз находится в остойчивом или нестойчивом положении. Если водолазные груза (основной вес снаряжения водолаза) закрепить высоко – расположить выше центра плавучести, (Рис. 1.1.1.40.а), то центр тяжести водолаза повысится. При таком расположении водолаз наклонясь, будет опрокидываться вниз головой, так как центр тяжести стремится занять самое низкое положение.

От взаимодействия этих двух точек приложения сил зависит, будет ли водолаз находится в остойчивом или нестойчивом положении. Если водолазные груза (основной вес снаряжения водолаза) закрепить высоко – расположить выше центра плавучести, (Рис. 1.1.1.40.а), то центр тяжести водолаза повысится. При таком расположении водолаз наклонясь, будет опрокидываться вниз головой, так как центр тяжести стремится занять самое низкое положение.

Чтобы удержаться на ногах, водолазу придётся напрягать силы. Если же груза опустить очень низко, (Рис. 1.1.1.40.б), то центр тяжести сильно понизится и наклону

водолаза будет препятствовать выталкивающая сила. Ему нужно напрягать силы, чтобы нагибаться и передвигаться под водой. (Рис. 1.1.1.40).

Груза на водолазе должны быть размещены так, чтобы он мог достаточно свободно сохранять своё вертикальное положение, наклоняться, передвигаться и принимать различные положения, удобные для работы под водой. Способность водолаза сохранять нормальное (вертикальное) положение и наклоняться в разные стороны без значительных усилий называется остойчивостью.



Рис. 1.1.1.40. Основные силы действующие на водолаза под водой:
а) водолазные груза висят высоко; б) водолазные груза висят низко.

Это достигается при условии нахождения центров тяжести и плавучести на одной вертикальной линии, причем центр плавучести должен располагаться выше центра тяжести для устойчивого хождения водолаза под водой, а при плавании желательно чтобы эти центры совпадали или находились как можно ближе друг к другу. (Рис. 1.1.1.41).

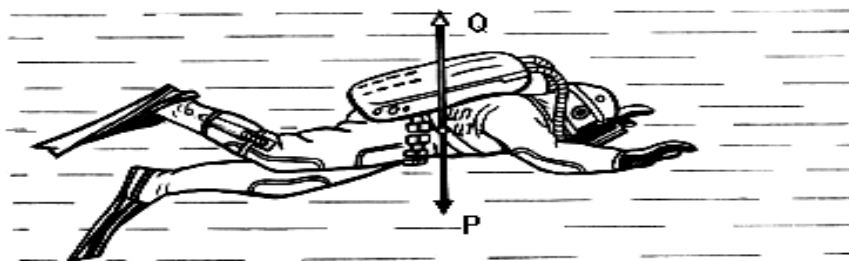


Рис. 1.1.1.41. Остойчивое положение подводного пловца под водой.

В этом случае, при отклонении от положения равновесия на пловца всегда будет действовать момент пары (силы тяжести и силы плавучести), помогающий восстановить исходное положение равновесия.

Умение правильно регулировать свою плавучесть и остойчивость при погружениях является очень важным, так как от него в значительной степени зависит комфортность и главное, безопасность пребывания под водой.

Следует отметить, что гипогравитация значительно затрудняет двигательную и производственную деятельность человека под водой вследствие сложности обеспечения точки опоры для выполнения работы.

Движения под водой приводят к реактивному изменению положения тела человека, и это не позволяет развить требуемое усилие. Разность силы тяжести и плавучести (величина отрицательной плавучести) водолаза, работающего на грунте, должна находиться в пределах 3 кгс. В различных ситуациях водолаз в вентилируемом снаряжении может иметь плавучесть от отрицательной в 40 кгс (полное обжатие) до положительной в 15 кгс (полное раздутие). При перемещении под водой и выполнении работы водолаз испытывает сопротивление плотной водной среды, которое значительно изменяет привычные двигательные координаты, что требует строить совершенно новые формы движений. Преодоление сопротивления водной среды осложняет нахождение в условиях гипогравитации при отсутствии достаточной опоры. При этом движения человека становятся медленными и плавными, а положения туловища и конечностей выбираются такими, чтобы уменьшить линейные размеры по фронту движения. Ходьба превращается в медленные прыжки боком или наклоненным вперед корпусом с отталкиванием двумя ногами или выполнением плавательных движений. При нахождении водолаза под водой значительная нагрузка падает на дыхательную мускулатуру, особенно при отсутствии воздушной прослойки в области грудной клетки. В этом случае необходимы большие затраты энергии для отодвигания грудной клеткой воды при вдохе. В целом приспособительная реакция организма человека к гипогравитации, низкой остойчивости и большому сопротивлению водной среды состоит в переучивании новым двигательным навыкам. Необычные условия пребывания и работы под водой, затрата значительных усилий и нервно-эмоциональное напряжение приводят к переутомлению, выраженность и скорость наступления которого связаны с уровнем физического развития, приобретенными навыками работы под водой и степенью устойчивости функционирования центральной нервной системы, способностью противостоять стрессорным воздействиям. Быстрое наступление выраженного переутомления в экстремальных условиях водной среды может приводить к аварийным ситуациям, возникновению специфических и неспецифических заболеваний водолазов.

Механическое давление.

При погружении водолаза под воду на него действует давление, обусловленное давлением столба воды и атмосферного воздуха. На каждые 10 м глубины погружения давление воды увеличивается на 1 атмосферу (1 кгс/см²-0,1 МПа).

При нахождении водолаза под водой она оказывает на него механическое давление, которое зависит от глубины погружения. Так, например, человек, имеющий поверхность тела $1,7—1,8 \text{ м}^2$, вне воды на уровне моря испытывает общее давление на тело, равное $1,7—1,8 \text{ т}$. На глубине 60 м оно будет в 7 раз больше и составит $11,9—12,6 \text{ т}$.

Исследованиями последних лет установлено, что при общем объемном сжатии организм человека без выраженных механических нарушений может переносить давление свыше 60 кгс/см^2 , при этом общая нагрузка на тело человека превышает 1000 т. Наземные млекопитающие животные, как показывают многочисленные исследования, могут благополучно переносить вдвое большие давления. Это объясняется тем, что организм человека состоит из жидких сред и твердых клеточных элементов, которые практически не сжимаемы. Известно, что жидкие тела, в отличие от газообразных, характеризуются «плотной упаковкой молекул», постоянными силами молекулярных взаимодействий (силы Ван-дер-Ваальса, водородные связи) и значительной величиной внутреннего давления, обусловленного поверхностным натяжением. Сжимаемость жидкости в 1000—1000000 раз меньше, чем газов, и по объему жидкость изменяется мало. Средний коэффициент сжимаемости тканей организма составляет менее 10^{-4} кгс/см^2 , т.е. уменьшение объема ткани при давлении 100 кгс/см^2 не превышает 1 %. В процессе объемной компрессии происходит равномерное распределение напряжения во всем объеме организма, вследствие чего в тканях создается внутреннее противодействие, равное величине внешнего давления. В условиях водолазных спусков на глубины 60—80 м при дыхании воздухом и в барокамере до давления 100 м вод. ст. механическое давление за счет равномерного сжатия организма не может оказывать на него выраженного патологического действия. Механическое действие небольших величин повышенного давления проявляется лишь при неравномерном распределении его на какие-либо участки организма, когда давление не уравновешено со стороны тканей (газовых полостей), или под жесткими частями снаряжения. При отсутствии выравнивания давления с окружающим давлением водной среды под очками, полумаской, «сухим» гидрокombineзоном с наличием шейного obturatora, а также при плотном прилегании к ушной раковине наушников или облегающего шлема могут возникнуть местный обжим прилегающих тканей и баротравма уха. В связи с этим очки следует применять не для ныряния, а только для плавания на поверхности воды. При пользовании маской во время ныряния необходимо компенсировать создающееся под ней разрежение выпуском через нос части воздуха, взятого с вдохом на поверхности. Для выравнивания давления под герметичным гидрокombineзоном на нем должны иметься специальный шланг и клапан поддува воздуха или дыхательной газовой смеси, а также травяще-предохранительный клапан. Должны быть предусмотрены технические решения, не допускающие плотного прилегания каких-либо деталей водолазного снаряжения к ушным раковинам.

При снижении объема газа в легких меньше остаточного объема и появлении присасывающего эффекта грудной полости под воздействием гидростатического давления возможно обжатие грудной клетки. Это патологическое состояние чаще возникает при нырянии на глубину без использования дыхательного аппарата и характеризуется переполнением кровью сосудов малого круга кровообращения. Из-за большой плотности воды она оказывает неравномерное давление на верхние и нижние части тела при нахождении водолаза в вертикальном положении (Рис.1.1.1.42).

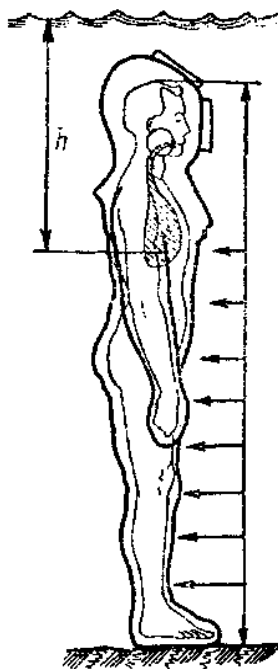


Рис.1.1.1.42. Давление воды на тело водолаза в вертикальном положении.

Эта разница гидростатического давления при спуске водолаза без гидрозащитного скафандра, в гидрокостюме или гидрокомбинезоне составляет около $0,17—0,18 \text{ кгс/см}^2$, что приводит к постоянному обжатию нижних конечностей, выраженному нарушению кровоснабжения в них и более быстрому охлаждению. При спуске в вентилируемом снаряжении разница гидростатического давления составит лишь около $0,1 \text{ кгс/см}^2$, поскольку верхняя часть туловища водолаза примерно до уровня нижней части грудной клетки находится в воздушной подушке. При использовании снаряжения с замкнутой, полузамкнутой и открытой схемами дыхания в случае расположения дыхательного мешка или дыхательного автомата выше уровня центра грудной клетки вдох будет затруднен, а выдох облегчен. При их расположении ниже центра грудной клетки, напротив, вдох будет легким, а выдох затрудненным.

Теплофизические свойства

Вода обладает особыми теплофизическими свойствами, которые значительно отличаются от теплофизических свойств воздуха. Так, например, тепло-

проводность воды больше в 25 раз, а теплоемкость — в 4 раза. Удельная теплоемкость воды $C = 1 \text{ ккал/кг } ^\circ \text{ град}$ при температуре $+ 15^\circ \text{C}$. Теплоемкость воды медленно и незначительно уменьшается от 1,0074 до 0,9980 с повышением температуры от 0 до $+40^\circ \text{C}$, а у всех других веществ с ростом температуры теплоемкость увеличивается. Она также незначительно снижается с ростом давления (с увеличением глубины). Вода может поглощать большое количество теплоты, сравнительно мало нагреваясь при этом. Охлаждающее действие воды является одним из важнейших факторов, ограничивающих пребывание человека в водной среде. Она в значительной мере снижает производительность водолазного труда, а также является основной причиной гибели людей, оказавшихся в воде в результате кораблекрушения. Тепловой баланс организма раздетого человека в воде может поддерживаться на стабильном уровне только при условии равенства температур воды и тела, что невозможно в средних широтах. Большие теплопотери в воде объясняются ее высокими теплопроводностью и теплоемкостью. Когда обнаженный или недостаточно одетый человек погружен в холодную воду, у него появляется определенная последовательность симптомов. Вначале холодная вода вызывает снижение температуры кожи, что ведет к сужению сосудов поверхности тела. Это, в свою очередь, ускоряет снижение температуры кожи, так как прекращается приток тепла из подлежащих тканей. Вызванная холодом вазоконстрикция обеспечивает выраженное термическое сопротивление, или теплоизоляцию, в поверхностных тканях тела. Это сопротивление зависит от скорости кровотока в коже. Последовательное течение этих реакций заканчивается, когда температура кожи становится равной температуре воды. Тепло из нагретых глубже лежащих тканей продолжает поступать путем прямой кондукции к поверхности. При нахождении под водой человека без гидрозащитной одежды основным способом теплоотдачи является теплопроводение, причем значительной потере тепла способствуют подвижность воды и передвижение самого водолаза. Человек нагревает своим телом все новые и новые слои воды, что приводит к более быстрой, чем на воздухе, потере тепла. При значительном превышении теплопотерь над теплопродукцией у человека, находящегося в холодной воде, быстро снижается температура тела и развиваются симптомы переохлаждения, переходящие от функциональных к патологическим.

При использовании гидрозащитной и теплозащитной одежды водолаза теплопотери организма происходят в основном не путем проведения, как при непосредственном соприкосновении с ней, а в основном путем теплоизлучения на охлаждающую внутреннюю поверхность скафандра (отрицательная тепловая радиация), которое в 4 раза превышает теплоотдачу проведением. С точки зрения уменьшения теплопотерь у водолазов предпочтение следует отдавать вентилируемому снаряжению. Воздушная подушка скафандра, являясь хорошим теплоизолятором, уменьшает теплоотдачу и при той же температуре воды сохраняет

температуру тела на более высоком уровне, чем гидрокомбинезон или гидрокостюм, в которых имеется лишь незначительная воздушная прослойка. В гидрокомбинезоне (гидрокостюме) охлаждаются голова и область шеи, а при дыхании в аппарате усиливаются теплотери с дыхательных путей. Особенно чувствительны к холоду у водолазов дистальные отделы ног. При обычном вертикальном положении водолаза под водой замерзание начинается с пальцев ног, что в значительной степени объясняется обжатием водой нижних конечностей. В последующем водолазы обычно предъявляют жалобы на замерзание рук, спины и поясницы. Менее чувствительны к холоду лицо, грудь, живот и ладони.

Освещенность и видимость

Видимость в водной среде значительно хуже, чем в воздушной, что объясняется рядом причин. Освещенность под водой обычно невелика, в особенности на больших глубинах, а при восходе и закате солнца— и на малых. В середине дня в поверхностных слоях прозрачной воды освещенность остается достаточно высокой.

Одной из причин ухудшения видимости в воде является потеря света за счет отражения солнечных лучей от зеркала моря. При волнении моря количество отраженных лучей становится во много раз больше.

Свет распространяется в воде значительно хуже, чем в воздухе. Так, например, если в воздухе при ясной погоде на 1 км пути поглощается всего 5-10% света, то в прозрачной (дистиллированной) воде на протяжении 1 м поглощается 10% световой энергии, в водопроводной воде—более 25%, в озерной воде—свыше 50%, а в воде рек и у берегов морей, особенно в штормовую погоду, поглощение световой энергии на 1 м пути увеличивается до 85—95%.

Поглощение света водой значительно ухудшает видимость в водной среде. Поглощение световой энергии осуществляется разными путями. Часть энергии, проходя через воду, превращается в другие виды энергии, например, в теплоту. Еще большее влияние на степень видимости в воде оказывает рассеивание световой энергии. Кроме значительного молекулярного рассеивания огромное значение имеют рассеивание и поглощение света постоянно находящимися в воде взвешенными твердыми частицами, в результате чего возникает явление «дымки», уменьшающей прозрачность воды. Количество взвешенных частиц значительно возрастает, особенно на малых глубинах вблизи береговой черты. При больших коэффициентах поглощения и рассеивания света зрительные восприятия в воде далеко расположенных объектов становятся невозможными.

Звук и слышимость

Звук в воде поглощается в сотни раз меньше, чем в воздухе. Тем не менее слышимость в водной среде значительно хуже, чем в атмосфере. Объясняется это особенностями восприятия звука человеком. В воздухе звук воспринимается двумя путями: передачей колебаний воздуха барабанным перепонкам ушей (воз-

душная проводимость) и так называемой костной проводимостью, когда звуковые колебания воспринимаются и передаются в слуховой аппарат костями черепа.

В зависимости от типа водолазного снаряжения водолаз воспринимает звук в воде с преобладанием или воздушной, или костной проводимости. Наличие объёмного шлема, заполненного воздухом, позволяет воспринимать звук путём воздушной проводимости. Однако при этом неизбежна значительная потеря звуковой энергии в результате отражения звука от поверхности шлема.

При спусках без снаряжения или в снаряжении с облегающим шлемом преобладает костная проводимость.

Особенностью звукового восприятия под водой является также утрата способности определять направление на источник звука. Это связано с тем, что человеческие органы слуха приспособлены к скорости распространения звука в воздухе и определяют направление на источник звука благодаря разнице во времени прихода звукового сигнала и относительному уровню звукового давления, воспринимаемых каждым ухом. Благодаря устройству ушной раковины человек в воздушной среде способен определить, где находится источник звука – спереди или сзади, даже одним ухом. В воде всё происходит по-иному. Скорость распространения звука в воде в 4,5 раза больше (1500 м/сек), чем в воздухе (340 м/сек). Поэтому разница во времени приёма звукового сигнала каждым ухом становится настолько малой, что определить направление на источник звука становится практически невозможно.

При использовании в составе снаряжения жёсткого шлема возможность определения направления на источник звука вообще исключается.

Физиологические основы водолазного дела.

Физико-химические и физиолого-гигиенические характеристики газов и дыхательных газовых смесей, применяемых для водолазных спусков на глубины до 60 м.

Для спусков водолазов на малые и средние глубины используются кислород, 40% кислородно-азотная смесь (40% КАС) и воздух. Кислород применяется в снаряжении с замкнутой схемой дыхания для проведения спусков на глубины до 20 м и в барокамере под давлением до 2 кгс/см² (20 м вод. ст.). 40% КАС используется для спусков на глубины до 40 м в снаряжении с полужамкнутой или открытой схемой дыхания, а также в некоторых образцах снаряжения с замкнутой схемой дыхания. Воздух применяется для спусков в вентилируемом снаряжении и в снаряжении с открытой схемой дыхания (рабочие спуски на глубины до 60 м и спуски в аварийных ситуациях на глубины до 80 м), а также для спусков в барокамере (тренировочные спуски и лечебная рекомпрессия) под давлением до 10 кгс/см² (100 м вод.ст.).

Физико-химические и физиолого-гигиенические характеристики воздуха.

Атмосферный воздух представляет собой смесь азота, кислорода, углекислого газа, аргона и других газов. Кроме того, в воздухе всегда содержится некоторое количество водяных паров. Молекулярная масса сухого воздуха составляет 28,96, плотность равна 1,2928 г/л, растворимость в воде - 29,18 см³/л при 0°С и 18,68 см³/л при +20°С, температура кипения -193°С.

Воздух имеет физические свойства, характерные для других газов. Газ состоит из молекул, имеющих ничтожные размеры по сравнению с объемом, занимаемым газом, поэтому расстояние между молекулами значительно превышает собственные размеры молекул. Силы притяжения между молекулами крайне малы. Молекулы газов находятся в непрерывном беспорядочном поступательном движении. Газы не имеют своего объема и формы, а принимают форму и занимают объем сосуда, в который их помещают. Они равномерно заполняют объем занимаемого сосуда, стремясь расшириться и занять возможно больший объем.

Газы обладают малым удельным весом. Они имеют большую сжимаемость, поскольку при сжатии газа уменьшается лишь расстояние между молекулами, а сами молекулы при этом не сдавливают друг друга, что характерно для жидкостей. При сжатии газы нагреваются, а при расширении охлаждаются. Охлаждение газов происходит потому, что на их расширение затрачивается работа, а при отсутствии подвода тепла извне необходимая работа совершается за счет энергии движущихся частиц газа, в результате чего скорость их движения замедляется и температура снижается. В таблице представлено содержание основных газов в сухом воздухе в объемных и массовых процентах. (Таб. 1.1.1.1).

Таб. 1.1.1.1.

Содержание основных газов в сухом воздухе в объемных и массовых процентах.

Наименование газа	Содержание газов	
	в объёмных процентах	в массовых процентах
Азот	78,084	75,51
Кислород	20,946	23,15
Углекислый газ	0,033	0,046
Аргон	0,934	1,28
Другие газы	0,033	0,014

При расчетах состава воздуха и искусственных газовых смесей обычно учитываются объемные проценты.

Азот — химический элемент V группы периодической системы Менделеева, атомный номер 7, атомная масса 14,0067. Азот широко распространен в природе. Представляет собой бесцветный газ без запаха и вкуса. Плотность равна 1,2506 г/л, плотность по отношению к воздуху 0,9673. Азот растворяется в воде вдвое хуже кислорода (при 20°С в 1 л воды растворяется 15,4 мл азота и 31 мл

кислорода), что определяет отношение кислорода к азоту в воде 1:2, а не 1: 4, как в воздухе.

Кислород — химический элемент IV группы, атомный номер 8, атомная масса 15,9994. Самый распространенный на Земле элемент (49% массы всех элементов в природе), который в виде соединений входит в массу земной коры, состав воды (88,81% по массе) и многих тканей живых организмов (около 70% по массе). Повсеместно распространен в природе. В свободном виде встречается в двух модификациях: O_2 («обычный» кислород) и O_3 (озон). O_2 -бесцветный газ без запаха и вкуса с молекулярной массой 32,000. Плотность равна 1,42895 г/л, плотность по отношению к воздуху 1,033. Химически самый активный (после фтора) неметалл. В условиях обычной или высокой температуры кислород поддерживает горение горючих веществ, непосредственно взаимодействует при окислении, горении, тлении и т.д. с большинством элементов, как правило, с выделением энергии. При повышении температуры скорость окисления возрастает и может начаться горение.

Для дыхания водолазов под водой используется сжатый воздух, содержащийся в баллонах дыхательного аппарата или подаваемый от компрессора или водолазной помпы. Сжатый воздух оказывает на организм водолаза механическое и биологическое действие.

Механическое действие на организм сжатого воздуха

Механическое действие сжатого воздуха идентично механическому действию водной среды с той лишь разницей, что при этом существует только объемное сжатие организма без воздействия неравномерного по высоте давления, характерного для водной среды. Разность давлений может создаваться в газовых полостях организма при изменении давления окружающей газовой среды, а также в случае прилегания тела к устройствам барокамеры, через которые происходит выпуск из нее газовой среды. Создающаяся при этом разность давлений может вызывать травматические поражения прилегающих тканей.

Чем больше разность давлений и меньше механическая прочность тканей, тем раньше проявляются повреждения и тем сильнее они бывают выражены. Разница давления в 0,5-1 кгс/см² может привести к чрезвычайно сильным травматическим повреждениям.

В организме человека имеются полости, содержащие воздух (среднее ухо и придаточные пазухи носа, легкие, желудочно-кишечный тракт), которые при нормальных условиях сообщаются с окружающей воздушной средой. При нарушении проходимости евстахиевых труб или каналов придаточных пазух носа возникает разность давлений по обе стороны барабанной перепонки или в воздухоносных полостях по отношению к окружающему давлению, что может сопровождаться болями и даже травматическими повреждениями. Опыт водолазных погружений свидетельствует о том, что обученные и натренированные водолазы

с нормальной проходимостью евстахиевых труб и каналов придаточных пазух носа могут безболезненно перенести скорость повышения давления до 5 кгс/см² в минуту и более.

Разность давления в легких по отношению к давлению окружающей газовой среды может, например, создаться при произвольной или непроизвольной задержке дыхания в период изменения давления в барокамере. В случае повышения наружного давления воздух, попавший в желудочно-кишечный тракт при глотании пищи и образующийся при ее переваривании, уменьшается в объеме, что сопровождается уменьшением окружности живота. Если воздух попадает в желудочно-кишечный тракт или образуется в нем в период пребывания под давлением, то при последующем его снижении этот воздух будет увеличиваться в объеме и производить растяжение желудка и отрезков кишечника, что может сопровождаться болями.

Постоянство уровня воздушной подушки в скафандре (как правило, у нижнего края грудной клетки) поддерживается подачей необходимого количества воздуха с поверхности, работой головного травящего клапана, а также пропускной способностью травящих клапанов рубахи. При уменьшении объема воздуха в скафандре может возникнуть общий обжим верхней части тела, а также появляется вероятность падения водолаза на глубину, причем падение на малых глубинах представляет большую опасность в связи с большим перепадом давления, так как на этих глубинах объемные изменения газов более значительны, чем на больших глубинах.

В сжатом воздухе физические параметры воздуха, такие как плотность, теплоемкость, теплопроводность, скорость распространения звуковой волны и т.д., изменяются пропорционально величине давления. В процессе погружений под воду и тренировочных спусков в барокамере развивается адаптация организма человека к этим необычным для существования человека условиям.

Биологическое действие на организм сжатого воздуха

При существовании человека в земных условиях жидкости и ткани его организма насыщены азотом, кислородом, углекислым газом и в меньшей степени другими газами.

Азот.

При нормальном атмосферном давлении во всех тканях организма человека со средней массой тела (70кг) содержится около 1000 см³ (1 л) растворенного азота. При повышении окружающего давления, сопровождающемся ростом парциального давления того или иного индифферентного газа (в частности, азота), этот газ начинает растворяться в жидких средах и тканях организма. Растворение газа, иначе называемое процессом насыщения, будет происходить до тех пор, пока не установится динамическое равновесие между парциальным давлением данного индифферентного газа в альвеолярном воздухе и напряжением этого газа в растворенном состоянии в тканях организма. Основу процесса насыщения

составляют физические законы растворимости газа в жидкости. Переход молекул газа в раствор происходит путем обычной диффузии, дополненной активным физиологическим переносом газа с током крови. Каждый указанный параметр накладывает отпечаток на интенсивность процесса насыщения во времени и на количественную сторону этого сложного процесса.

Процесс насыщения организма газом, как и обратный процесс насыщения, весьма продолжителен. Считается, что сроки полного насыщения организма могут достигать 2-3 суток.

Путь, который проделывают молекулы газа из внешней среды в организм при компрессии, может быть разделен на следующие этапы: альвеолярный воздух-кровь (капилляры малого круга)-кровь (капилляры большого круга)-межтканевая жидкость-клеточные элементы. При декомпрессии этот процесс идет в обратном направлении.

Схематично процесс насыщения организма протекает в определенной последовательности. Вдыхаемый индифферентный газ, парциальное давление которого превышает его напряжение в тканях, поступает в легкие, диффундирует через стенки альвеол, растворяется в артериальной крови, транспортируется кровью к тканям и через капиллярную стенку диффундирует в ткань. Освобожденная от избыточно растворенного индифферентного газа кровь по венозной системе возвращается в легкие, где вновь насыщается индифферентным газом. Весь процесс насыщения идет путем диффузии индифферентного газа из зоны более высокого парциального давления в легких в зону более низкого напряжения в тканях. С каждым новым кругооборотом крови ткани сильнее насыщаются индифферентным газом и постепенно их насыщение становится равным парциальному давлению индифферентного газа во вдыхаемой газовой смеси.

В целях предупреждения декомпрессионной болезни подъем водолазов с глубины на поверхность производится по специальным режимам декомпрессии. Режимы составлены таким образом, что скорость снижения давления во времени обеспечивает в каждый отдельный момент декомпрессии удержание избыточно растворенного в крови и тканях индифферентного газа в состоянии пересыщенного раствора без образования газовых пузырьков. При спусках водолазов с использованием для дыхания сжатого воздуха применяются режимы декомпрессии.

При неадекватно быстрой декомпрессии в организме может возникнуть декомпрессионная болезнь — комплекс патологических процессов в результате образования свободного газа в тканях из-за их пересыщения индифферентными газами.

Кислород.

При спусках водолазов под воду или в барокамере с использованием для дыхания воздуха на организм водолаза помимо повышенного парциального дав-

ления азота действует также повышенное парциальное давление кислорода. Ежеминутно через альвеолы при дыхании воздухом проходит 250—350 мл кислорода в состоянии покоя и до 4500-5000 мл во время работы. При пребывании в воздушной среде в условиях нормального давления насыщение кислородом гемоглобина не достигает 100 %, а колеблется между 90,5 и 99,9 % вследствие шунтирования венозной крови в сосудах легких. Однако достаточно повысить парциальное давление кислорода во внешней среде на 0,1 кгс/см², чтобы гемоглобин стал полностью насыщенным кислородом. В процессе водолазного спуска поступление кислорода в организм происходит не только с помощью оксигемоглобина, но также за счет значительного дополнительного физического растворения кислорода в плазме крови. Этот процесс осуществляется в зависимости от величины парциального давления кислорода в альвеолярном воздухе (закон Генри — Дальтона). Таким образом, дополнительное поступление кислорода в организм в гипербарических условиях происходит так же, как и транспорт кровью индифферентных газов. Однако главным и весьма существенным отличием динамики распределения кислорода в организме является тот факт, что кислород постоянно потребляется в клеточных структурах организма и обратно из них в кровь не поступает (исключение из этого правила возможно в условиях снижения давления). Известно, что 1 г чистого гемоглобина крови связывает 1,39 см³ кислорода, превращаясь в оксигемоглобин. При содержании в 1 л крови 150 г гемоглобина в химической связи с ним находится 201 см³ кислорода, а в 5 л крови - 1005 см³. Физически растворенного кислорода в 1 л крови содержится всего 3 см³, а в 5 л - 15 см³. Учитывая то, что потребление кислорода человеком в покое составляет 225-250 см³ в 1 мин, физически растворенного кислорода для его доставки тканям явно недостаточно, а на долю гемоглобина приходится доставка не менее 210-253 см³ в минуту.

При повышении парциального давления кислорода во внешней среде изменяется кислородный режим организма. При парциальном давлении кислорода 3 кгс/см², т.е. при повышении его содержания во внешней среде в 15 раз по сравнению с воздухом, количество растворенного в плазме кислорода достигает 225 см³, что соответствует артериовенозной разнице и обеспечивает потребности организма без участия оксигемоглобина, который перестает диссоциировать. Пребывание в гипероксической среде приводит к увеличению напряжения кислорода в жидких средах организма: плазма крови-межтканевая жидкость-внутриклеточная среда. Кислородная емкость жидких сред увеличивается, поскольку возросший кислородный поток из крови превышает потребление кислорода в тканях. Венозная кровь артериализуется. Соотношение поступления кислорода и его потребления в разных тканях организма варьирует весьма значительно.

Процесс проникновения кислорода из внешней среды в организм человека физиологически организован посредством систем внешнего дыхания, кровооб-

ращения, крови и тканевого дыхания так, чтобы избежать кислородного голодания при возможных условиях и формах деятельности организма. В отличие от гипоксии гипероксия является новым биологическим фактором, не встречавшимся в филогенезе, и поэтому на избыточное проникновение кислорода не выработана специальная система регуляции. Кислород под давлением 2—3 кгс/см² оказывает не только рефлекторное, но и прямое угнетающее влияние на дыхательный центр. В итоге всех воздействий снижается уровень функционирования внешнего дыхания (урежение и углубление дыхания, снижение легочной вентиляции), общей гемодинамики (брадикардия, снижение сердечного выброса, сужение сосудов, повышение периферического сопротивления, уменьшение скорости кровотока, депонирование крови), регионарной гемодинамики (сужение мозговых сосудов и замедление кровотока) и системы крови (эритропения, лимфопения). Все эти сдвиги, а также наступающая артериализация венозной крови приводят к затруднению выведения углекислого газа, росту его напряжения.

При водолазных спусках с использованием для дыхания воздуха патологическая реакция организма, связанная с действием повышенного парциального давления кислорода, как правило, не наступает.

Влияние сжатого воздуха на функции анализаторов и речеобразование.

В гипербарической воздушной среде в связи с увеличением ее плотности изменяется скорость распространения звуковой волны. Известно, что для генерирования звуковой волны необходимо передать газовой среде периодические, следующие с определенной частотой импульсы сжатия и разрежения, вызывая в ней продольные колебания плотности, которые распространяются в форме волн. Звуковые колебания находятся в области частот 20 Гц - 20 кГц. Сила генерируемого звука (связанная с амплитудой колебаний) и скорость его распространения зависят от основных параметров газовой среды: давления, плотности и др. Чем больше плотность газовой среды при повышении давления, тем в большей степени требуется сжимать и разрезать среду, чтобы не снижалась сила генерируемого звука. Таким образом, происходит демпфирующее влияние гипербарической среды на процессы звукообразования. Кроме того, при изменении плотности среды происходит смещение звука по высоте.

Функции слухового анализатора, связанные с изменением акустических свойств гипербарической газовой среды, зависят в первую очередь от ее плотности и проявляются в форме обратимого повышения порогов воздушной проводимости.

В еще большей мере, чем восприятие звуков в гипербарической среде, нарушается восприятие речи, особенно в гелиевой среде, поскольку речевой звуко ряд не только транспонируется, но и искажается на низких частотах.

Изменение плотности и других свойств гипербарической газовой среды сказывается также на артикуляции. Разборчивость речевых сигналов по мере увеличения давления понижается на 50 % на каждые 6 кгс/см².

Сохранение речевого общения лиц, находящихся в условиях гипербарической газовой среды, требует функциональной перестройки работы речевого аппарата и определенных навыков. При пребывании в воздушной среде требуется овладеть артикуляцией с более активными движениями речевого аппарата для образования привычных звуков, их распространения и создания резонанса. Опытные водолазы стараются не употреблять лишних слов, четко их произносить, предпочтительно пользуясь стандартным набором команд и докладов.

Функции зрительного анализатора не претерпевают выраженных изменений в гипербарической воздушной среде, а после двухнедельного пребывания под давлением отмечено существенное повышение порогов периферического зрения.

Влияние сжатого воздуха на центральную нервную систему

Азот воздуха при повышенном давлении обладает наркотическим действием, клиническая картина которого определяется величиной его парциального давления и временем воздействия. Начальные изменения функций центральной нервной системы (ЦНС) проявляются при давлении воздуха 3-4 кгс/см², характеризуются слабовыраженной эйфорией и снижением внимания без существенного нарушения умственной и физической работоспособности. С увеличением давления воздуха до 6 кгс/см² наркотическое действие азота становится более выраженным, но водолазы обычно продолжают сохранять общее хорошее самочувствие и почти нормальную работоспособность. При более высоких величинах давления отмечаются значительное снижение объема и устойчивости внимания, увеличение времени сенсомоторных реакций и увеличение числа ошибочных действий, уменьшение количества точных ответов, снижение объема кратковременной и долговременной памяти, увеличение размашистости движений. Эти изменения свидетельствуют об ухудшении качественной стороны умственной работоспособности вследствие нарушения регуляции основных нервных процессов (снижения силы внутреннего торможения и преобладания возбуждательных процессов). В ходе декомпрессии выраженность этих функциональных сдвигов прогрессивно уменьшается, а после окончания декомпрессии наступает полная нормализация.

Выраженность симптомов в значительной мере зависит также от индивидуальной чувствительности, тренированности к азотному наркозу, функционального состояния организма и т.д. Учитывая то, что на глубинах до 60 м максимальное парциальное давление азота составляет 5,6 кгс/см², при котором проявления азотного наркоза протекают у тренированных лиц в умеренно выраженной форме, эта глубина считается безопасной и является предельной глубиной для проведения рабочих водолазных спусков на сжатом воздухе.

С целью поддержания адаптации организма водолазов к наркотическому действию азота и готовности к работе под водой с использованием для дыхания сжатого воздуха должны проводиться тренировки в барокамере под давлением

80 м вод.ст. Лица, допущенные к медицинскому обеспечению водолазных спусков, для поддержания готовности к оказанию медицинской помощи в условиях повышенного давления проходят тренировки в барокамере под давлением до 100 м вод.ст.

Влияние сжатого воздуха на систему дыхания.

Увеличение плотности сжатого воздуха оказывает повышенное сопротивление потоку газа в дыхательных путях. Перемещение в дыхательных путях необходимого для вентиляции легких количества газа достигается созданием положительных и отрицательных градиентов окружающего барометрического давления и альвеолярного давления. Вентиляция легких может меняться от 6—8 до 120 л/мин при очень тяжелой физической нагрузке. Кроме усилий, затрачиваемых на создание перепадов давления для перемещения молекул газа (т.е. на преодоление не эластического сопротивления), усилия дыхательной мускулатуры идут также на преодоление эластической тяги легких, включающей действие сил поверхностного натяжения альвеолярной жидкости.

В гипербарических условиях эластическое сопротивление работе дыхания не претерпевает значительных сдвигов, однако увеличиваются усилия, требующиеся для перемещения в дыхательных путях газа, который содержит под давлением большее число молекул. В связи с повышением сопротивления дыханию в условиях повышенного давления воздуха в системе внешнего дыхания развиваются приспособительные реакции по следующей схеме: повышение плотности газовой среды-повышение сопротивления при перемещении газа в дыхательных путях-уменьшение вентиляции-задержка CO₂ в организме-возбуждение дыхательного центра-усиление работы дыхательных мышц-устомление дыхательной мускулатуры. Приспособительная реакция внешнего дыхания должна быть направлена на поддержание необходимого уровня вентиляции при минимальных затратах работы дыхания.

Практика водолазных спусков, а также многочисленные данные специальных исследований показывают, что при 5-6-кратном повышении сопротивления газовой среды люди переходят на ротовое дыхание, которое становится более редким и глубоким, а дыхательный цикл — более длительным и плавным. Тем самым система дыхания переходит на новый, более экономный режим функционирования.

Влияние сжатого воздуха на сердечно-сосудистую систему

У взрослого человека сердце за день перекачивает около 10 000 л крови. Общая длина кровеносных сосудов в организме человека-примерно 100 тыс. км. Распределение крови в состоянии покоя: 25% общего объема крови - в мышцах, еще 25% - в почках, 15 % - в сосудах стенок кишечника, 10 % - в печени, 8 % - в мозге, 4 % - в коронарных сосудах, 13 % - в сосудах легких и других органов. За 1 мин через кожу проходит 460 мл крови.

В условиях повышенного давления воздуха наиболее часто реакция со стороны сердечно-сосудистой системы проявляется урежением частоты сердечных сокращений, которое может сохраняться во время декомпрессии и после ее окончания. Наблюдается снижение максимального артериального давления (АД) и повышение минимального АД, что приводит к уменьшению пульсового давления. Отмечаются также замедление скорости кровотока, уменьшение объема циркулирующей крови, что следует рассматривать как приспособительную реакцию на избыточное поступление кислорода. Полное восстановление изменений показателей сердечно-сосудистой системы происходит в течение первых часов после окончания спусков.

Влияние сжатого воздуха на систему крови

При нахождении в условиях гипербарической среды в крови наступает незначительное уменьшение содержания гемоглобина, которое нормализуется в течение суток после завершения спуска.

Влияние сжатого воздуха на систему пищеварения

Переваривание белков, жиров и углеводов в условиях гипербарии ухудшается, что отмечается также и после окончания декомпрессии. При проведении декомпрессии расширение газов в желудке и кишечнике вызывает усиление перистальтики, а также явления метеоризма.

В связи с этим водолазам в период спусков не рекомендуется употреблять в пищу продукты, богатые клетчаткой и вызывающие усиленное газообразование (горох, фасоль, квашеную капусту и др.).

Влияние сжатого воздуха на выделительную систему

Практика водолазных спусков свидетельствует о том, что в период пребывания под повышенным давлением и в течение некоторого времени после окончания спуска отмечается усиление диуреза.

Влияние сжатого воздуха на обмен веществ

Основными причинами сдвигов обмена веществ в условиях повышенного давления воздуха являются изменения газообмена, дыхательной функции крови и кислотно-основного состояния.

Снижение газообмена приводит к изменению транспорта газов кровью, уменьшению потребления кислорода тканями, замедлению выведения и накоплению CO_2 в организме. В свою очередь, это приводит к угнетению окислительно-восстановительных процессов и появлению в организме недоокисленных продуктов.

Влияние сжатого воздуха на тепловое состояние

В сжатом воздухе изменяется теплообмен в сравнении с теплообменом в условиях нормального давления. Организм человека поддерживает постоянную температуру тела, отличающуюся от внешней среды, на что специально расходуется энергия метаболических процессов. В плане терморегуляции организм

может быть разделен на две части: сердцевину и оболочку. Сердцевина — это внутренние органы, ткани и среды, где поддерживается постоянная температура в узком диапазоне около 37°C (пределом переносимости холода является снижение ректальной температуры на 2 - 3°C). Оболочка представляет собой кожные покровы, подкожную клетчатку, мышечный слой, ткани конечностей, где тепло проводится от центра к периферии по тканям и с током крови, осуществляя тепловой обмен организма с внешней средой, как правило, холодной. В отличие от кожных покровов через дыхательные пути происходит не потеря тепла из центрального кровотока, а кондиционирование — обогрев и увлажнение выдыхаемого воздуха. Тепловой поток «организм — внешняя среда» является смешанным, постоянные компоненты его составляют конвекция, включающая теплопроводение (30 % от общих теплопотерь), тепловая радиация (45%) и испарение жидкости (25 %). Конвекция, радиация и испарение с кожных покровов осуществляются непосредственно, а конвекция и испарение с воздухоносных путей и легких - через посредство акта дыхания. В обычных условиях дыхательный компонент потери тепла составляет 5 - 6 % от общих теплопотерь организма и достигает 104 - 116 Вт. В результате повышения охлаждающего действия гипербарической среды комфортный для условий нормального давления диапазон температур сдвигается в сторону более высоких значений температуры. В случае отсутствия мероприятий по нормализации теплового состояния человека (коррекции температуры гипербарической среды или использования адекватной одежды) повышение теплопотерь с кожных покровов приводит к снижению температуры, в первую очередь конечностей и как следствие к повышенному отводу тепла от внутренних органов и тканей к наружной оболочке. Охлаждение внутренних органов существенно нарушает тепловой баланс организма.

Особые соотношения создаются в дыхательной системе. В гипербарической среде возрастает общая доля теплопотерь с дыханием.

В ответ на охлаждение организма в гипербарической среде развиваются приспособительные реакции. Непосредственный физиологический ответ организма на охлаждение тела - сужение кожных сосудов. В результате этой реакции создается относительная тепловая изоляция организма от внешней среды. Механизмы тепловой изоляции развиты неравномерно в разных частях тела. Первыми реагируют сосуды конечностей, и благодаря тому, что глубокие вены дублируют поверхностные, беспрепятственный отток крови сохраняется и при спазме поверхностных сосудов. Сосуды туловища сужаются в меньшей степени, что обуславливает большую потерю тепла. Сосуды головы практически не сужаются, и относительная местная потеря тепла здесь самая большая. Однако, несмотря на глубокое охлаждение конечностей при определенных диапазонах температур внешней среды, центральная масса тела(сердцевина) остается теплой. Если же защитная сосудистая реакция оказывается недостаточной и температура головы

и сердцевины туловища понижается, то организм может запустить второй приспособительный механизм - повышенный мышечный термогенез. Возрастает сократительная активность скелетных мышц, что проявляется в холодовом треморе (холодовой дрожи). Включение механизма термогенеза приводит к росту общей теплопродукции организма в 2 - 5 раз.

Развивающиеся процессы направлены на то, чтобы восстановить общий тепловой баланс организма, компенсируя возросшие теплотери через кожные покровы и дыхательные пути.

1.1.1.3. Специфические заболевания водолазов, причины, признаки и способы предупреждения, способы оказания помощи заболевшим водолазам.

На организм водолаза действует комплекс неблагоприятных физических, химических, биологических и психофизиологических факторов. Основными факторами являются:

- повышенное давление газовой и/или водной среды;
- перепады давления газовой и/или водной среды;
- повышенное парциальное давление кислорода и индифферентных газов;
- повышенные концентрации углекислого газа и вредных веществ в дыхательной газовой смеси;
- повышенная плотность водной (газовой) среды;
- повышенная плотность дыхательной газовой смеси;
- пониженная гравитация в водной среде;
- динамическое воздействие водной среды (течения и волнение воды);
- фазовые превращения газов в организме (насыщение и насыщение);
- низкая или высокая температура воды;
- повышенные теплопроводность и теплоемкость водной и гипербарической газовой сред;
- повышенная влажность воздуха;
- повышенный уровень шума;
- недостаточная освещенность рабочего места;
- изменения функций анализаторов в водной среде;
- наличие естественных и техногенных препятствий и опасностей под водой;
- повышенная электро, пожаро и взрывоопасность;
- использование химически вредных и опасных веществ;
- загрязнение водной среды (химическое, бактериальное, радиоактивное);
- наличие опасных представителей морской фауны;
- изолированность водолаза и отдаленность от обслуживающего персонала и средств обеспечения спусков;
- высокое нервно-эмоциональное напряжение.

Воздействие этих факторов в случаях превышения их допустимых значений может приводить к заболеваниям и травмам водолазов. Заболевания водолазов подразделяются на специфические и неспецифические.

Специфические заболевания возникают у водолазов в результате воздействия на организм вредных факторов гипербарической газовой и водной среды. Патологические изменения в организме при этих заболеваниях возникают вследствие образования в организме свободного газа, большого перепада между давлением внутри организма и давлением внешней среды, а также изменений парциальных давлений газов, входящих в состав дыхательных газовых смесей. К этой группе заболеваний относятся декомпрессионная болезнь, баротравма легких, барогипертензионный синдром, обжatie грудной клетки, обжим водолаза, баротравма уха и придаточных пазух носа, травма подводной взрывной волной, азотный наркоз, отравление кислородом, кислородное голодание, отравление углекислым газом, отравление выхлопными газами, химические ожоги и отравления поглотительными и регенеративными веществами.

К неспецифическим заболеваниям относятся такие, которые встречаются не только среди водолазов, но и среди лиц других профессий. Они вызываются воздействием на организм вредных факторов, не связанных непосредственно с гипербарическими условиями. К числу этих заболеваний относятся отравление нефтепродуктами, переохлаждение, перегревание, утопление, контакты с ядовитыми и опасными морскими животными, травмы, термические ожоги и др.

Большинство заболеваний водолазов, связанных с их профессиональной деятельностью, протекает остро, с нарушениями функций жизненно важных систем организма, в связи с чем от медицинского персонала требуются быстрое распознавание заболевания и принятие срочных мер по лечению.

Баротравма уха и носовых пазух.

Ухо состоит из 3-х отделов:

- наружное ухо - ушная раковина, слуховой проход, барабанная перепонка;
- среднее ухо - полость среднего уха, которая заполнена воздухом и соединяется с полостью носа через евстахиевы трубы;
- внутреннее ухо - кроме проведения звука является частью вестибулярного аппарата, орган равновесия.

В области лба над глазами расположены лобные пазухи, под глазами гайморовы пазухи. Околоносовые пазухи изнутри покрыты слизистой оболочкой и заполнены воздухом. Они соединяются с полостью носа через каналы.

Давление в полости среднего уха должно быть равно наружному давлению. Выравнивается давление через евстахиевы трубы. Если нарушается проходимость евстахиевых труб, то при погружении водолаза под воду возникает разница давления, барабанная перепонка прогибается, растягивается и может лопнуть, возникает баротравма уха. Баротравма уха может быть без разрыва и с разрывом барабанной перепонки. В околоносовых пазухах давление выравнивается

через каналцы. Если нарушается проходимость каналцев, то от перепада давления повреждается слизистая оболочка каналцев и пазух.

Причины заболевания:

- водолаз неправильно или не вовремя продувается;
- различные простудные заболевания.

Признаки заболевания:

- чувство давления на уши, боль в ушах;
- при разрыве перепонки резкая боль, тепло в ухе;
- боль тупая, чувство заложенности в ушах, ухудшение слуха;
- при баротравме околоносовых пазух возникает резкая, колющая боль в области каналцев и пазух, кровь из носа.

Оказание первой помощи:

При баротравме уха запрещается ковырять в ухе, сморкаться, продуваться. Слуховой проход необходимо закрыть чистым, стерильным ватным или марлевым тампоном из водолазной аптечки и обратиться к врачу. В редких случаях при раздражении внутреннего уха у водолаза после выхода на поверхность появляется головокружение, тошнота, рвота, потеря равновесия. В этом случае водолаза необходимо уложить на носилки и отправить в медпункт.

Предупреждение заболевания:

1. До спуска под воду водолаз должен проверить носовое дыхание и свою способность продуваться на поверхности. Если водолаз не продувается на поверхности, то под воду идти нельзя. Должность командиру спуска о самочувствии.
2. Во время спуска под воду водолаз должен постоянно продуваться, не дожидаясь ощущения «надавливания» на барабанную перепонку или появления боли. Для этого следует продуваться одним из следующих способов, выполняя:

- глотательные движения;
- глотательные движения при закрытом рте и носе;
- зевательные движения;
- напряжение шейных мышц;
- выдох при закрытом рте и носе.

3. Почувствовав боль в ушах (ухе), водолаз должен немедленно приостановить погружение, постараться выровнять давление в полости среднего уха с наружным давлением. Если не продулся, подняться на 1-2 метра для уменьшения наружного давления на барабанную перепонку. Продолжить спуск, если продулся. В случае, если продуться не получается выходить на поверхность.

Способы продувания:

- метод Вальсальвы-самый легкий и распространенный. Водолаз зажимает нос пальцами, закрывает рот и осторожно делает выдыхательное движение в нос, поднимая таким образом давление в горле и выталкивая воздух по евстахиевым трубам в полость среднего уха. Вместе с воздухом туда может попасть инфекция,

которая вызовет его воспаление-поэтому не рекомендуется нырять при простудном заболевании. Для облегчения открывания евстахиевых труб можно подвигать нижней челюстью вправо-влево и вперед-назад.

- прием, менее эффективный, чем предыдущий, но часто и успешно используемый: подводник зажимает нос и одновременно глотает-в результате евстахиевы трубы моментально открываются и пропускают небольшой объем воздуха.
- опытные подводники с хорошей проходимостью евстахиевых труб продуваются, совершая частые глотательные движения или сокращая определенные горловые мышцы. Этому умению научиться сразу нельзя-оно приходит с опытом.

Отравление углекислым газом (CO₂ - диоксид углерода).

Углекислый газ(CO₂)- диоксид углерода или двуокись углерода. В атмосферном воздухе содержится 0,03%. В выдыхаемом воздухе содержится примерно 5% углекислого газа.

Количество выделяемого человеком углекислого газа зависит от физической нагрузки, нервного и психического напряжения, от температуры воды. Если во вдыхаемом воздухе содержится 3-5% (CO₂), появляются первые признаки отравления.

Причины заболевания:

В вентилируемом снаряжении углекислый газ накапливается при недостаточном поступлении воздуха с поверхности или полном прекращении поступления подачи воздуха. Это может произойти в следующих случаях:

- обрыв шланга;
- попадание в шланг каких-либо предметов;
- промерзание шланговых соединений;
- малая подача воздуха с поверхности и плохая вентиляция снаряжения.

В снаряжении регенеративного типа для очистки воздуха или дыхательной смеси от углекислого газа используется регенеративное вещество О-3 и химический поглотитель известковый (ХПИ). Качественное вещество О-3 должно содержать не более 15 литров CO₂ и не менее 130 литров O₂ в одном килограмме. Качественный ХПИ должен содержать не более 20 литров CO₂ в одном килограмме вещества. Анализ регенеративного вещества и химического поглотителя производится каждый раз перед засыпкой в аппарат. Причины отравления углекислым газом в снаряжении регенеративного типа:

- использование некачественного вещества О-3 или ХПИ;
- отсутствие вещества О-3 или ХПИ в аппарате;
- недостаточное заполнение регенеративного патрона;
- спекание вещества О-3;
- неисправность клапанов в клапанной коробке аппарата.

В декомпрессионной камере отравление углекислым газом может возникнуть при недостаточной её вентиляции.

Отравлению углекислым газом также способствует:

- тяжелая физическая работа;
- переохлаждение и перегревание организма;
- низкая индивидуальная устойчивость к повышенному содержанию CO₂ в дыхательной смеси;
- нарушение режима труда и отдыха.

Признаки заболевания:

- одышка и сердцебиение, в вентилируемом снаряжении запотевание иллюминаторов;
- чувство жара в лице, холодный пот;
- пульсирующая головная боль, головокружение;
- сонливость;
- тошнота, рвота;
- потеря сознания, судороги.

Оказание первой помощи:

При появлении первых признаков отравления водолаз должен прекратить работу, попросить больше воздуха и провентилироваться.

После подъема на поверхность водолаза освобождают от снаряжения, дают дышать кислородом. Если это необходимо, помощь оказывают в барокамере (проведение оксигенобаротерапии).

Предупреждение заболевания:

- качественная рабочая проверка снаряжения;
- достаточная вентиляция снаряжения (не менее 80 л в 1 мин, а при тяжелой работе до 100-120 л в 1 мин);
- применять только качественное регенеративное вещество и химпоглотитель. Зарядка вещества и химпоглотителя в аппарат производится только после его анализа.
- количество вещества и химпоглотителя должно соответствовать норме;
- во время включения в аппарат тщательно проверить работу клапанов в клапанной коробке аппарата;
- хорошо подгонять маску по лицу и не подсасывать воздух из-под маски и гидрокомбинезона.

Утопление водолаза.

Утопление водолаза может произойти при повреждении снаряжения, при неправильной его эксплуатации, когда вода попадает в дыхательные пути водолаза. Кроме того, к утоплению могут привести неправильные действия водолаза под водой.

Причины утопления:

В вентилируемом снаряжении:

- нарушение герметичности шлема вследствие удара его о какой-либо острый предмет при всплытии;

- прожигание шлема во время сварочных работ;
- повреждение или неисправность головного травящего клапана;
- разбит иллюминатор;
- повреждение верхней части водолазной рубахи при переворачивании водолаза кверху ногами;
- обрыв воздушного шланга и выход из строя невозвратного клапана.

Причины утопления в других видах водолазного снаряжения:

- отсутствие прокладок в соединениях и навинчивание гаек не по резьбе;
- повреждение мембраны дыхательного автомата;
- повреждение дыхательных трубок;
- разрыв дыхательного мешка.

К утоплению также могут привести неправильные действия водолаза под водой:

- выбрасывание загубника и срыв маски под водой;
- дыхание из-под маски, заполненной водой;
- переключение клапанной коробки на атмосферу под водой.

Признаки утопления:

- вода в снаряжении и дыхательных путях водолаза, может быть пена возле рта и носа;
- отсутствует сознание и дыхание;
- сердцебиение слабое или отсутствует;
- тело холодное, бледное, синюшное.

Оказание первой помощи:

- быстро извлечь водолаза из воды и освободить от снаряжения;
- уложить на спину, открыть рот роторасширителем, очистить полость рта пальцем, обмотанным носовым платком или марлей;
- под лопатки положить валик (свернутый из одежды или подручных средств), голову запрокинуть назад;
- проведение искусственное дыхание способом «изо рта в рот» или «изо рта в нос» с частотой 12-14 выдохов в 1 минуту;
- при отсутствии сердцебиения, одновременно производится непрямой массаж сердца.

Предупреждение утопления:

- тщательная рабочая проверка снаряжения;
- тщательная проверка снаряжения на герметичность;
- под водой необходимо быть внимательным и осторожным, не допускать повреждения снаряжения.

Кислородное голодание

В атмосферном воздухе содержится 21% кислорода. O_2 – кислород окисляет питательные вещества в клетках организма, при этом выделяется большое количество энергии, необходимой нам для жизни и образуется углекислый газ (CO_2). В выдыхаемом воздухе содержится примерно 16% кислорода.

Наиболее чувствителен к недостатку кислорода головной мозг. Даже незначительное понижение содержания кислорода во вдыхаемом воздухе до 18,5% уже приводит к нарушению координации, ослабляется внимание, понижается работоспособность.

Причины кислородного голодания:

В изолирующем снаряжении (ИДА):

- недостаточный запас кислорода или его отсутствие;
- прекращение или недостаточное поступление кислорода в дыхательный мешок;
- неисправность дыхательного автомата;
- неправильное включение в аппарат без промывки системы «аппарат-легкие»;
- применение недоброкачественного регенеративного вещества.

В снаряжении СВУ:

- отсутствие воздуха в баллонах;
- неисправность клапана резервной подачи;
- неисправность дыхательного автомата;
- дыхание из-под маски.

Признаки кислородного голодания:

- внезапная потеря сознания;
- зажим загубника зубами;
- потеря памяти;

Оказание первой помощи:

Если связь с водолазом прекратилась, его немедленно поднимают на поверхность, переключают на дыхание атмосферным воздухом, освобождают от снаряжения. Если это необходимо, то помощь оказывают в барокамере. При отсутствии дыхания производят искусственное дыхание способом «изо рта в рот» или «изо рта в нос», при отсутствии сердцебиения немедленно приступают к проведению непрямого массажа сердца.

Предупреждение заболевания:

- тщательная рабочая проверка снаряжения;
- тщательная проверка снаряжения на герметичность;
- использование только качественного регенеративного вещества, после анализа;
- правильно включаться в аппарат ИДА и не дышать носом после включения;
- не выпускать загубник и не дышать из-под маски;

- в снаряжении СБГ выключаться из аппарата только после перехода на дыхание из атмосферы.

Отравление кислородом.

Дыхание кислородом под давлением может привести к отравлению. Отравлению кислородом способствует:

- тяжелая физическая нагрузка;
- повышенное содержание углекислого газа;
- переохлаждение или перегревание организма;
- повышенная индивидуальная чувствительность к действию кислорода.

Различают две основные формы отравления кислородом:

- судорожная форма отравления;
- легочная форма отравления.

Причины судорожной формы отравления кислородом:

- дыхание кислородом на глубине более 20 метров;
- дыхание кислородом в барокамере под давлением на глубине более 20 метров;
- попадание воды в патрон с регенеративным веществом;
- ошибочная подача на дыхание водолазу смеси богатой кислородом на большой глубине;

Признаки судорожной формы:

- онемение кончиков пальцев рук, неприятный металлический привкус во рту;
- тошнота, звон в ушах;
- ослабление зрения и слуха;
- судороги лица и шеи;
- судороги рук и ног;
- судороги всего тела с потерей сознания.

При резком повышении парциального давления кислорода общий приступ судорог с потерей сознания наступает внезапно без предварительных признаков.

Оказание первой помощи.

При судорожной форме отравления кислородом необходимо в первую очередь уменьшить глубину погружения. Переключить на поверхности водолаза на дыхание воздухом. При подъеме водолаза за сигнальный конец необходимо поднимать быстро, но без рывков. На поверхности, если судороги продолжают, удерживать водолазов от ушибов.

Причины легочной формы отравления:

- превышение времени дыхания кислородом на глубине до 20 метров;
- длительное дыхание смесью богатой кислородом на большей глубине;
- нарушение режима кислородной декомпрессии в барокамере.

Признаки легочной формы.

Признаки появляются через некоторое время после выхода на поверхность:

- жжение, боль в груди;

- сильный кашель;
- одышка и сердцебиение;
- повышение температуры тела.

Оказание первой помощи.

Немедленно обратиться к врачу. Если этого не сделать, то возможны такие осложнения, как: воспаление легких или отек легких.

Предупреждение отравления кислородом:

- запрещается дыхание кислородом на глубине более 20 метров;
- запрещается дыхание кислородом в барокамере под давлением более 2 кгс/см²;
- необходимо строго соблюдать режим кислородной декомпрессии в барокамере;
- включаться в кислородный аппарат и выключаться из него только по команде;
- при попадании воды в регенеративное вещество переключиться на открытую схему дыхания;
- на дыхание водолазу подавать дыхательную смесь строго в соответствии с глубиной погружения;
- запрещается превышать время дыхания кислородом на глубине. (Таб.1.1.1.2)

Таб.1.1.1.2.

Допустимые сроки работы водолаза под водой при дыхании кислородом

Глубина спуска, м	Парциальное давление кислорода, МПа (кгс/см ²)	Допустимое время работы водолаза	
		При выполнении работы легкой и средней тяжести	При выполнении тяжелой работы
5	0,15 (1,5)	7 ч	2 ч
10	0,2 (2)	2,5 ч	1 ч
15	0,25 (2,5)	30 мин	20 мин
20	0,3 (3)	20 мин	10 мин

Допустимое время дыхания кислородом в условиях водолазной барокамеры

Глубина спуска, м	Парциальное давление кислорода в камере, МПа (кгс/см ²)	Максимально допустимое время дыхания кислородом, ч
5	0,15 (1,5)	10
10	0,2 (2)	3
15	0,25 (2,5)	2
20	0,3 (3)	1,5

Баротравма легких.

В норме давление в легких равно наружному давлению. Если давление в легких будет больше или меньше наружного на 40-80 мм рт. ст. и более, то может произойти разрыв легочной ткани, т.е. баротравма легких. Легкие содержат большое количество разных по размеру кровеносных сосудов и маленьких воздушных пузырьков (альвеолы). При баротравме легких эти сосуды повреждаются и воздух из легких попадает в кровь. Поток крови пузырьки воздуха разносит

по органам, закупоривая кровеносные сосуды, образуются тромбы (газовая эмболия). Быстрее всего пузырьки воздуха по кровеносной системе попадают в мозг и сердце. При баротравме легких могут повреждаться бронхи и даже плевра. Плевра – это плотная оболочка, состоит из двух слоев. Первый слой покрывает легкие герметично со всех сторон, второй слой выстилает изнутри грудную полость. Между двумя слоями плевры образуется полость.

В изолирующем дыхательном аппарате (ИДА) дыхательный мешок непосредственно через дыхательные трубки сообщается с легкими водолаза. Поэтому возникновение баротравмы легких чаще всего происходит в аппарате ИДА, чем в вентилируемом снаряжении.

Причины баротравмы легких.

От повышения давления в легких:

- задержка выдоха при быстром всплытии с глубины на поверхность;
- резкое нажатие или удар по дыхательному мешку (ИДА);
- быстрое всплытие при закрытом травящем клапане дыхательного мешка (ССП, ИСП-60);
- избыточная подача при неисправности редуктора или дыхательного автомата;
- действие взрывной волны под водой на водолаза в снаряжении.

От понижения давления в легких:

- дыхание из пустых баллонов;
- спуск под воду с закрытыми вентилями баллонов;
- прекращение подачи из-за неисправности редуктора или дыхательного автомата;
- попытка сделать вдох из пустого подмасочного пространства;
- неисправность клапана резервной подачи (АВМ).

Все случаи понижения давления в легких сопровождаются резким уменьшением или прекращением подачи воздуха, дыхательной смеси или кислорода и поэтому почти всегда сопровождаются и кислородным голоданием. Резкое понижение давления в легких в вентилируемом снаряжении может произойти при обжиге, что также может привести к баротравме легких.

Признаки баротравмы легких:

- кашель с отхождением кровавистой пенистой мокроты;
- боль в груди, хрипы при дыхании;
- слабость, головокружение, иногда потеря сознания;
- нарушение сердцебиения, одышка;
- бледность, синюшность кожи;
- в тяжелых случаях судороги и параличи;
- при повреждении плевры воздух из легких может поступать под кожу, наблюдается вздутие кожи (эмфизема) на шее, лице, груди;

- при разрыве плевры воздух из легких попадает в межплевральную полость (пневмоторакс) и легкое частично спадается и при вдохе расправляется не полностью, водолаз чувствует сильную боль в груди, грудная клетка раздута, лицо синюшного оттенка.

Оказание первой помощи.

Водолаз с признаками баротравмы легких считается тяжело больным, независимо от его самочувствия. Его быстро освобождают от снаряжения, укладывают на носилки лицом вниз, голова должна располагаться ниже туловища и повернута набок. В кратчайшее время дать для дыхания кислород. Для этого используется медицинский кислородный ингалятор. При необходимости проводят пострадавшему искусственное дыхание и непрямой массаж сердца. При баротравме легких предпринимаются все меры по скорейшей доставке пострадавшего в барокамеру. Обязательный и единственный метод лечения баротравмы легких является лечебная рекомпрессия в барокамере. Вместе с больным в барокамере должен находиться врач. Давление в барокамере поднимают максимально быстро до 7 кгс/см^2 (70 м вод. столба). Если признаки заболевания полностью не проходят в течении 10-15 минут под этим давлением, то давление по решению врача-специфизолога может быть повышена до 10 кгс/см^2 . Лечение проводят по специальным лечебным режимам. Лечебный режим выбирается врачом-специфизологом в зависимости от тяжести заболевания. После завершения лечебной рекомпрессии водолаз должен находиться возле барокамеры в течении 6 часов, после чего его отправляют с сопровождающим в госпиталь для лечения и переосвидетельствования на ВВК.

Предупреждение заболевания:

- тщательная рабочая проверка снаряжения;
- при быстром всплытии с глубины на поверхность не задерживать дыхание на выдохе;
- исключить удары по дыхательному мешку;
- не выпускать загубник изо рта при работе под водой;
- водолазы, предъявившие жалобы на кашель, к спускам под воду не допускаются.

Декомпрессионная болезнь.

Декомпрессионная болезнь возникает вследствие нарушения режимов декомпрессии водолаза.

В человеческом организме содержится до 70% жидкости. В этой жидкости растворяются газы, которыми мы дышим. На сколько больше давление, на столько больше газов растворится в организме. Организм насыщается газом соответственно давлению. Процесс растворения газа в жидкости называется «насыщение» или «сатурация». Насыщение происходит медленно по пути: «легкие-кровь-ткани организма». Чем быстрее будет циркулировать кровь, тем быстрее произойдет насыщение. Поэтому на скорость насыщения будет влиять:

- физическая нагрузка;
- нервная нагрузка;
- натренированность водолаза;
- содержание углекислого газа;
- температура воды.

При подъеме водолаза с глубины на поверхность давление уменьшается и газ начинает выходить из организма. Этот процесс называется «рассыщение». Рассыщение должно проходить по обратному пути: «ткани организма-кровь-легкие». Но это процесс достаточно медленный и если подъем с глубины на поверхность слишком быстрый, то газ не успевает выходить из организма, а задерживается и возникают пузырьки («эффект открытия бутылки шампанского»). Эти пузырьки, перемещаясь с током крови по всему организму, увеличиваются в размерах и закупоривают просветы мелких кровеносных сосудов, тем самым, нарушая нормальную жизнедеятельность органов и тканей, возникает декомпрессионная болезнь.

Причины заболевания:

- нарушение режима декомпрессии в процессе подъема с глубины;
- режим декомпрессии выбран изначально неправильно.

Признаки заболевания:

- боли в мышцах, костях, суставах. В области больных суставов может появляться покраснение, сыпь, припухлость;
- зуд кожи, появление пятен в виде сыпи и синяков;
- боли во внутренних органах;
- сердцебиение, боль в груди, одышка;
- общая слабость;
- сердцебиение, боль в груди, одышка;
- иногда тошнота, рвота;
- бледность кожи, холодный пот;
- судороги и параличи;
- потеря сознания;
- головокружение, тошнота, рвота, шум в голове и ушах, потеря равновесия (синдром Меньера).

Различают легкую, среднюю и тяжелую степень заболевания. В легких случаях признаки заболевания появляются через 1-3 часа после выхода на поверхность. В тяжелых случаях водолаз отмечает признаки болезни еще в период декомпрессии или в первые минуты после ее окончания. Для средней степени тяжести характерно появление изменений со стороны сердца и дыхательной системы.

Оказание первой помощи.

При появлении признаков декомпрессионной болезни необходимо проведение лечебной рекомпрессии в барокамере. Чем раньше будет начата лечебная рекомпрессия, тем лучше результат. Лечение проводится по специальным лечебным режимам. Вместе с больным водолазом в камеру идет второй водолаз, а если это необходимо - врач-специфизолог. Давление в барокамере поднимают в зависимости от степени тяжести заболевания. При легкой степени - до 5 кгс/см² (50 м водяного столба). Средней степени-до 7 кгс/см² (70 м водяного столба). При тяжелой степени-до 10 кгс/см² (100 м водяного столба). Лечебный режим выбирает врач-специфизолог. При отсутствии врача, лечение в барокамере начинает командир спуска и принимаются меры по скорейшему вызову врача-специфизолога. После окончания лечения в барокамере больной водолаз должен находиться около барокамеры в течение суток. В этот период он постоянно находится под наблюдением медика.

Предупреждение заболевания:

- режим декомпрессии при водолазных работах необходимо выбирать отдельно для каждого спуска. При этом учитываются глубина погружения, экспозиция на грунте, условия спуска, очередность спуска в течение суток, натренированность водолаза и его физиологические особенности;
- во время декомпрессии необходимо строго соблюдать выбранный режим;
- строго соблюдать состав газовой смеси при использовании системы полужамкнутой вентиляции;
- на этапе кислородной декомпрессии правильно и вовремя включаться в аппарат ИДА-72Д2, действовать по команде, не подсасывать носом воздух;
- не нарушать режим декомпрессии во время вентиляции барокамеры;
- после окончания декомпрессии водолазам запрещается выполнять тяжелые физические работы первые 6-12 часов (в зависимости от глубины погружения);
- после декомпрессионной болезни легкой и средней степени тяжести водолаз освобождается от спусков под воду на 7 суток. После тяжелой формы заболевания срок увеличивается до 14 суток и в особых случаях по решению ВВК - до 30-60 суток.

Режимы декомпрессии водолазов.

Режимы декомпрессии водолазов – это заранее рассчитанные режимы, которые предусматривают медленный с остановками подъем водолаза с глубины на поверхность и предназначены для предупреждения декомпрессионной болезни.

Таблицы режимов декомпрессии водолазов печатаются, как приложение к ПВС ВМФ.

Таблицы (по глубине погружения) подразделяют:

- для спусков на малые и средние глубины;
- для глубоководных погружений.

Таблицы по их назначению делятся на:

- рабочие;
- аварийные (если выдержка на глубине превышает допустимое время пребывания или в случае экстренного выхода личного состава из затонувшей подводной лодки);
- тренировочные (при тренировках медицинского состава и водолазов в барокамере в период между спусками);
- лечебные (проведение в барокамере сеансов оксигенобаротерапии, лечебной рекомпрессии при баротравме легких и декомпрессионном заболевании).

Таблицы режимов декомпрессии водолаза состоят из граф, в которых указаны:

- глубина спуска;
- экспозиция (время нахождения) на грунте;
- время перехода на первую остановку;
- глубины остановок;
- время выдержек на остановках;
- состав дыхательной газовой смеси, применяемых для дыхания водолазов на грунте и на различных этапах декомпрессии;
- интервал времени между погружениями;
- общее время декомпрессии.

Для каждого водолазного спуска режим декомпрессии выбирается отдельно, исходя из конкретных условий.

Скорость погружения под воду (скорость компрессии в барокамере) не должна превышать 10-20 метров в минуту.

Экспозиция на грунте исчисляется от момента начала погружения (начала повышения давления в барокамере) до момента начала подъема (начала снижения давления в барокамере).

Режим декомпрессии выбранный с учетом глубины погружения и экспозиции на грунте называют основными. Режимы, расположенные в таблицах на столбец вправо от основных, считаются удлиненными и используются в случаях:

- при спусках под воду малотренированных водолазов (сюда относят водолазов, проходящих первоначальную отработку/обучение, а также водолазов, предыдущий спуск которых проводился более 60 суток назад);
- при спусках под воду предрасположенных к декомпрессионной болезни водолазов (сюда относят водолазов, которые ранее неоднократно перенесли декомпрессионное заболевание после спусков с точным соблюдением режимов декомпрессии);
- при неблагоприятных условиях водолазных спусков:
- температура воды у поверхности менее +10С°;

- атмосферное давление воздуха менее 745 мм рт. ст.;
- выполнение тяжелой работы на грунте.

Если при проведении водолазных спусков в наличии два или более неблагоприятных фактора, то тогда удлиненный режим декомпрессии выбирается на два столбца вправо от основного. Время, затраченное на переход с остановки на остановку, учитывается как время выдержки на очередной остановке. Допускается отклонения глубины остановок не более +1м.

Для кислородной декомпрессии в барокамере используется штатное снаряжение ИДА-72Д2. Время выдержек на кислороде указано в скобках жирным шрифтом. На кислородную промывку снаряжения отводится 3 минуты.

Кроме обычной декомпрессии водолаза под водой можно применять декомпрессию на поверхности в барокамере, которая предусматривает следующее:

- безостановочный подъем водолаза с разрешенной таблицами глубины на поверхность (наибольшая глубина остановок с которой водолаза можно поднимать быстро на поверхность в таблицах отмечено звездочкой), подъем производят после окончания выдержки на данной остановке, подъем водолаза на поверхность возможно также с любой другой остановки, меньшей по глубине, отмеченной звездочкой;
- быстрое (в течение 3-5 минут) освобождение от снаряжения и помещение его в барокамеру;
- дальнейшая декомпрессия в барокамере (исходное давление в барокамере должно соответствовать глубине остановки, с которой водолаз был поднят на поверхность. Время выдержки под этим давлением 10 минут. И далее проводят декомпрессию по ранее выбранному режиму).

Таблицы режимов декомпрессии предусматривают возможность повторных спусков водолазов в течение 12 часов: на глубины до 20 метров - не более 4 спуска, на глубины до 60 метров - 2 спуска. Минимальный перерыв между повторными спусками должен составлять 30 минут, а на глубины более 40 метров - не менее 2 часов. Последующие спуски разрешаются не ранее чем через 24 часа при хорошем самочувствии водолаза.

Токсическое действие азота

Азот – это индифферентный газ, который входит в состав воздуха. К индифферентным газам так же относятся: гелий, неон, аргон и некоторые другие. Эти газы в организме человека не вступают в химические реакции и не образуют соединений. В атмосферном воздухе содержится примерно 78% азота.

Во время погружения водолаза давление увеличивается, при этом увеличивается количество азота, растворенного в организме. При дыхании воздухом на глубине более 40 метров азот начинает действовать на нервную систему человека опьяняюще или наркотически. Токсическое действие азота значительно усиливается на глубинах более 60 метров и может привести к полной потере самоконтроля и потере сознания. Под действием азота на этих глубинах водолаз

способен на действия, которые могут привести к несчастному случаю или даже гибели водолаза.

Признаки заболевания:

- беспричинное веселье, смех;
- головокружение, ухудшение ориентировки в пространстве, снижение работоспособности;
- слуховые и зрительные галлюцинации;
- потеря сознания.

Оказание первой помощи.

При появлении признаков токсического действия азота необходимо остановить погружение, провентилироваться. Если состояние водолаза не улучшилось, поднимать его на поверхность. В случае потери сознания водолаза поднимают при помощи страхующего водолаза. При подъеме лишний азот выходит из организма и его токсическое действие прекращается.

Предупреждение заболевания:

- для дыхания водолазов использовать воздух на глубины не более 60 метров;
- постоянно поддерживать натренированность организма к действию азота, проводить тренировочные спуски в барокамере 1-2 раза в месяц;
- в вентилируемом снаряжении следить за хорошей вентиляцией снаряжения.

Отравление выхлопными газами.

Отравление может произойти при использовании для дыхания водолазов воздуха или дыхательной смеси с примесью выхлопных газов.

Причины загрязнения воздуха выхлопными газами:

- неисправность компрессора;
- засасывание выхлопных газов в воздухозаборный патрубок от работающих рядом механизмов или задымленного воздуха;
- возгорание шихты фильтра очистки воздуха.

Признаки заболевания:

- запах выхлопных газов, неприятный вкус во рту;
- головная боль, чувство сдавливания головы;
- стук в висках, головокружение;
- тошнота, рвота;
- общая мышечная слабость, дрожь в теле;
- судороги, потеря сознания;
- покраснение лица, в тяжелых случаях кожа синее или становится бледно-серого цвета.

Оказание первой помощи.

При появлении первых признаков отравления водолаза необходимо переключить на дыхание чистым воздухом или газовой смесью. Поднять водолаза на поверхность и поместить в барокамеру. Основным и лучшим методом лечения отравления выхлопными газами является дыхание кислородом под повышенным

давлением – оксигенобаротерапия. Лечение проводится в барокамере по специальному лечебному режиму.

Предупреждение заболевания:

- запрещается использование неисправных компрессоров;
- воздух для дыхания водолазов можно использовать только после предварительного его анализа на содержание вредных после предварительного его анализа на содержание вредных примесей (анализ воздуха производится не реже 1 раза в три месяца в химлаборатории флота, кроме того внеочередной анализ воздуха производится после установки нового компрессора и после каждого его ремонта);
- если в пробе воздуха обнаружены вредные вещества, необходимо выявить и устранить причины загрязнения и выполнить повторный анализ;
- запрещается использовать сжатый воздух для дыхания водолазов до устранения причин загрязнения.

Переохлаждение водолаза.

Переохлаждение возникает при избыточной отдаче тепла организмом и сопровождается снижением температуры тела. Находясь в воде, человек теряет тепла в 11 раз больше, чем на воздухе такой же температуры. Основное значение имеет время нахождения водолаза в воде и температура воды. Кроме того, очень важно, какая применяется одежда, тип снаряжения, глубина погружения, дыхательная смесь и индивидуальные особенности организма. При нарушении герметичности гидрокомбинезона или водолазной рубахи переохлаждение наступает значительно быстрее. Различают три степени переохлаждения: легкую, среднюю и тяжелую.

Признаки переохлаждения:

- при легкой степени переохлаждения появляется озноб, мышечная дрожь, общая слабость, головокружение, заторможенность, кожа бледная, синюшная, водолаз сохраняет работоспособность и может самостоятельно передвигаться;
- при средней степени переохлаждения наблюдается состояние сонливости, появляются боли в мышцах и суставах, судороги, голос сиплый, пульс редкий, водолаз не может самостоятельно передвигаться;
- при тяжелой степени переохлаждения кожа синяя, отеки лица, кистей рук и стоп, водолаз на вопросы не отвечает, пульс и дыхание определяются с трудом, конечности сведены судорогой.

Оказание первой помощи.

При появлении признаков переохлаждения водолаза, его необходимо по возможности быстрее поднять на поверхность. Декомпрессия проводить на поверхности в барокамере. Водолаза освобождают от снаряжения, одевают в теплое сухое белье, дают пить сладкий, горячий чай или кофе. Для согревания можно применять растирание тела шерстяной ветошью, резиновые грелки с го-

рячей водой. Грелки прикладывают к затылку, на область сердца, печени, поясницы, паха, икроножные мышцы. Можно погрузить водолаза в ванную с теплой водой 40-45С°.

Предупреждение переохлаждения:

- необходимо контролировать температуру воды и продолжительность работы под водой. (Таб. 1.1.1.3);
- запрещается работа под водой без гидрокombineзона, если температура воды 18С° и ниже;
- следить за герметичностью гидрокombineзонов и водолазных рубаш;
- применять только сухую одежду и водолазное белье;
- следить за исправностью системы электро и водогрева.

Таблица 1.1.1.3

Допустимое время пребывания в воде в гидрокombineзоне

Температура воды, ° С	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18
Допустимое время, ч	1	1,5	2	3,5	4	5
Необходимый перерыв между спусками, ч	не менее 4		не менее 3		не менее 24	

Допустимое время пребывания в воде без гидрокombineзона

Температура воды, ° С	28	25	22	19	18 и менее
Допустимое время, ч	4	2	1	0,5	спуски не разрешаются
Необходимый перерыв между спусками, ч	0,5	1	1	1,5	

Перегревание водолаза

Перегревание возникает, когда организм водолаза накапливает тепла больше, чем отдает в окружающую среду. При этом происходит повышение температуры тела.

Причины перегревания:

- длительное нахождение одетого в снаряжение водолаза на верхней палубе в жаркое время года;
- использование гидрокombineзонов с включенным электро или водогревом в теплой воде;
- при нахождении водолазов в водолазной барокамере, особенно при размещении ее на верхней палубе в незащищенных от солнечных лучей местах.

Признаки перегревания:

- чувство жара, покраснение тела, повышенное потоотделение;
- жажда, головокружение, сердцебиение, общая слабость, одышка;
- головная боль, шум в ушах, помутнение сознания, бред, потеря сознания;
- в тяжелых случаях судороги, рвота, хриплое дыхание, может наступить остановка сердца.

Оказание первой помощи:

- немедленно устранить причину перегрева, освободить от снаряжения и одежды, поместить в прохладное место;
- лед на голову и затылок, обертывание тела мокрой простыней, которую необходимо часто увлажнять. Дача пострадавшему прохладных напитков, обдувание прохладным воздухом.

Предупреждение перегрева.

Во избежание перегрева водолазов время нахождения в водолазном снаряжении в зависимости от температуры воздуха не должно превышать. (Таб. 1.1.1.4):

Таблица 1.1.1.4

Допустимое время пребывания в воде

t°С воздуха	допустимое время нахождения
15°	5 ч
19°	3 ч
20-24°	2 ч
25-29°	1 ч
30°	30 мин
34°	10 мин

Следить за правильным использованием и исправностью электро- и водогрева снаряжения. Для предотвращения перегрева водолаза на верхней палубе избегать задержек проведения водолазных спусков, использовать тенты и обливания прохладной водой.

Отравление и ожоги щелочью

При контакте регенеративного вещества с водой выделяется кислород и образуются едкие щелочные соединения калия и натрия, которые и могут вызвать ожоги и отравления.

Причины отравления и ожога щелочью:

- попадание пылевых частиц регенеративного вещества на влажную кожу, в глаза, верхние дыхательные пути во время просеивания вещества или его засыпания в регенеративный патрон;
- попадание паров и раствора щелочей на кожу лица, в дыхательные пути, в полость рта, в желудочно-кишечный тракт водолаза во время пребывания под водой в случае поступления воды в регенеративный патрон снаряжения (при негерметичности соединений, нарушения целостности гофрированных трубок, дыхательного мешка или регенеративного патрона).

Признаки отравления:

- при попадании щелочи на кожу и слизистые оболочки появляется сильное жжение, неприятный вкус во рту (привкус мыла), кашель, боли в груди;
- при попадании щелочи в дыхательные пути и желудочно-кишечный тракт появляется одышка, отек слизистых оболочек может вызвать удушье и остановку дыхания. Развитие шока так же может привести к гибели водолаза.

Оказание первой помощи.

Как можно быстрее удалить щелочь с поверхности кожи и слизистых оболочек. Для этого водолаза следует немедленно освободить от снаряжения. Пораженные участки обмывают большим количеством воды. Так же применяют 3% раствор борной кислоты или 0,5% раствор лимонной кислоты, которая нейтрализует щелочь. Обязательно вводятся обезболивающие средства.

Предупреждение отравления и ожога щелочью

- при работе с регенеративным веществом необходимо использовать резиновые перчатки, защитные очки или противогаз;
- тщательная рабочая проверка снаряжения, обращая особое внимание на его герметичность, не допускать его повреждения под водой.

Травма подводной взрывной волной.

Травма подводной взрывной волной — это патологическое состояние, возникшее вследствие воздействия на водолаза подводного взрыва.

Травму подводной взрывной волной при выполнении подводных взрывных работ или в районе боевых действий водолаз может получить при использовании любого водолазного снаряжения. Особенно опасен подводный взрыв для водолаза в снаряжении с замкнутой или полужамкнутой схемой дыхания, поскольку помимо повреждений в организме, вызываемых непосредственно воздействием ударной волны, возможно также развитие баротравмы легких вследствие резкого давления на дыхательный мешок.

При взрыве боеприпасов в центре взрыва создается высокое давление, которое равномерно распространяется во все стороны со сверхзвуковой скоростью. Взрыв так уплотняет воду, как если бы она была сжата внешним давлением до 10 000 кгс/см². При распространении ударной волны происходит крутое нарастание давления в ее фронте и пологое снижение давления в нисходящей части. Подводная ударная волна несет 52—3 % всей энергии заряда. Скорость распространения ударной волны (около 1500 м/с) приближается к скорости звука в воде. Радиус распространения подводной взрывной волны в 4 раза превышает радиус соответствующей волны, передвигающейся в воздухе.

Объем, занимаемый продуктами взрыва, называется газовым пузырем. После ухода фронта ударной волны давление в газовом пузыре уменьшается, но продолжает оставаться выше давления окружающей водной среды. Газовый пузырь расширяется, давление в нем уменьшается и становится ниже гидростатического давления. Затем под действием изменившегося направления движения

слоев воды пузырь начинает сжиматься и давление в нем становится намного выше окружающего. На этом заканчивается первый цикл пульсации газового пузыря, после чего пузырь вновь расширяется и цикл повторяется. Число таких пульсаций может достигать десяти и более. В период максимального сжатия пузыря возникает вторичная волна давления,двигающаяся со скоростью, близкой к скорости звука. От ударной волны она отличается тем, что не имеет крутого фронта давления, обладает значительно меньшей величиной давления и во много раз большей продолжительностью.

Если воздушная взрывная волна действует травмирующим образом в обеих своих фазах —компрессии и расширения, то в водной среде она оказывает повреждающий эффект только в фазе компрессии.

Травма водолаза подводной взрывной волной может произойти на любом этапе водолазного спуска: в период погружения до грунта, на грунте, в период подъема на поверхность, на поверхности при плавании на воде. Сила воздействия взрывной волны зависит от величины заряда, расстояния водолаза от места взрыва, положения тела по отношению к фронту взрывной волны и от типа снаряжения. Ведущим фактором является величина давления во фронте ударной волны. Локализация и степень повреждений зависят также от того, какой стороной тела и под каким углом водолаз обращен к взрывной волне. Чем ближе к прямому угол между поверхностью тела и направлением действующей силы, тем значительнее и обширнее повреждение органов. В положении спиной к взрывной волне повреждения, как правило, бывают менее выраженными, чем при плавании по поверхности воды на животе или при вертикальном положении тела под водой, когда взрывная волна направлена под углом 90° к передней поверхности тела водолаза.

Специальные исследования показали, что человек в воде ощущает ударную волну как удар электрического тока при давлении во фронте ударной волны $0,2-0,3$ кгс/см². При давлении $1,5$ кгс/см² человек начинает ощущать болевое воздействие, особенно в брюшной полости. Давление во фронте ударной волны 15 кгс/см² зачастую приводит к гибели человека, находящегося в воде в обычной одежде, особенно при ее полном намокании. Эта величина давления является опасной и для водолаза, находящегося в гидрозащитной одежде, а при давлении $20-30$ кгс/см² поражения водолаза, не защищенного специальной одеждой, могут оказаться несовместимыми с жизнью. Ударная волна вызывает наиболее тяжелые повреждения в тех органах человека, которые имеют неравномерную плотность или в которых содержится воздух. Механизм действия ударной волны состоит в разнице скоростей ее распространения в газовых полостях и органах, не содержащих газ, а также в разных ускорениях, сообщаемых участкам тканей различной плотности. Между отдельными частями тела при их перемещении возникают избыточные напряжения, в результате чего в тканях образуются разрывы. Особую опасность представляет находящийся в организме воздух, так как,

легко обжимаясь, он создает условия для возникновения различных повреждений. Наименее стойкими к взрыву являются легкие, желудок, кишечник, ухо и придаточные пазухи носа.

Водолаз, плавающий вблизи поверхности, подвергается при прочих равных условиях действию меньшего импульса давления, чем находящийся на глубине. При одинаковом расстоянии от центра взрыва повреждающее действие поверхностного взрыва будет меньше, чем глубоководного. Повреждающее действие ударной волны резко снижается при переходе волны через воздушную прослойку, так как при этом уменьшается скорость распространения ударной волны. При частичном погружении тела водолаза в воду поражения возникают только в погруженных частях тела, однако на уровне раздела воздуха и воды возможны значительные повреждения органов, в связи с чем такая позиция для водолаза является наиболее опасной.

Способствующими условиями развития поражения являются:

- погружение без гидрозащитной и теплозащитной одежды;
- погружение в плотно облегающих гидрокombинезонах и гидрокостюмах без воздушной подушки;
- погружение в аппаратах с дыхательным мешком (снаряжения с полузамкнутой и замкнутой схемами дыхания);
- частичное погружение водолаза под воду в момент взрыва;
- фронтальное положение водолаза по направлению к взрыву;
- большая глубина погружения.

Наружных признаков травмы взрывной волной обычно не бывает. Могут возникнуть повреждения барабанной перепонки, закрытые черепно-мозговые травмы с повреждением мозговой ткани и переломами костей черепа, особенно в области пазух. Возможны переломы позвоночника, костей таза и конечностей.

В первый момент воздействия ударной волны из общих явлений отмечаются различные степени шока и сотрясения мозга. Многие чувствуют, как бы удар в поясницу, сопровождающийся внезапным онемением конечностей. Некоторые потерпевшие сразу теряют сознание. Клиническая картина травмы подводной взрывной волной зависит от степени ее тяжести.

При легкой степени поражения взрывной волной пострадавшие предъявляют жалобы на общую оглушенность, головную боль, шум, звон и боль в ушах. У пострадавших определяются понижение остроты слуха, носовое кровотечение.

В тяжелых случаях повреждения происходят травмы органов головного мозга, грудной клетки, брюшной полости и переломы костей. При повреждениях легких отмечаются боли в груди, частое поверхностное дыхание с резко затрудненным выдохом, кашель с пенистой кровянистой мокротой, частый слабый пульс, падение артериального давления. Возможна остановка дыхания продолжительностью от нескольких секунд до минуты в результате раздражения блуждающего нерва.

При повреждении кишечника имеются резкие боли в животе, тошнота, бледность кожных покровов, сухость языка, частый пульс, низкое артериальное давление, поверхностное дыхание, напряжение брюшной стенки, болезненность при прощупывании живота, вздутие тонкого кишечника и отсутствие его перистальтики.

При переломах костей конечностей, позвоночника и таза отмечаются характерный болевой синдром, деформации и кровоизлияния в области поражения. Возможно развитие травматического шока и параличей.

В очень тяжелых случаях дыхание не восстанавливается и наступает смерть от удушья.

Оказание первой помощи и лечение.

Оказание помощи пострадавшему водолазу зависит от характера и степени травмирующего воздействия взрывной волной.

При легких травмах взрывной волной (шум и звон в ушах, понижение остроты слуха, носовое кровотечение) изменения в органах пострадавшего носят обратимый характер и поэтому специального лечения не требуют. Они проходят в течение 1-2 дней. Первая помощь в этом случае после подъема пострадавшего на поверхность заключается в остановке носового кровотечения, предоставлении постельного режима, согревании и назначении обезболивающих.

При тяжелых травматических повреждениях подводной взрывной волной (травмах органов головного мозга, грудной клетки, брюшной полости, переломах костей) медицинская помощь оказывается также, как и при других производственных или бытовых травмах. Проводятся противошоковые мероприятия, временная остановка кровотечения, реанимационное пособие при остановке дыхания и сердечной деятельности, наложение асептических повязок, транспортная иммобилизация и другие виды помощи по показаниям.

Обжим водолаза.

Под обжимом водолаза понимается патологическое состояние, возникающее в результате уменьшения объема воздушной подушки в водолазной рубаше или в других случаях неравенства давлений с обеих сторон жестких узлов водолазного снаряжения или оборудования, соприкасающихся с частями тела водолаза. В водолазной практике обжим может произойти при спуске в любом виде водолазного снаряжения и в барокамере.

Причины заболевания.

Различают общий и местный обжим.

Общий обжим наблюдается при использовании снаряжения с жестким шлемом (вентилируемое снаряжение) и может наступить в следующих случаях:

- при спуске водолаза без подачи воздуха в скафандр;
- при падении водолаза с поверхности на грунт без подачи воздуха в скафандр;

- при очень быстром спуске, когда поступающий по шлангу воздух не успевает заполнить газовый объем скафандра;
- при разрыве шланга подачи воздуха водолазу выше уровня водолаза, в случае неисправности невозвратного клапана;
- при заедании штока головного травящего клапана, вследствие чего через этот клапан в открытом положении воздух полностью вытесняется из скафандра давлением окружающей воды;
- при нарушении целостности металлического шлема.

Общий обжим в снаряжении с полужамкнутой и открытой схемами дыхания в шланговом варианте с использованием жесткого объемного шлема маловероятен из-за наличия резервного запаса воздуха или ДГС.

Общий обжим в барокамере возможен при грубом нарушении техники безопасности, если декомпрессия производится через наружный клапан медицинского шлюза при открытом внутреннем люке. Тело водолаза, случайно прислонившегося к отверстию шлюза, может быть втянуто внутрь шлюза.

Местный обжим может возникнуть при использовании снаряжения с открытой, полужамкнутой и замкнутой схемами дыхания, при нырянии в комплекте № 1, а также в барокамере. Обжим может наступить в районе соприкосновения с лицом очков объемного шлема, маски или полумаски в случаях:

- несвоевременного выравнивания давления в подшлемном и гидрокомбинезонном пространствах с окружающим давлением во время спуска под воду;
- отсутствия запасов воздуха, дыхательной газовой смеси или кислорода в баллонах аппарата в период спуска;
- падения водолаза на грунт без подачи воздуха (ДГС, кислорода) в дыхательный мешок (в подмасочное пространство).

При нырянии в комплекте № 1, использовании аппаратов с открытой, замкнутой или полужамкнутой схемой дыхания с маской обжим лица водолаза может наступить, если пострадавший при спуске под воду не смог своевременно выровнять давление в подмасочном пространстве с окружающим давлением.

Местный обжим при нахождении в барокамере возможен при соприкосновении частей тела водолаза с узлами барокамеры, связанными со стравливанием газовой среды.

Признаки заболевания.

Снижение давления в снаряжении по сравнению с окружающим вызывает перемещение крови и лимфы из нижних отделов в верхние части тела. Наступает расширение сосудов легких, грудной клетки, шеи, лица, а также внутричерепных сосудов. Развивается венозный застой в указанных частях тела, нарушается работа сердца, возникают отеки и кровоизлияния. Тяжесть проявления общего обжима зависит от разности давления внутри и снаружи снаряжения, а также от продолжительности дисбаланса давлений. При относительно небольших величинах перепада давления недостаточность деятельности сердечной и дыхательной

систем наступает постепенно. Если же внешнее давление, действующее на грудную клетку, превышает внутрилегочное на 1000—1300 мм вод.ст., то дыхание становится невозможным, так как сила дыхательных мышц уже не может преодолеть такое давление. При этом обжатие грудной клетки можно считать одним из проявлений общего обжима водолаза.

В легких случаях общего обжима у пострадавших появляются затрудненный вдох, прилив крови к голове, шум в ушах, мелькание перед глазами, легкое головокружение. У пострадавшего отмечаются нарушение деятельности кардиореспираторной системы, кровоснабжения мозга, ухудшение самочувствия и снижение работоспособности.

В тяжелых случаях обжима у пострадавшего наступает переполнение кровеносных сосудов головы и шеи, повышение венозного и артериального давления, множественные кровоизлияния в ткани, кровотечения из верхних дыхательных путей, носа и ушей.

Местный обжим характеризуется болями в области глаз, кровоизлияниями в оболочки глазных яблок, локальной гиперемией и отечностью лица. Иногда отмечаются кровотечения из носа и верхних дыхательных путей.

Оказание первой помощи.

Первым мероприятием по оказанию помощи пострадавшему водолазу является устранение причины, вызвавшей обжим.

Если обжим возник в момент погружения водолаза на малые и средние глубины или на грунте в течение времени, позволявшего осуществить безопасный безостановочный подъем на поверхность, то пострадавшего поднимают на палубу, освобождают от снаряжения и оказывают необходимую медицинскую помощь. При оказании помощи вне барокамеры больному обеспечивают дыхание кислородом.

В случае работы водолаза на глубине, требующей проведения декомпрессии, после подъема пострадавшего на палубу его быстро освобождают от снаряжения и помещают в барокамеру вместе с водолазным врачом (фельдшером) для проведения декомпрессии в барокамере и выполнения лечебных мероприятий. При выборе режима декомпрессии необходимо учитывать глубину спуска и общее время пребывания водолаза на фунте (время от момента начала спуска до момента подъема с грунта).

При незначительном обжиге водолазу предоставляется покой и проводится симптоматическое лечение.

В тяжелых случаях общего обжима пострадавшему необходимо оказывать экстренную помощь, которая должна начинаться сразу после извлечения из воды и продолжаться при пребывании в барокамере. При отсутствии дыхания пострадавшему проводят искусственную вентиляцию легких способом.

Во всех случаях после оказания неотложной медицинской помощи и не ранее чем через 6 ч после окончания лечебной рекомпрессии пострадавшего необходимо направить на стационарное обследование и лечение, так как мозговые нарушения могут появляться в различные сроки после подъема водолаза на поверхность.

Профилактика заболевания.

Перед каждым спуском водолаз должен провести рабочую проверку снаряжения в соответствии с инструкцией по его эксплуатации. Если газоподающие устройства снаряжения не обеспечивают пополнения скафандра необходимым количеством воздуха, то следует остановить спуск и приподнять водолаза на несколько метров для увеличения объема скафандра за счет расширения в нем воздуха. Если устранить неисправность не удастся, то водолаза поднимают на поверхность. Следует избегать случаев увеличения скорости спуска водолазов с ручной подачей воздуха в скафандр более 15—5 м/мин, а при спуске в снаряжении, оборудованном автоматической подачей, - более 30 м/мин. При спусках в снаряжении с открытой, полузамкнутой и замкнутой схемами дыхания необходимо своевременно заполнять подшлемное и подмасочное пространство газовой смесью путем выдоха носом или иным способом. Во время пребывания водолаза под водой обеспечивающий спуск должен постоянно контролировать длину вытравленного шланга и сигнального конца (кабель-сигнала), не допуская их большой слабину, чтобы в случае срыва со спускового конца спускающегося водолаза не произошло его падения на грунт.

Во время пребывания под водой водолазу необходимо постоянно контролировать количество газовой смеси в водолазной рубаше (в дыхательном мешке аппарата) и при необходимости своевременно пополнять его.

1.1.1.4. Медицинское обеспечение водолазных спусков.

Правила, порядок и организация медицинского обеспечения водолазных спусков определены в Правилах водолазной службы ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА (ПВС ВМФ- 2002), часть II, «Медицинское обеспечение водолазов ВМФ, общие положения медицинского обеспечения водолазных спусков на малые и средние глубины, медицинское обеспечение водолазов в период между водолажными спусками», утвержденные приказом Главнокомандующего Военно-Морским Флотом от 24.12.02 г. № 506.

В этой части Правил определены организация и основные принципы медицинского обеспечения водолазных спусков методом кратковременных погружений на малые и средние глубины. Требования Правил обязательны для лиц, осуществляющих медицинское обеспечение водолазов в соответствии с квалификационными требованиями и функциональными обязанностями.

Медицинское обеспечение водолазов ВМФ включает проведение общих и специальных медицинских мероприятий. Общие медицинские мероприятия проводятся в соответствии с требованиями действующих Руководства по медицинскому обеспечению и Положения о медицинском освидетельствовании в Вооруженных Силах Российской Федерации.

Специальные медицинские мероприятия, обусловленные особенностями водолазного труда, проводятся в соответствии с требованиями настоящей части Правил. Эти мероприятия включают:

- медицинское обеспечение водолазных спусков;
- медицинское обеспечение водолазов в период между водолажными спусками.

Медицинское обеспечение водолазных спусков и водолазов в период между водолажными спусками возлагается на штатных врачей-специфизологов. При отсутствии штатного врача-специфизолога приказом командира корабля (части) медицинское обеспечение может быть возложено на врача общего профиля (фельдшера), водолазного специалиста, старшего инструктора-водолаза или инструктора-водолаза в соответствии с квалификационными требованиями настоящих Правил. При отсутствии специалистов основных водолажных квалификаций медицинское обеспечение водолазных спусков на малых глубинах возлагается на лицо командного состава, имеющего квалификацию "офицер- водолаз". Медицинское обеспечение экспериментальных и учебных водолажных спусков на кораблях и в организациях ВМФ возлагается только на штатных врачей-специфизологов (врачей - преподавателей водолажного дела).

Ежегодно все должностные лица, указанные в ст.3, сдают зачет на допуск к медицинскому обеспечению водолажных спусков в порядке, установленном ст. 48 части 1 Правил. При допуске указываются глубины обеспечения (20, 60 м), тип используемого водолазного снаряжения и вид спусков.

Должностные лица, привлекаемые к медицинскому обеспечению водолажных спусков, должны быть готовы по уровню знаний, навыков и состоянию здоровья к оказанию медицинской помощи в водолажных барокамерах под давлением до 1 МПа (10 кгс/см²). В виде исключения (по решению ЦВКК, ВКК флота) к медицинскому обеспечению водолажных спусков могут допускаться высококвалифицированные врачи-специфизологи, не годные по состоянию здоровья к работе в условиях повышенного давления, при наличии у места выполнения работ врача (фельдшера), допущенного к работе в условиях повышенного давления.

Для ознакомления с условиями водолажного труда и последующей разработки рекомендаций по его совершенствованию врачи-специфизологи могут быть допущены к спускам под воду во всех видах водолажного снаряжения и в жестких водолажных устройствах. Командиры кораблей (частей) должны содействовать врачам-специфизологам в получении и поддержании ими водолажной квалификации.

Медицинский отбор кандидатов на учебу по водолазной специальности.

Задачей медицинского отбора является определение по состоянию здоровья, физическому развитию и психологическим качествам годности кандидатов к обучению по специальности водолаз.

Медицинское освидетельствование кандидатов, водолазов, водолазных врачей и водолазных специалистов осуществляется водолазно-медицинскими комиссиями (ВМК) медицинских учреждений, на которые возложено медицинское обеспечение водолазных работ. Водолазно-медицинские комиссии создаются приказом главного врача МУ. В состав ВМК включают председателя, его заместителя, врачей основных клинических специальностей (терапевт, хирург, невропатолог, отоларинголог, офтальмолог, стоматолог, дерматолог, специалист по функциональной диагностике). В состав ВМК включаются также старший водолазный специалист и водолазный врач учреждения, контингент которого проходит медицинское освидетельствование. Председателем ВМК назначается заместитель главного врача МУ по лечебной части. Председатель ВМК должен иметь специальную подготовку по вопросам подводной физиологии и медицины. Ответственность за работу ВМК несет председатель комиссии.

Направление кандидатов, на медицинское обследование в целях освидетельствования производится руководителем организации, выполняющей водолазные работы. Кандидаты для обучения специальности водолаз выбираются руководством организации из числа мужчин в возрасте от 18 до 35 лет. Требования к состоянию здоровья кандидатов изложены в "Расписании болезней, физических недостатков, функциональных отклонений и психологических особенностей, определяющих степень годности к водолажным работам. Данные антропометрических измерений у кандидатов для обучения по специальности «водолаз» должны соответствовать следующим требованиям:

- рост 165—185 см;
- становая сила не менее 200 % от массы тела;
- показатель состояния питания 400-450 г массы тела на 1 см роста;
- сила правой кисти не менее 55 кгс, левой — не менее 50 кгс;
- жизненная емкость легких не менее 3500 см³.

Водолазно-медицинские комиссии руководствуясь результатами обследования, выносят заключение о годности кандидата к обучению.

Учитывая отсутствие стойких профессиональных навыков и не выявленную индивидуальную устойчивость к воздействию факторов гипербарической и водной среды, для кандидатов и водолазов со стажем менее 1 года признается допустимой глубина до 20 метров.

Результаты медицинского обследования и заключение ВМК вносятся в личную книжку водолаза, в личную медицинскую книжку водолаза и заверяются подписью председателя ВМК и печатью лечебного учреждения.

Срок действия заключения водолазно-медицинской комиссии (если не показано досрочное медицинское освидетельствование) - 1 год.

Медицинский контроль за состоянием здоровья водолазов.

Медицинский контроль за состоянием здоровья водолазов подразделяется на контроль за состоянием здоровья водолазов во время водолазных спусков и контроль за состоянием здоровья водолазов в период между водолажными спусками

Медицинское контроль за состоянием здоровья водолазов во время водолазных спусков включает:

- проведение медицинского осмотра водолаза перед спуском (при медицинском обеспечении спусков врачом или фельдшером);
- проведение перед спуском опроса жалоб водолазов на состояние здоровья (при медицинском обеспечении лицом с водолазной квалификацией);
- контроль приготовления дыхательных газовых смесей;
- выполнение анализов воздуха, дыхательных газовых смесей, регенеративных и поглотительных веществ;
- санитарно-гигиенический контроль подготовки и использования водолазного снаряжения, жестких водолазных устройств и барокамер;
- контроль самочувствия водолазов в период работы под водой;
- выбор режима декомпрессии и контроль его проведения, оказание медицинской помощи водолазам и их лечение при заболеваниях и травмах

Результаты опроса жалоб водолазов на состояние здоровья заносятся в графу 16 Журнала водолазных работ в виде записей: "Допущен" или "Не допущен вследствие ... (указывается причина)".

Противопоказаниями к водолажным спускам и работам являются:

- отказ водолаза от спуска (по различным причинам), жалобы на состояние здоровья, отклонения показателей функционального состояния организма за пределы физиологических норм;
- нервно-психическое возбуждение;
- признаки алкогольного опьянения или его последствия.

Кроме того, водолазов не допускают к спускам, если нет заключения ВВК на данный год в личной Медицинской книжке водолаза ВМФ (приложение 1).

После перенесенных профессиональных водолазных заболеваний, закончившихся полным выздоровлением, врач-специфизиолог на основании результатов обследования и заключений врачей-специалистов лечебных учреждений освобождает водолаза от спусков под воду (считая со дня окончания лечебной рекомпрессии или других лечебных мероприятий, проводившихся при заболевании) на следующие сроки:

- после отравления кислородом, углекислым и выхлопными газами - на 7 суток;
- после декомпрессионной болезни в легкой и средней форме - на 7 суток;
- после декомпрессионной болезни в тяжелой форме – на 14 суток.

После баротравмы легких и тяжелых форм декомпрессионной болезни с остаточными явлениями нарушения функций органов и систем время освобождения определяется ВВК.

После других заболеваний сроки освобождения водолаза от спусков под воду устанавливает врач-специфизиолог, на основании заключения врача-специалиста лечебного учреждения.

Врач-специфизиолог или другие должностные лица, осуществляющие медицинское обеспечение водолазного спуска, должны следить за правильным выбором газов и дыхательных смесей в зависимости от глубины спуска и используемого водолазного снаряжения.

Анализы воздуха, 40% кислородно-азотной смеси (40% КАС), регенеративных и поглотительных веществ проводят в соответствии с требованиями Инструкции по проведению анализов воздуха, дыхательных газовых смесей, регенеративных и поглотительных веществ (приложение 2, ПВС-2002, Ч.2). Результаты анализа воздуха, 40% КАС, регенеративных и поглотительных веществ заносят в Журнал учета и анализов воздуха, дыхательных газовых смесей, регенеративных и поглотительных веществ (приложение 3, ПВС-2002, Ч.2).

Санитарно-гигиенический контроль подготовки и использования водолазного снаряжения, жестких водолазных устройств и барокамер включает наблюдение за своевременностью и качеством их дезинфекции.

Контроль самочувствия водолазов в период работы под водой осуществляется путем периодических (не реже, чем через 4-5 мин) запросов о самочувствии по телефону или сигнальному концу. При плохом самочувствии водолаза или при отсутствии ответа на очередной запрос о самочувствии должны немедленно приниматься все необходимые меры по оказанию помощи водолазу.

Режим декомпрессии выбирают отдельно для каждого спуска водолаза (водолазов) в соответствии с требованиями, изложенными в приложении 4, ПВС-2002 Ч.2.

Для оказания первой медицинской помощи при возникновении водолазных заболеваний используется водолазная аптечка (приложение 5, ПВС-2002 Ч.2).

Ответственность за состояние и своевременное пополнение израсходованных материалов аптечки возлагается на старшину команды (командира отделения) водолазов. Врач (фельдшер) при обеспечении водолазных спусков должен иметь комплект для оказания неотложной помощи и медицинский кислородный ингалятор.

На всех заболевших водолазов оформляют в 3-х экземплярах Карту учета профессиональных водолазных заболеваний (приложение 6, ПВС-2002, Ч.2).

Медицинское обеспечение водолазов в период между водолажными спусками включает:

- ежегодное медицинское освидетельствование с записью результатов в медицинскую книжку водолаза;

- ежемесячные медицинские осмотры с записью результатов в медицинскую книжку водолаза;
- оказание медицинской помощи по мере обращения с записью диагноза заболевания и проводимого лечения в медицинскую книжку водолаза и амбулаторный журнал;
- контроль выполнения физиолого-гигиенических требований к организации питания, режима труда и отдыха, физической подготовке водолазов.

Контроль режима труда и отдыха водолазов осуществляется врачом-специфизологом при составлении планов водолазных спусков и ежеквартальных проверках фактического участия водолазов в водолазных спусках. Режим отдыха водолазов после пребывания под водой указан в таблице. (Таб. 1.1.1.4).

Таблица 1.1.1.4

Режим отдыха водолазов при спусках на малые и средние глубины

Глубина спуска, м	Полный отдых, ч		Обязательное освобождение от тяжелой работы, ч		Обязательное время нахождения на корабле (части) после спуска, ч
	до спуска	после спуска	до спуска	после спуска	
До 20	1	1	2	2	2
До 60	1,5	1,5	4	4	6

Примечания:

- 1) Тяжелыми считаются погрузочные и такелажные работы и переноска тяжестей. В течение времени, указанного в графе "Освобождение от тяжелой работы", водолазы могут готовить снаряжение к спуску и привлекаться к обеспечению спусков других водолазов.
- 2) Полным отдыхом водолазов до и после спусков считается освобождение их от всех видов работ. В этот период допускается только медицинский осмотр. После суточного дежурства и ночной вахты водолазы в течение 12 ч на спуски не назначаются.

После экспериментальных водолазных спусков, связанных с проверкой экспериментальных режимов декомпрессии, обязательное время нахождения водолазов на корабле (в части) вне зависимости от глубины спуска должно составлять одни сутки.

Продолжительность отдыха водолазов может быть увеличена при спусках малотренированных водолазов, а также после выполнения тяжелых подводных работ.

При круглосуточных водолазных работах водолазы каждой смены должны спать в сутки не менее 8 ч. Уменьшать продолжительность отдыха водолазов до 4-6 ч разрешается в случаях, связанных со спасением личного состава аварийного объекта, лежащего на грунте, и оказанием помощи аварийному водолазу.

Физическая подготовка проводится в часы занятий, предусмотренные расписанием дня, в соответствии с требованиями действующего Наставления по физической подготовке Вооруженных Сил РФ.

При физической подготовке и занятиях спортом преимущественное внимание должно уделяться тем видам, которые развивают силовые качества и выносливость (плавание, тяжелая атлетика, бег, гимнастика, борьба). Занятия боксом водолазам не рекомендуются.

Особенности питания водолазов.

При выполнении водолазных работ водолазы должны обеспечиваться горячей пищей по нормам, утвержденным установленным порядком. Рацион питания водолазов в день проведения спусков должен быть согласован с водолазным врачом. Необходимо по возможности соблюдать общие принципы рационального питания с учетом профессиональных особенностей водолазного труда.

Принимать пищу следует не реже 3 раз в день. В дни проведения спусков не рекомендуется готовить пищу из продуктов, вызывающих усиленное газообразование в кишечнике (фасоль, горох, бобы), и употреблять блюда, возбуждающие жажду. Пища должна выдаваться водолазам не позднее чем за 2 ч до погружения.

В период декомпрессии продолжительностью более 4 ч водолазам передают пищу в барокамеру в соответствии с меню, согласованным с водолазным врачом.

При ночных водолазных работах между ужином и завтраком организуется однократный прием горячей пищи как спускающимся под воду, так и обеспечиваемому персоналу.

В целях укрепления здоровья, компенсации энергозатрат и предупреждения профессиональных заболеваний водолазам, водолазным специалистам, водолазным врачам, водолазным фельдшерам и инженерно-техническому персоналу, выполняющим спуски под воду или в барокамере, в дни фактического выполнения водолазных работ выдается лечебно-профилактическое питание в соответствии с действующими нормами.

Санитарно-гигиенический контроль за водолазным снаряжением.

Медицинский контроль санитарно-гигиенического состояния водолазного снаряжения и средств обеспечения спусков включает в себя:

- контроль соблюдения сроков замены фильтрующих элементов фильтров очистки воздуха согласно требованиям инструкций по их эксплуатации и записям в формулярах;
- контроль качества воздуха (ДГС), подаваемого на дыхание водолазам;
- контроль санитарного состояния барокамер;
- контроль соблюдения правил хранения водолазного снаряжения;
- контроль соблюдения сроков и качества дезинфекции водолазного снаряжения и средств обеспечения спусков;

- контроль санитарного состояния помещений и территории водолазных станций.

Контрольный анализ воздуха на содержание вредных веществ и углекислого газа проводится 1 раз в 3 месяца в региональном центре Госсанэпиднадзора, специализированной химлаборатории или в водолазно-медицинском кабинете лечебно-профилактического учреждения, осуществляющего медицинское обеспечение водолазов. Анализ воздуха в указанных учреждениях проводится также в следующих случаях:

- перед началом эксплуатации вновь установленных или отремонтированных компрессоров, воздушных магистралей или баллонов;
- после замены фильтрующих элементов фильтров очистки воздуха;
- при обнаружении в воздухе, подаваемом водолазам, вредных веществ или углекислого газа в концентрациях, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК);
- при жалобах водолазов на плохое качество воздуха (наличии неприятных запахов, появлении головной боли, головокружении).

Воздух, находящийся без использования до 3 месяцев в баллонах-хранилищах системы воздухообеспечения, подвергается анализу на содержание в нем вредных веществ перед первым спуском водолаза. Если срок хранения воздуха в баллонах-хранилищах превышает 3 месяца, то он полностью стравливается в атмосферу. Баллоны заполняются с помощью компрессора свежим воздухом с трехкратной промывкой (трехкратное заполнение секции баллонов свежим воздухом до 10 кгс/см² и полное стравливание его в атмосферу) до рабочего давления.

Пробы воздуха для лабораторного анализа отбирают из системы газоснабжения после фильтра очистки в воздушные баллоны, преимущественно малолитражные (0,8—2 л). Проба берется после трехкратной промывки, при этом давление в баллоне доводится до 25-30 кгс/см² (если по методике анализа не требуется большее количество воздуха). В случае обнаружения в воздухе вредных веществ или углекислого газа выше предельно допустимых концентраций необходимо заменить сжатый воздух в группах баллонов и произвести его повторный анализ. Если и в этом случае содержание вредных веществ окажется выше допустимых величин, то следует установить причину загрязнения воздуха и устранить ее. В необходимых случаях для расшифровки спектра вредных веществ в воздухе для водолазов производится специальное исследование проб воздуха в центре Госсанэпиднадзора или в специализированных химических лабораториях. До установления и устранения причины загрязнения и получения результатов анализа, в котором концентрация вредных веществ не выходит за пределы допустимых величин, использовать воздух для дыхания водолазов запрещается.

Контроль соблюдения сроков и качества дезинфекции водолазного снаряжения и средств обеспечения спусков выполняется с целью предупреждения у

водолазов инфекционных и кожных заболеваний. Дезинфекция водолазного снаряжения проводится в следующих случаях:

- при получении его со склада или из других организаций перед использованием;
- после ежегодной полной проверки;
- после ремонта;
- при появлении инфекционных или кожных заболеваний у водолазов, пользовавшихся снаряжением;
- периодически, через установленное количество спусков в процессе эксплуатации;
- перед каждым спуском при использовании одного и того же снаряжения разными лицами.

Для дезинфекции водолазного снаряжения и средств обеспечения водолазных спусков используется 96 % этиловый ректификованный спирт с расходом по установленным нормам. Применение для дезинфекции других сортов спирта запрещается.

Дезинфекция спиртом проводится путем заливания или путем протирания. Путем заливания спиртом дезинфицируются дыхательные мешки, регенеративные патроны, редукторы, шланги и трубопроводы. После дезинфекции они должны быть продуты воздухом и тщательно просушены. Путем протирания тампонами, смоченными спиртом, дезинфицируются шлемы, дыхательные маски, загубники и фланцы водолазных рубаш. Применять гигроскопическую вату для изготовления тампонов при дезинфекции водолазного снаряжения запрещается.

Тема 1.2. Организация водолазного дела.

1.2.1. Правила водолажной службы ВМФ РФ (ПВС ВМФ-2002).

Основным руководящим документом, определяющим правила проведения, организацию, требования безопасности водолазных спусков являются Правила водолажной службы Военно-Морского Флота (ПВС ВМФ-2002) (далее – Правила) Утверждены приказом Главнокомандующего Военно-Морским Флотом от 24.12.02 г. № 506. Правила состоят из четырех частей:

Часть I – «Организация водолазного дела в военно-морском флоте. организация водолазных спусков на малые и средние глубины и в жестких водолазных устройствах. Правила безопасности при их проведении»;

Часть II - «Медицинское обеспечение водолазов ВМФ, общие положения медицинского обеспечения водолазных спусков на малые и средние глубины, медицинское обеспечение водолазов в период между водолажными спусками»;

Часть III – «Организация глубоководных водолазных спусков. Правила безопасности при их проведении»;

Часть IV – «Правила водолазных спусков водолазов частей специального назначения ВМФ»

Правила определяют:

- организацию подготовки по водолазному делу;
- организацию и порядок выполнения водолазных спусков;
- обязанности и ответственность лиц за подготовку, проведение и обеспечение водолазных спусков в ВМФ;
- организацию медицинского обеспечения водолазов и водолазных спусков.

Правила распространяются на водолазов из числа военнослужащих и гражданского персонала ВМФ.

Правила являются руководящим документом для командного, старшинского и рядового состава, гражданского персонала ВМФ кораблей, частей (соединений), организаций ВМФ в части подготовки, организации и проведения водолазных спусков, содержания водолазной техники. Требования Правил являются обязательными при разработке нормативно-технической документации, технических (тактико-технических) заданий на создание (модернизацию) водолазной техники, проектирование кораблей и береговых сооружений, имеющих оборудование для водолазных спусков и работ.

К водолазным спускам, а также к работам, связанным с личным пребыванием в водолазной барокамере под давлением, допускаются военнослужащие, гражданский персонал ВМФ, прошедшие специальное медицинское освидетельствование и имеющие водолазную квалификацию. К пребыванию в водолазной барокамере под повышенным давлением также допускаются лица, прошедшие специальное медицинское освидетельствование и не имеющие водолазной квалификации - врачи-специфизологи, врачи-специалисты (медицинские работники), для поддержания физиологической натренированности к оказанию помощи водолазам и при оказании неотложной медицинской помощи пострадавшим. Лица, нуждающиеся в лечении специфических водолазных заболеваний, проведении оксигенобаротерапии и проверке барофункции уха и околоносовых пазух, помещаются в барокамеру без оформления допуска.

Военнослужащие, гражданский персонал ВМФ, совершающие водолазные спуски, принимающие участие в работах, связанных с личным пребыванием в водолазной барокамере под давлением, в целях возмещения энергозатрат и поддержания хорошего физиологического состояния обеспечиваются дополнительным водолазным пайком в соответствии с действующими нормами.

За время пребывания и за выполнение работы под водой или в водолазных барокамерах под повышенным давлением военнослужащим, гражданскому персоналу ВМФ выплачивается денежное вознаграждение в соответствии с действующими положениями.

Военнослужащим ВМФ, проходящим военную службу по контракту, находящимся на должностях, в соответствии с которыми исполнение обязанностей военной службы связано с водолазными спусками, личным пребыванием в водо-

лазной барокамере под давлением, выполнившим ежегодную норму часов работы под водой (под повышенным давлением), продолжительность ежегодного основного отпуска увеличивается на 15 суток. Военнослужащим, проходящим военную службу по призыву, предоставляется отдых в соответствии с действующими положениями.

Количество часов работы под водой определяется суммированием спусковых часов за 12 месяцев, предшествующих предоставлению отпуска.

За нарушение требований Правил виновные привлекаются в установленном порядке к дисциплинарной или иной ответственности.

1.2.2. Организация подготовки по водолазному делу в ВМФ РФ.

Подготовка по водолазному делу военнослужащих и гражданского персонала ВМФ предусматривает первоначальное обучение в соответствующих учреждениях профессионального образования (военно-морских институтах, учебных отрядах, ротах, школах, на курсах) или, в разрешенных настоящими Правилами случаях, в частях (соединениях, организациях ВМФ), а также дальнейшую деятельность водолазов на кораблях, в частях (соединениях), организациях ВМФ, направленную на повышение своего профессионального уровня и квалификации, с последующей переподготовкой для повышения квалификации и приобретения дополнительных квалификаций при соответствующих водолазно-квалификационных комиссиях (ВКК).

Руководство подготовкой по водолазному делу в ВМФ, контроль за её состоянием, за соблюдением правил, норм и инструкций по обеспечению безопасности проведения водолазных спусков и работ осуществляет Управление поисковых и аварийно-спасательных работ ВМФ (УПАСР ВМФ), а на флотах - управления поисковых и аварийно-спасательных работ (УПАСР) флотов.

Организация подготовки по водолазному делу в частях (соединениях), организациях ВМФ и контроль за её состоянием возлагается на флагманских водолазных специалистов, заместителей командиров частей (соединений) по водолазной подготовке, начальников штабов частей - водолазных специалистов, заместителей командиров частей (соединений) по электромеханической части. В частях (соединениях), организациях ВМФ, где указанные должности штатами не предусмотрены, организация подготовки по водолазному делу возлагается на командиров частей (соединений, организаций ВМФ).

На кораблях (судах) организация подготовки по водолазному делу и контроль за её состоянием возлагается:

- на спасательных судах - на начальника поисково-спасательной службы;
- на других судах, имеющих штатных водолазов, - на старшего помощника капитана (командира) судна;

- на боевых кораблях, кораблях специального назначения и судах-на командира электромеханической боевой части (старшего механика) или другое лицо, имеющее водолазную квалификацию и назначенное приказом командира корабля (капитана судна).

Непосредственный контроль за выполнением требований Правил на кораблях, в частях (соединениях) и в организациях ВМФ осуществляют штатные водолазные специалисты, назначенные приказом командира части (соединения), начальника организации ВМФ.

При отсутствии на корабле, в части (соединении), организации ВМФ штатных водолазных специалистов, контроль за выполнением требований Правил возлагается ежегодно приказом командира корабля, части (соединения), организации ВМФ на одного из инструкторов-легководолазов, сдавших зачет на допуск к командованию водолажными спусками на данном корабле (в части, соединении, организации ВМФ) ВКК флота (военно-морской базы), либо ответственное лицо, сдавшее зачет ВКК флота (военно-морской базы) и допущенное к руководству водолажными работами, командованию спусками на данном корабле (в части, соединении, организации ВМФ).

Квалификация водолазов

Военнослужащие (гражданский персонал ВМФ), проходящие военную службу (работающие) на штатных водолазных должностях (в наименовании которых в штате имеются слова "водолаз", "водолазный специалист" или их штатная военно-учетная (для гражданского персонала - учетная) специальность соответствующим перечнем учетных специальностей определена с использованием слов: "водолазов", "водолажных работ", "водолажных глубоководных работ", "подводного минирования", "подводных подрывных работ"), являются штатными водолазами.

Запрещается назначать на штатные водолазные должности лиц, не имеющих соответствующих водолазных квалификаций.

Военнослужащие (гражданский персонал ВМФ), которые совмещают спуски под воду или выполнение работ, связанных с личным пребыванием в водолазной барокамере под повышенным давлением, с выполнением обязанностей по основной (не водолазной) должности, являются нештатными водолазами.

Водолазные квалификации подразделяются на основные и дополнительные.

Основными квалификациями штатных водолазов – военнослужащих ВМФ являются:

- водолаз;
- инструктор-водолаз;
- старший инструктор-водолаз;
- водолазный специалист.

Основными квалификациями нештатных водолазов ВМФ являются:

- легководолаз;

- инструктор-легководолаз.

Основными квалификациями штатных водолазов из числа гражданского персонала ВМФ являются:

- водолаз 3 класса (I, II групп специализации);
- водолаз 2 класса (I, II групп специализации);
- водолаз 1 класса (I, II групп специализации).

Дополнительными водолазными квалификациями военнослужащих, гражданского персонала ВМФ являются:

- водолаз-сварщик;
- водолаз-взрывник;
- водолаз-глубоководник;
- акванавт;
- оператор жесткого водолазного устройства (наблюдательной, шлюзово-наблюдательной, рабочей камер, спасательного колокола и т.п.);
- оператор барокамеры.

В зависимости от теоретических знаний, практического опыта, навыков выполнения водолазных работ и продолжительности работы под водой с начала водолазной практики штатным водолазам - военнослужащим ВМФ по каждой из основных водолазных квалификаций установлены следующие виды классной квалификации:

- 3 класс квалификации;
- 2 класс квалификации;
- 1 класс квалификации;
- мастер военного дела.

Квалификационные требования для присвоения основных водолазных квалификаций военнослужащим изложены в таблице 1.2.1.1.

Квалификационные требования для присвоения дополнительных водолазных квалификаций изложены в таблице 1.2.1.2.

Документом, удостоверяющим присвоенные квалификации водолаза, является "Личная книжка водолаза", в которую заносятся первоначальная квалификация и последующие изменения.

Для нештатных водолазов выдается "Личная книжка нештатного водолаза".

Таблица 1.2.1.1.

Квалификационные требования для присвоения основных водолазных квалификаций военнослужащим.

Водолазная квалификация	Квалификационные требования
Легководолаз	1. Обязан: - пройти подготовку по специальной программе в учебной части (в части, соединении, организации ВМФ), выполнить установленное программой количество спусков и сдать зачет соответствующей ВКК.

	2. Обязан знать: - организацию проведения водолазных спусков на глубины до 20 м; - устройство, правила хранения и эксплуатации водолазного снаряжения, имеющегося на корабле (в части, организации ВМФ), и оборудования для обеспечения водолазных спусков на глубины до 20 м; - признаки, причины и меры по предупреждению профессиональных водолазных заболеваний; - правила оказания помощи водолазу в аварийной ситуации.
	3. Обязан уметь: - готовить водолазное снаряжение и оборудование к проведению спусков; - выполнять типовые корабельные водолазные работы на глубинах до 20 м; - оказывать помощь водолазу в аварийных ситуациях; - производить под руководством инструктора-водолаза (инструктора-легководолаза) планово-предупредительные осмотры и ремонты, устранять простейшие неисправности водолазного снаряжения.
Инструктор-легководолаз	1. Обязан: - пройти подготовку по специальной программе в учебной части (в части, соединении, организации ВМФ), выполнить установленное программой количество спусков и сдать зачет соответствующей ВКК.
	2. Обязан знать: - основы теории и физиологии водолазного дела; - руководящие документы по организации проведения водолазных спусков и работ и подготовке нештатных водолазов; - организацию проведения водолазных спусков на глубины до 20 м; - устройство, правила хранения и эксплуатации водолазного снаряжения, имеющегося на корабле (в части, организации ВМФ), и оборудования для обеспечения водолазных спусков на глубины до 20 м; - причины, признаки и способы предупреждения профессиональных водолазных заболеваний, способы оказания помощи заболевшим водолазам.
	3. Обязан уметь: - выполнять водолазные работы на глубинах, до которых допущен ВКК, во всех типах водолазного снаряжения, состоящего на снабжении корабля (организации ВМФ); - командовать водолажными спусками и осуществлять их медицинское обеспечение на глубинах до 20 м; - руководить оказанием помощи аварийному водолазу; - осуществлять контроль за соблюдением требований Правил на корабле (в части, организации ВМФ); - руководить оказанием помощи заболевшим водолазам и проведением лечебной рекомпрессии до прибытия врача-специфизолога; - руководить специальной подготовкой легководолазов корабля (организации ВМФ).

Таблица 1.2.1.2.

**Квалификационные требования для присвоения дополнительных
водолазных квалификаций**

Дополнительная водолазная квалификация	Квалификационные требования
Водолаз-сварщик	1. Обязан: - иметь основную водолажную квалификацию; - пройти подготовку по специальной программе в учебной части (или в части, соединении, организации ВМФ) и сдать зачет соответствующей ВКК.
	2. Обязан знать: - устройство и порядок эксплуатации аппаратуры и оборудования для подводной сварки и резки металлов; - правила безопасности при выполнении работ по подводной сварке и резке металлов.
	3. Обязан уметь: - обращаться с электросварочной аппаратурой и производить подводную сварку и резку металлов на глубинах согласно основной квалификации.
Водолаз-взрывник	1. Обязан: - иметь основную водолажную квалификацию; - пройти подготовку по специальной программе в учебной части (или в части, соединении, организации ВМФ) и сдать зачет соответствующей ВКК.
	2. Обязан знать: - основные свойства и особенности применения взрывчатых материалов; - конструкцию зарядов и правила их изготовления; - устройство и порядок эксплуатации оборудования для подводных взрывных работ; - правила обращения с взрывчатыми веществами и меры безопасности при выполнении подводных взрывных работ.
	3. Обязан уметь: - под руководством специалиста-взрывника устанавливать заряды под водой на глубинах согласно основной квалификации.

Водолазно-квалификационные органы ВМФ.

Для решения вопросов, связанных с квалификацией водолазов и допуском их к работе под водой, допуском к обеспечению водолазных спусков, допуском к руководству водолажными работами, командованию спусками и их медицинскому обеспечению, приказом командира воинской части (соединения, органи-

зации ВМФ), в которой выполняются водолазные работы, или учебной части, ведущей обучение и переподготовку водолазов, создаются водолазные квалификационные комиссии (ВКК).

Состав водолазно-квалификационных комиссий объявляется ежегодно приказом начальника, при котором они создаются.

На ВКК всех категорий возлагается:

- проверка теоретических знаний и практических навыков водолазов для присвоения им квалификации;
- проверка выполнения обязательных ежегодных норм часов работы под водой для подтверждения присвоенных квалификаций в соответствии с требованиями ст.47 ПВС;
- снижение, лишение и восстановление присвоенных квалификаций;
- ежегодная проверка знаний у военнослужащих, гражданского персонала ВМФ, имеющих водолазные квалификации, лиц, осуществляющих руководство, командование и медицинское обеспечение водолазных спусков и работ на предмет их допуска в соответствии с требованиями ст.48 ПВС.
- участие (по указанию председателя ЦВКК ВМФ) в работе квалификационных комиссий РОСТО и других образовательных учреждений.

Присвоение водолазных квалификаций военнослужащим.

Первичная водолазная квалификация "водолаз" присваивается после прохождения обучения лицу, успешно сдавшему экзамен водолазной квалификационной комиссии в соответствии с квалификационными требованиями для данной квалификации, по месту первоначального обучения в учебной части.

Решение ВКК объявляется приказом командира части, при которой водолаз проходил первоначальное обучение, с оформлением и выдачей свидетельства об обучении в учебной части, личной книжки водолаза и медицинской книжки водолаза.

Для присвоения очередной водолазной квалификации водолаз сдает соответствующей ВКК экзамен, состоящий из теоретической и практической частей. На теоретической части экзамена водолаз отвечает на вопросы из раздела "должен знать" квалификационных требований для данного вида квалификации.

На практической части экзамена водолаз должен выполнить практическую работу, характерную для специфики данной воинской части (организации ВМФ) и соответствующую разделу "должен уметь" квалификационных требований для данного вида квалификации.

Решение ВКК о присвоении очередной водолазной квалификации объявляется приказом командира части (соединения, организации ВМФ), при котором создана данная ВКК.

Подготовка по дополнительным квалификациям проводится, как правило, учебными частями по соответствующим учебным программам. Допускается по

согласованию с УПАСР флота (СПАСР КФл, ЛенВМБ) подготовка по дополнительным квалификациям в частях (соединениях, организациях ВМФ) при ВКК флота (при командире соединения спасательных судов, начальнике СПАСР), при наличии подготовленных специалистов и соответствующей учебно-материальной базы по единым программам, утвержденным Начальником УПАСР ВМФ.

Дополнительная водолазная квалификация присваивается лицам после прохождения соответствующего курса обучения, выполнившим обязательное количество спусков и работ для данной дополнительной квалификации, удовлетворяющим Квалификационным требованиям для присвоения дополнительных квалификаций, изложенным в табл. 2 Правил, и сдавшим экзамен соответствующей ВКК.

Присвоение дополнительной водолазной квалификации объявляется приказом командира учебной части (соединения, части, организации ВМФ), при которой водолаз проходил подготовку на основании протокола ВКК.

Первоначальная подготовка офицерского состава ВМФ по квалификации "инструктор-легководолаз" проводится в высших военно-морских учебных заведениях и в организациях ВМФ центрального подчинения по соответствующим программам.

Первоначальная подготовка личного состава ВМФ по квалификации "легководолаз" проводится в учебных частях флотов по соответствующим программам.

Поддержание водолазной квалификации, порядок допуска к водолажным спускам и работам.

Для поддержания необходимой натренированности к спускам и навыков выполнения работ по присвоенной водолазной квалификации устанавливаются обязательные ежегодные нормы часов (спусков) работы под водой, приведенные в таблице 1.2.1.3.

Таблица 1.2.1.3.

Обязательные ежегодные нормы часов (спусков) работы под водой			
Квалификация	Количество спусковых часов с начала водолажной практики		
	менее 1000	1000-2000	2000-3000
Основные водолазные квалификации			
Легководолаз	12 спусков в год (не менее 3 спусков в квартал)		
Инструктор-легководолаз	12 спусков в год (перерыв между спусками должен быть не более 3 месяцев)		
Дополнительные водолазные квалификации			
Водолаз-сварщик	10 ч работы под водой по сварке и резке металлов каждый квартал (без учета времени декомпрессии)		
Водолаз-взрывник	Шесть спусков в год (не менее 3 спусков в полугодие) с практической установкой зарядов (имитаторов)		

Все военнослужащие, гражданский персонал ВМФ, имеющие водолазную квалификацию, предусмотренную Правилами, находящиеся на должностях, в соответствии с которыми исполнение служебных обязанностей связано с водолазными спусками, личным пребыванием в водолазной барокамере под давлением, обязаны ежегодно сдавать зачет на допуск к спускам и выполнению работ под водой в соответствии с требованиями по присвоенной им водолазной квалификации.

Глубины, к спускам на которые допускаются водолазы и медицинский состав по состоянию здоровья, определяются военно-врачебной комиссией. Инструкторы - легководолазы могут быть допущены к спускам и командованию спусками водолазов на глубины более 20 м. В этом случае решение о допуске инструкторов-легководолазов принимается ВКК флота (КФл, ЛенВМБ) и объявляется приказом командира части (начальника организации ВМФ) по месту их службы.

При сдаче водолазами зачета на допуск к спускам и выполнению работ под водой производится проверка:

- теоретических знаний в объеме квалификационных требований для соответствующих водолазных квалификаций;
- выполнения обязательных ежегодных норм часов (спусков) работы под водой, по основным и дополнительным квалификациям.

Допуск к водолажным спускам водолазов объявляется приказом командира части (организации ВМФ), корабля на основании протокола (справки) о приеме зачетов. В протоколах и приказах о допуске к водолажным спускам указываются наименования используемых снаряжений (дыхательных аппаратов), установленная ВВК глубина спусков, присвоение (подтверждение) квалификации, виды водолазных работ, проекты кораблей (судов), с борта которых разрешается производить спуски, а в случае необходимости и другие сведения.

Допуск водолазов - военнослужащих и из числа гражданского персонала ВМФ к командованию водолажными спусками и медицинскому обеспечению объявляется приказом командира части (начальника организации ВМФ) по месту их службы (работы) на основании протокола приема зачетов соответствующей ВКК, утвержденного командиром (начальником), при котором создана соответствующая ВКК.

Водолазы - военнослужащие и из числа гражданского персонала допускаются к работам по поиску боезапаса под водой и подготовке его к подъему на поверхность, к взрывным работам после проведения с ними занятий по безопасному выполнению работ и сдачи зачета ВКК флота (КФл, ЛенВМБ).

При перерыве между водолажными спусками более шести месяцев водолазы всех квалификаций сдают повторный зачет на допуск к спускам.

За невыполнение требований Правил, за грубые нарушения воинской (трудовой) дисциплины военнослужащие (гражданский персонал ВМФ) решением

ВКК могут быть лишены допуска к водолажным спускам, допуска к командованию и медицинскому обеспечению спусков; понижены в водолажных квалификациях на срок до 3 месяцев или лишены их.

Водолазы всех квалификаций, не сдавшие зачеты на допуск к водолажным спускам, командованию и медицинскому обеспечению водолажных спусков по присвоенной квалификации, к водолажным спускам, командованию и медицинскому обеспечению водолажных спусков не допускаются. В этом случае им дается дополнительный срок (до одного месяца) для подготовки к повторной сдаче зачетов.

Водолазы, повторно не сдавшие зачет после дополнительного срока, а также без уважительных причин не выполнившие обязательные ежегодные нормы часов (спусков) работы под водой, решением ВКК могут быть лишены присвоенных водолажных квалификаций или понижены в них.

Если обязательные ежегодные нормы часов (спусков) работы под водой не выполнены по уважительным причинам (длительная командировка без выполнения водолажных работ, болезнь, учеба и т.п.), водолазная квалификация может быть сохранена при условии выполнения обязательной ежегодной нормы часов (спусков) работы под водой в течение следующего календарного года.

Штатные водолазы всех квалификаций, не допущенные к спускам под воду по состоянию здоровья (или по возрасту), сохраняют присвоенную им квалификацию с правом командования спусками, в том числе учебными.

Планирование водолажных спусков

Водолажные спуски планируются в суточных, недельных и месячных планах боевой подготовки кораблей, частей (соединений) и организаций ВМФ. В суточном плане боевой подготовки указываются место, глубина, время и цель работ, руководитель водолажных работ, командир спуска, а также лица, ответственные за медицинское и материально-техническое обеспечение водолажных спусков.

На водолажные спуски на глубины более 20 метров, кроме включения их в суточный план боевой подготовки, составляются планы проведения водолажных спусков, определяющие объем и виды работ или тренировок, глубину, распределение обязанностей спускающихся и обеспечивающих водолазов, средства обеспечения безопасности и медицинской помощи. План составляет и подписывает командир водолажного спуска, утверждает руководитель водолажных работ.

В экстренных случаях (борьба за живучесть, спасательные работы и т.п.) водолазные спуски с кораблей до глубин 60 м могут выполняться без составления плана, о чем делается запись в вахтенном журнале корабля.

Неплановые водолажные спуски и работы проводятся по приказанию должностных лиц, командира спасательного отряда или руководителя спасательных работ.

О полученном приказании делается запись в вахтенном журнале (журнале дежурного по части) с указанием поставленных задач, воинского звания, фамилии и должности лица, отдавшего приказание на проведение водолазных спусков (работ), за его подписью, а также делается доклад оперативному дежурному соединению.

1.2.3. Организация водолазных спусков и работ.

Подготовка и проверка водолазного снаряжения и средств обеспечения водолазных спусков.

Подготовка к водолажным спускам включает подготовку оборудования водолазного поста (места спуска), подготовку и рабочую проверку водолазного снаряжения и средств обеспечения, распределение обязанностей между водолазами, а также лицами, обслуживающими спуски, и их инструктаж. Инструктаж проводится командиром спуска в соответствии со ст. 138-140 ПВС.

Перед спуском под воду водолазные снаряжения спускающегося и страхующего водолазов, средства обеспечения, а при необходимости, дыхательные аппараты для кислородной декомпрессии подвергаются рабочей проверке. Спуски водолазов без проверки водолазного снаряжения и средств обеспечения запрещаются. Рабочая проверка водолазного снаряжения (дыхательных аппаратов) проводится в соответствии с их описаниями и инструкциями по эксплуатации. Рабочую проверку своего снаряжения перед каждым спуском производит лично спускающийся и страхующий водолазы. Результаты рабочей проверки докладываются командиру спуска, заносятся в журнал водолажных работ и подписываются лицом, проводившим проверку. Если страхующий водолаз в течение дня не заменяется, рабочая проверка может быть проведена один раз в начале рабочего дня. Неисправности водолазного снаряжения, обнаруженные во время рабочей проверки, должны быть устранены до начала водолажных спусков. Об обнаруженных неисправностях водолазного снаряжения и мерах, принятых по их устранению, делается запись в формуляре снаряжения (дыхательного аппарата). Спуски в снаряжении, имеющем неисправности, запрещаются.

До начала водолажных спусков должны быть подготовлены и проверены средства обеспечения водолажных спусков, инструмент, материалы, проверены запасы и качество воздуха, газов, дыхательных газовых смесей в баллонах и правильность их подключения. Баллоны с медицинским кислородом и гелием должны иметь заводской паспорт (сертификат) с результатами анализа.

При необходимости должны быть заведены рабочие концы (спусковой, ходовой или подкильный).

Воздух, используемый для дыхания водолазов, не должен содержать вредных веществ выше предельно допустимых концентраций, приведенных в части II ПВС. Заключение о пригодности воздуха для дыхания водолазов дает врач-специфизиолог (врач) корабля (организации ВМФ). Заключение о пригодности

регенеративных веществ, химического поглотителя и дыхательных газовых смесей дает лицо, осуществляющее медицинское обеспечение водолазных спусков. Проведение анализов воздуха на содержание вредных веществ, проверка состава дыхательных газовых смесей по кислороду, проверка качества регенеративных веществ и химического поглотителя производятся в сроки и в объеме требований Инструкции по проведению анализов воздуха, дыхательных газовых смесей, регенеративных и поглотительных веществ (приложение 2 части II ПВС).

Спускоподъемные устройства (кран-балки, стрелы, фермы и спускоподъемные лебедки) должны проверяться каждый раз в действии перед началом водолазных спусков и после перерыва в спусках более 8 часов - контрольным спуском (без водолазов) водолазных беседок, водолазного колокола, жестких водолазных устройств (НК, ШНК, РК) на глубину предстоящего спуска.

Водолазный колокол должен быть проверен на герметичность совместно с приемным отсеком барокамеры рабочим давлением, а также спущен без водолазов на глубину планируемого спуска. При перерывах между спусками более 8 часов проводится повторный контрольный спуск ВК.

Исправность водолазных трапов, беседок, спусковых и ходовых концов проверяется внешним осмотром.

Подготовка и проверка водолазных барокамер проводится один раз в сутки перед спуском первого водолаза (первой пары, тройки водолазов).

Неснижаемый запас воздуха в баллонах-хранителях должен обеспечивать повышение давления в отсеках барокамеры для проведения лечения водолаза по режиму лечебной рекомпрессии с максимальным давлением (в пределах рабочего давления барокамеры).

Барокамеры проверяются обеспечивающим водолазом или водолазом, назначенным командиром спуска. Результаты проверки барокамеры докладываются командиру спуска, заносятся в журнал водолажных работ и подписываются лицом, проводившим проверку.

Начало водолажных работ объявляется по кораблю с записью в вахтенном журнале корабля. Командир (капитан) корабля (судна) должен дать приказание, запрещающее во время водолажных работ проворачивание гребных винтов; пользование оборудованием и устройствами, выдвигающимися за пределы обшивки корпуса; открытие кингстонов; включение водозаборных насосов; заполнение, продувание ЦГБ, баллонов галюнов в районе работы водолазов; перешвартовывание корабля; выбирание или вытравливание якорных цепей; включение гидролокационных и гидроакустических станций (кроме водолазных); выбрасывание мусора и каких-либо предметов за борт и пр. Объявленное приказание записывается в вахтенный журнал корабля.

Спуски начинаются по получении разрешения руководителя водолажных работ после доклада ему о готовности к проведению спусков. С этого момента все

лица, назначенные на обеспечение спусков, приступают к исполнению обязанностей согласно плану проведения водолазных спусков и переходят в подчинение командира спуска.

Одевание водолаза.

Одевание водолаза производится после доклада командиру спуска о результатах рабочей проверки снаряжения, росписи водолаза в журнале водолазных работ (протоколе глубоководного водолазного спуска) и получения разрешения командира спуска на одевание. После надевания водолазной рубахи или гидрокombинезона на поясе водолаза должен быть закреплен сигнальный конец или шланг-сигнал, предназначенный для передачи условных сигналов при выходе из строя телефонной связи. При использовании 3-болтового вентилируемого водолазного снаряжения шланг и кабель (шланг-сигнал) должны быть закреплены к кольцу переднего груза. При использовании в шланговом варианте других водолазных снаряжений шланг и кабель должны быть закреплены у места, предусмотренного конструкцией снаряжения.

Если водолазу предстоит плавание на глубинах до 20 метров с большим удалением от места спуска (обследование акватории, поиск предметов и т.п.), для указания его местонахождения взамен сигнального конца разрешается закреплять контрольный конец с буйком плавучестью не менее 50 Н (5 кгс) и длиной, на 20% превышающей глубину района плавания.

Поясные грузы должны надеваться поверх нижнего браса дыхательного аппарата в целях их быстрого снятия в аварийном случае.

Ласты для плавания должны быть подобраны по ноге и прочно закреплены штатными креплениями.

При надевании снаряжения необходимо обращать внимание на наличие прокладок в соединениях, плотное поджатие гаек соединений, подгонку ремней и брасов, надежное закрепление телефонных устройств в шлемах и различных частей снаряжения на водолазе.

Обязательным элементом экипировки спускающегося под воду и страхующего водолазов должен быть остро отточенный водолазный нож. Нож должен быть в ножнах и крепиться в наиболее доступном и удобном для водолаза месте.

Перед спуском под воду командир спуска обязан лично осмотреть водолаза и убедиться в полноте комплекта и подгонке надетого водолазного снаряжения.

Включение водолазов на дыхание в аппараты должно производиться в соответствии с инструкциями по их эксплуатации. При этом следует обращать внимание на исправность работы клапанов вдоха и выдоха, дыхательного автомата и ручного пускателя.

После надевания шлема вентилируемого водолазного снаряжения подается воздух и после доклада водолаза о поступлении воздуха и нормальной работе связи заворачивается передний иллюминатор шлема.

Погружение и пребывание водолаза под водой

Спускаться в воду водолазам следует по водолазному трапу. При высоте надводного борта 3 м и более, а также при работе с пирсов, причалов, плотин и других сооружений, поднимающихся над водой на высоту 3 м и более, спуск водолазов до воды должен производиться на беседке. У места работ в этих случаях должна находиться шлюпка.

Спуск водолаза в затопленный отсек корабля осуществляется по корабельному трапу. Если таковой отсутствует, то должен быть изготовлен (приспособлен) и тщательно закреплен надежный и достаточно удобный для спуска водолазный трап простейшей конструкции.

Перед погружением на глубину проводится проверка герметичности водолазного снаряжения и плавучести водолаза, для чего каждый спускающийся водолаз, одетый в снаряжение, не сходя с трапа (беседки), погружается в воду у поверхности. Лично убедившись в герметичности снаряжения и необходимой плавучести спускающегося водолаза, командир спуска дает разрешение на дальнейшее погружение. С негерметичным снаряжением и с неотрегулированной плавучестью спуск водолаза на глубину запрещается.

Водолазу, погружаясь на глубину, следует удерживаться за спусковой конец. Скорость спуска по спусковому концу или на беседке выбирается в зависимости от самочувствия водолаза и его натренированности, но не более 10 м/мин до глубины 10 м и не более 20 м/мин на больших глубинах. При спусках в плавательных комплектах снаряжения использование спускового конца при погружении не обязательно, плавучесть водолаза в этом случае должна быть близкой к нулевой.

По мере погружения водолаза и увеличения глубины следует увеличивать подачу воздуха в соответствии с инструкцией по эксплуатации водолазного снаряжения (для вентилируемого водолазного снаряжения - на 0,5-1,0 кгс/см² более фактической глубины нахождения водолаза). Если во время погружения водолаз почувствует обжатие грудной клетки и затруднение дыхания от недостатка воздуха, он должен задержаться на спусковом конце (потребовать остановки погружения беседки) и потребовать увеличить подачу воздуха. Продолжать погружение следует только после восстановления свободного дыхания.

Во время погружения в гидрокомбинезонах с полумаской, для предотвращения местного обжима, объем подшлемного пространства заполняется через полумаску путем ее периодического оттягивания. При спусках в гидрокомбинезонах с загубником это делается путем выдоха через нос.

В период спуска и пребывания под водой работающий водолаз должен руководствоваться требованиями ст. 77 ПВС.

При учащении дыхания водолаз должен немедленно прекратить работу до восстановления нормального дыхания, о чем произвести доклад командиру спуска.

При спусках в вентилируемом снаряжении он должен запросить больше воздуха и провентилировать скафандр.

При появлении затрудненного дыхания при спусках в снаряжении с полумасочной схемой дыхания водолаз должен провентилироваться, доложить о самочувствии командиру спуска и действовать по его указаниям.

При появлении затрудненного дыхания при спусках на малые глубины в автономном снаряжении водолаз должен немедленно выйти на поверхность.

При спусках в автономном снаряжении пребывание водолаза под водой допускается только до срабатывания указателя минимального давления или другого устройства, предупреждающего водолаза о полном израсходовании основного запаса воздуха (кислорода, ДГС) в баллонах дыхательного аппарата. После этого водолаз должен немедленно прекратить выполнение работы, перейти на дыхание резервным запасом воздуха (кислорода, ДГС) в аппарате, сообщить командиру спуска и начать подъем на поверхность.

Обеспечивающий водолаз действует в соответствии со своими обязанностями согласно ст. 78 ПВС.

При подаче воздуха водолазу давление (подпор) в водолазном шланге должно поддерживаться в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации снаряжения этого типа.

При нарушении нормальной работы телефонной связи связь водолаза с обеспечивающим должна поддерживаться с помощью условных сигналов.

Подъем и раздевание водолаза.

О начале подъема в зависимости от обстановки на месте работ командир спуска предупреждает работающего водолаза. Ответив на сигнал, водолаз прекращает работу, укладывает на рабочем месте или подает наверх инструмент, проверяет чистоту своего сигнального конца (кабеля) и шланга, подходит к спусковому концу (беседке), дает сигнал на поверхность о начале подъема и выходит по спусковому концу на поверхность (размещается на беседке для подъема). Подъем водолаза на беседке начинается после принятия мер, предотвращающих его падение с беседки и доклада водолаза о готовности к подъему.

При спусках, не требующих проведения декомпрессионных остановок при использовании плавательных комплектов снаряжений, использование спускового конца при подъеме необязательно. При всплытии водолазу не следует превышать скорость всплытия пузырьков выдыхаемого (вытравливаемого) воздуха (кислорода, ДГС). Водолаз должен осматривать поверхность воды над головой для предотвращения столкновения с обеспечивающей шлюпкой или другими предметами.

С глубины до 10 м включительно водолаз выходит на поверхность без остановок со скоростью, регулируемой самим водолазом, а с глубины более 10 м - с остановками в соответствии с таблицами режимов декомпрессии водолазов. Водолаз во время подъема должен вытравливать избыток воздуха из скафандра

(гидрокомбинезона). Всплытие водолаза не по спусковому концу в вентилируемом снаряжении разрешается только при отработке задач и в аварийных случаях. При этом водолаз в процессе всплытия не должен задерживать дыхание на выдохе.

При подъеме спускавшегося по спусковому концу водолаза обеспечивающий водолаз должен выбирать сигнальный конец (кабель) и шланг без слабины, с легким натяжением, помогая тем самым водолазу выйти на поверхность. При выходе водолаза на поверхность обеспечивающий помогает ему взяться за трап и подняться по нему.

При волнении моря до 1 балла разрешается производить переключение водолаза на дыхание атмосферным воздухом (отдачу или открытие иллюминатора шлема), снимать шлем и водолазные грузы на водолазном трапе. Как только с водолаза будут сняты шлем и водолазные грузы, он должен полностью подняться на палубу, где с него снимают остальные части снаряжения.

Снятие ласт водолазом, при использовании водолазного снаряжения в плавательном варианте, для облегчения подъема по водолазному трапу разрешается только после передачи им обеспечивающему водолазу поясных грузов.

При волнении моря более 1 балла раздевание водолаза производится только на палубе. После подъема из воды производится переключение водолаза на дыхание атмосферным воздухом; при использовании вентилируемых снаряжений отдается (открывается) иллюминатор шлема. Снаряжение с водолаза должно сниматься в порядке, обратном одеванию. Сигнальный конец должен сниматься с водолаза в последнюю очередь, перед снятием рубахи (гидрокомбинезона).

При спусках с использованием водолазного колокола переключение на дыхание воздухом из атмосферы колокола и снятие снаряжения разрешается только по команде командира спуска.

Учебные водолазные спуски.

Учебные водолазные спуски проводятся в специально оборудованных полигонах, бассейнах, башнях, барокамерах, УТК, УТС, с берега, пирса или в специально оборудованном для этих целей отсеке корабля. Участок акватории, отведенный для спусков, должен быть обвехован. Поверхность дна акватории в районе спусков должна быть тщательно обследована водолазами и очищена от посторонних предметов. Водолазное обследование поверхности дна акватории проводится не реже одного раза в год, результаты обследования оформляются актом.

Спуски обучающихся в бассейнах, башнях и береговых полигонах производятся по водолажным трапам, достигающим до дна, при глубине спуска до 10 м, и по спусковому концу на большие глубины.

У места проведения учебных водолазных спусков также должна находиться в готовности к немедленному использованию водолазная барокамера. При отсутствии водолазной барокамеры или ее неготовности к использованию учебные спуски запрещаются.

К учебным спускам под воду допускаются лица:

- по состоянию здоровья годные к спускам под воду;
- прошедшие теоретическую подготовку в соответствии с программой обучения;
- сдавшие зачет ВКК на допуск к водолажным спускам.

Допуск к учебным спускам под воду оформляется приказом командира (начальника) части.

К командованию учебными водолажными спусками при подготовке (переподготовке) штатных и нештатных водолазов допускаются:

- водолазные специалисты, старшие инструкторы-водолазы, водолазы 1 класса;
- рабочие и служащие, специально сдавшие зачет ВКК флота (КФл, ЛенВМБ, военно-морской базы) и допущенные приказом командира (начальника) учебной части.

К командованию учебными водолажными спусками при подготовке нештатных водолазов, кроме перечисленных выше лиц, допускаются инструкторы - водолазы, допущенные установленным порядком к командованию этими спусками.

К командованию учебными водолажными спусками при обучении по квалификации "легководолаз", кроме перечисленных выше допускаются лица, имеющие квалификацию "инструктор - легководолаз", специально допущенные ВКК флота (КФл, ЛенВМБ) к командованию этими спусками.

Медицинское обеспечение учебных водолажных спусков производится штатными врачами - специфизологами.

Лица, осуществляющие медицинское обеспечение учебных водолажных спусков, обязаны находиться у места спуска водолазов в готовности немедленно оказать медицинскую помощь.

При проведении учебных водолажных спусков каждому командиру спуска разрешается одновременно спускать под воду до трех обучающихся (курсантов).

Командиры спусков обязаны готовить водолазное снаряжение и оборудование к учебным спускам, контролировать проведение рабочей проверки снаряжения обучаемыми, их одевание, включение в аппараты на дыхание, спуск под воду и соблюдение методики учебных упражнений. Перед началом учебных спусков водолазная барокамера готовится лицом, специально назначенным руководителем водолажных работ.

Водолазное снаряжение, оборудование и средства обеспечения спусков должны быть тщательно проверены. Рабочую проверку снаряжения обучающийся производит сам под наблюдением инструктора-водолаза.

С каждого трапа разрешается спускаться не более двух обучающихся одновременно.

Отработка учебных упражнений производится в строгой последовательности, указанной в программе. Обучаемых допускают к отработке очередного упражнения только после отработки предыдущего.

Каждому обучаемому разрешается выполнять не более двух упражнений за один учебный спуск.

При спусках с целью отработки движения в плавательных комплектах снаряжения с использованием контрольного конца с буйком, подача сигналов водолазу должна производиться из сопровождающей его шлюпки с помощью контрольного конца или звуковой сигнализации. Сигналы от водолаза подаются по контрольному концу и наблюдаются экипажем шлюпки по буйку на поверхности воды.

У места проведения учебных водолазных спусков должен быть готов к немедленному спуску страхующий водолаз из числа подготовленных инструкторов-водолазов.

Отчетная документация.

Учет времени пребывания водолазов (операторов) под водой и под повышенным давлением в барокамерах при водолазных спусках и спусках под воду в жестких водолазных устройствах ведется командиром водолазного спуска в журнале водолазных работ. Журнал водолазных работ является официальным документом для записи водолазных спусков и работ, заполнения личных книжек водолазов и выплаты им денежного вознаграждения.

1.2.4. Требования безопасности к организации водолазных спусков и работ. Общие требования.

Безопасность проведения водолазных спусков обеспечивается:

- четкой организацией выполнения и обеспечения водолазных спусков;
- точным выполнением Правил, инструкций по эксплуатации водолазной техники, руководств и наставлений по ведению различного рода подводных работ, «Типовых инструкций по охране труда на водолазных работах»;
- исправным состоянием и качественной подготовкой водолазного снаряжения, устройств и оборудования, предназначенных для обеспечения спусков водолазов;
- хорошим знанием водолазной техники и основ физиологии спусков под воду;
- хорошей физической подготовкой, профессиональной и физиологической натренированностью водолазов, правильным поведением их в аварийных ситуациях;

- грамотными и решительными действиями командира спуска, врача - физиолога и руководителя водолазных работ при неблагоприятных изменениях обстановки под водой.

Для обеспечения выполнения водолазных спусков комплектуется водолазная станция и оборудуется водолазный пост. Водолазный пост может размещаться на берегу водоема в специально построенном помещении или на площадке, на специально оборудованных автомашинах, на кораблях (судах) различных классов и других плавсредствах, а также в лабораториях, на учебных полигонах, на льду и т.п.

На кораблях специальной постройки размещаются водолазные комплексы (ВДК), предназначенные для проведения водолажных спусков и работ на глубинах, определяемых техническими возможностями этих комплексов.

При спусках на глубины до 20 м на водолажной станции должно быть не менее трех водолазов, при спусках до 45 м - не менее четырех водолазов, при спусках до 60 м - не менее пяти водолазов, а при спусках на глубину более 60 м - по расписанию для конкретного судна с глубоководным водолажным комплексом.

На водолажной станции, укомплектованной тремя водолазами, двое водолазов должны иметь допуск к командованию водолажными спусками, один из которых, как правило, назначается старшиной станции. Старшина станции выполняет обязанности командира спуска.

Перед каждым спуском при составлении плана должно проводиться распределение обязанностей между водолазами: первый назначается для спуска под воду (работающий водолаз), второй - на сигнальный конец (обеспечивающий), третий - на телефонную связь и подачу воздуха, он же страхующий водолаз.

При спуске старшины станции под воду обязанности командира спуска выполняет допущенный к командованию спусками водолаз.

На водолажной станции, укомплектованной большим количеством водолазов, также не менее двух водолазов должны иметь допуск к командованию водолажными спусками, один из которых назначается старшиной станции.

При составлении плана должно проводиться распределение обязанностей между водолазами: первый назначается для спуска под воду (работающий водолаз), второй - на сигнальный конец (обеспечивающий), третий - на телефонную станцию и подачу воздуха (командир спуска), четвертый - страхующий водолаз.

Водолажные станции, укомплектованные водолазами из числа гражданского персонала ВМФ, должны иметь «Типовые инструкции по охране труда на водолажных работах», регламентирующие требования безопасности труда водолазов, специфику и условия выполнения водолажных работ.

Распределение обязанностей среди водолазов и обеспечивающих лиц при спусках с судов, имеющих водолажные комплексы, проводится в соответствии с

планом проведения водолазных спусков. Их обязанности излагаются в соответствующих расписаниях и инструкциях, разрабатываемых применительно к конкретному водолазному комплексу.

Количество спусков одного водолаза за рабочий день не должно превышать:

- на глубины до 6 м - 8 спусков;
- на глубины 6-12 м - 6 спусков;
- на глубины 12-20 м - 4 спуска;
- на глубины 20-60 м - 2 спуска;
- на глубины более 60 м - 1 спуска.

Общее время пребывания под водой должно быть не более 6 ч. Четвертый спуск на глубины от 12 до 20 м и повторный спуск на глубины от 20 до 60 м в течение суток разрешаются командиром спуска только на основании результатов заключения врача - спецфизиолога.

Водолазный пост должен иметь свободное место для размещения водолазного снаряжения, инструмента, расходных материалов и для одевания водолазов, должен быть оборудован средствами обеспечения водолазных спусков.

При использовании водолазных снаряжений с подачей воздуха по шлангу с поверхности для спусков на глубины до 20 м разрешается применять водолазные помпы, при условии обеспечения ими расходов и подпора воздуха, соответствующих техническим характеристикам применяемого снаряжения. При спусках на глубины более 20м обеспечение подачи воздуха должно осуществляться от водолазных компрессоров.

Забор воздуха компрессорами должен производиться из атмосферы, не загрязненной вредными газами. Если это невозможно сделать при стоянке в базе, баллоны наполняются во время перехода корабля (судна) к месту работы в море.

Проверка качества воздуха, подаваемого водолазам компрессорными установками, на отсутствие вредных примесей должна производиться через каждые три месяца в химической лаборатории флота (КФЛ, ЛенВМБ) или 40 ГосНИИ МО РФ. При невозможности произвести анализ воздуха в указанных организациях допускается, по согласованию с УПАСР ВМФ, проведение анализа воздуха в лабораториях иных организаций, аттестованных для проведения таких анализов установленным в РФ порядком.

Такая же проверка должна производиться при введении в эксплуатацию вновь устанавливаемых или отремонтированных компрессоров, блоков очистки и осушки, фильтров, воздушных магистралей и баллонов, а также при жалобах водолазов на плохое качество воздуха.

Использование воздуха для дыхания без указанных проверок запрещается.

Результаты анализов воздуха заносятся в формуляр компрессора (блока очистки и осушки, фильтра) и журнал водолазных работ.

Соединения всасывающих магистралей компрессоров должны быть герметичны. Использование водолазной воздушной системы корабля (судна) для подачи воздуха в общекорабельные системы разрешается только в аварийных случаях, связанных с угрозой безопасности корабля (судна).

При спусках водолазов в вентилируемом снаряжении или снаряжении с открытой схемой дыхания в шланговом варианте должен поддерживаться неснижаемый запас воздуха в баллонах-хранителях, обеспечивающий выход водолаза из воды в случае поломки компрессора с соблюдением режима декомпрессии для глубины данного спуска и времени его пребывания на глубине.

При выполнении водолазных спусков должна быть обеспечена возможность проведения лечебной рекомпрессии. При этом при спусках на глубины более 20 м и при учебных спусках, независимо от глубины, у места спуска должна находиться водолазная барокамера.

Спуск очередного водолаза с плавсредства, имеющего одноотсечную барокамеру, разрешается только при условии выхода из барокамеры предыдущего водолаза.

При спусках на глубины менее 20 м наличие водолазной барокамеры у места спусков не обязательно. Однако в этом случае у места спуска должно быть средство доставки (автомашина, катер, вертолет) водолазов к барокамере. Время доставки водолаза к барокамере не должно превышать 60 мин. Руководитель водолазных работ и командир спуска обязаны знать точный адрес, телефон и маршруты следования к ближайшей барокамере, находящейся в готовности.

Все действующие барокамеры должны быть объявлены приказом начальника гарнизона (командира военно-морской базы) с точным указанием их местонахождения, средств связи и маршрутов доставки пострадавших водолазов.

Барокамера, используемая для обеспечения водолазных спусков, должна быть освидетельствована в Инспекции Гостехнадзора, проверена и готова к работе, а воздух должен быть подведен к щиту управления барокамерой.

Порядок освидетельствования водолазных барокамер определяется Правилами устройства и безопасной эксплуатации водолазных и медицинских барокамер. Использование водолазных барокамер, у которых истек срок очередного освидетельствования, запрещается.

Для обеспечения безопасности водолазных спусков допускается использование барокамер в организациях других министерств и ведомств, соответствующих требованиям ВМФ и допущенных к использованию установленным порядком. При этом возможность использования барокамеры должна быть согласована с администрацией соответствующей организации.

В районах маневренного базирования кораблей флота и при отдельном плавании разрешается проводить водолазные спуски на глубины до 10 м при отсутствии барокамеры.

Все манометры, установленные на воздушных и газовых магистралях, должны быть проверены и исправны. Проверка и опломбирование манометров должны проводиться не реже одного раза в год, а сверка рабочих манометров, установленных на водолазных барокамерах и водолазных дыхательных аппаратах, с контрольным - не реже одного раза в квартал с занесением результатов этих сверок в журнал водолажных работ.

Спуско-подъемные устройства должны быть освидетельствованы в Инспекции Гостехнадзора, проверены и подготовлены к работе в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации спуско - подъемных устройств обитаемых подводных снарядов и аппаратов ВМФ.

Длина и ширина трапа должны обеспечивать удобный сход водолаза, а погружаемая часть трапа - проверку водолазного снаряжения на герметичность при нахождении водолаза на трапе.

На надводных кораблях (судах) специальной постройки должны использоваться штатные трапы. На подводных лодках должны устанавливаться разборные или складывающиеся трапы. В период плавания трап размещается в надстройке или ограждении рубки подводной лодки. При спусках с берега (пирса) могут быть использованы трапы другой конструкции, но отвечающие соответствующим требованиям.

Водолазные беседки, спусковые, ходовые, сигнальные, контрольные концы и шланг - кабели должны соответствовать требованиям приложения 13 настоящих Правил.

Рабочая проверка водолазного снаряжения и средств обеспечения водолажных спусков должна проводиться в соответствии с их описаниями и инструкциями по эксплуатации.

Допускается иметь давление воздуха (кислорода, ДГС) в баллонах аппарата на 10 % меньше рабочего.

Для зарядки кислородом баллонов дыхательных аппаратов должен применяться медицинский газообразный кислород. Пользоваться техническим кислородом для дыхания водолазов запрещается.

Регенеративные вещества, используемые для водолажных спусков, должны удовлетворять следующим требованиям: содержание кислорода - не менее 130 л/кг, диоксида углерода - не более 15 л/кг.

Химический поглотитель допускается к использованию с содержанием диоксида углерода не более 20 л/кг.

На водолажных рубках 3-болтового вентилируемого снаряжения должны устанавливаться два травяще - предохранительных клапана (задний и передний).

Рабочие водолазные спуски за исключением спусков, оговоренных в "Инструкции по водолазному поиску, подъему или уничтожению мин, торпед и других видов боеприпасов", и спусков при десантировании водолазов с авиасредств следует проводить с использованием телефонной или гидроакустической связи.

В случае невозможности использования телефонной или гидроакустической связи руководителем водолазных работ (командиром спуска) должны быть предусмотрены дополнительные мероприятия, обеспечивающие безопасность водолазов.

В случае прекращения связи в качестве сигнального конца может использоваться кабель связи или кабель - шланговая связка водолаза.

Глубина водолазного спуска должна соответствовать техническим характеристикам применяемого водолазного снаряжения и средств обеспечения. Проведение водолазных спусков на глубины, превышающие технические возможности данного вида водолазного снаряжения и средств обеспечения запрещается.

Жесткие водолазные устройства должны быть освидетельствованы в Инспекции Гостехнадзора, проверены и подготовлены к спускам в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации подводных снарядов ВМФ.

Основные требования безопасности при проведении водолазных спусков.

Инструктаж водолазов и обеспечивающих водолазный спуск.

Инструктаж водолазов проводится командиром спуска перед началом водолазных спусков со всем личным составом, участвующим и обеспечивающим водолазные спуски под воду. В процессе выполнения водолазных спусков командиром спуска может производиться дополнительный инструктаж, отражающий изменения обстановки.

При инструктаже объявляется:

- план водолажных спусков;
- распределение обязанностей между водолазами и лицами, обеспечивающими водолазные спуски;
- очередность спуска водолазов;
- задание каждому водолазу, а также лицам, обеспечивающим водолазные спуски, и способ его выполнения;
- правила техники безопасности при водолажных спусках и при водолажных работах;
- степень готовности страхующего водолаза в зависимости от конкретных условий спуска;
- другие необходимые сведения.

Инструктаж должен отражать особенности выполнения конкретного вида работ и правил техники безопасности при этом.

При необходимости к проведению инструктажа могут быть привлечены другие должностные лица и специалисты в зависимости от характера выполняемой работы (врач - специфизолог, взрывник и т.п.).

При инструктаже следует использовать чертежи (схемы), макеты и модели устройств, с которыми водолазам предстоит иметь дело под водой, а также по возможности показать однотипные конструкции на кораблях и судах этого класса.

Инструктаж должен включать контрольный опрос знаний каждым водолазом и лицами, обеспечивающими водолазные спуски, своих обязанностей, водолазного снаряжения, оборудования, способа и приемов выполнения работ и правил техники безопасности.

При спусках на глубины до 60 метров на инструктаже производится опрос самочувствия водолазов, на основании которого принимается решение о допуске их к спуску под воду.

Лица, не знающие свои обязанности, водолазное снаряжение, оборудование и правила техники безопасности, или не готовые к выполнению своих обязанностей, отстраняются от водолазных спусков.

О проведенном инструктаже командир спуска делает запись в журнале водолазных работ.

Основные требования безопасности при проведении водолазных спусков с кораблей (судов).

Глубина тренировочных полигонов при водолазных спусках с кораблей (судов), как правило, должна выбираться исходя из условий возможности схода водолазов на грунт. На тренировочных полигонах должны быть выставлены рейдовое оборудование и макеты (тренажеры) для тренировки водолазов.

Водолазные спуски разрешается начинать лишь после надежной установки корабля над объектом работ. При проведении глубоководных водолазных спусков должна быть обеспечена надежная стоянка судна на рейдовом оборудовании и якорях при любом направлении ветра силой до 5-6 баллов. На глубинах до 80 м допускается стоянка судов на якорях.

Спуски водолазов с надводных кораблей (судов) разрешаются при волнении моря не более трех баллов.

Спуски водолазов с подводных лодок разрешаются при волнении моря не более двух баллов.

При выполнении фактических спасательных и других неотложных работ с разрешения начальника УПАСР флота (СПАСР КФл, ЛенВМБ) спуски могут проводиться при большей балльности волнения моря.

Перед спуском водолаза под воду на корабле (судне) поднимаются, а при выходе из воды спускаются предупредительные сигналы:

- в территориальных водах иностранных государств, в водах открытого моря, в территориальных водах России, где возможен проход иностранных судов и торговых судов России, днем - три фигуры (знака), расположенных вертикально, причем верхняя и нижняя должны иметь шаровидную форму, а средняя - форму ромба, все фигуры черного цвета; кроме того, должен быть поднят флаг "Алфа" по Международному своду сигналов ("Единица" - по Своду военно-морских сигналов); ночью - три огня, верхний и нижний красного цвета, средний - белого. Одновременно с этим суда, приближающиеся к месту водолазных работ, заблаговременно предупреждаются световым сигналом "Алфа";

- в пределах внутренних судоходных путей (река, озеро, канал, водохранилище) днем - два зеленых квадратных флага, ночью - два зеленых огня, расположенных вертикально.

На кораблях (судах) эти сигналы поднимаются на ноке реи того борта, с которого спускают водолазов. На берегу или на плавсредствах, не имеющих штатных мачт для подъема сигналов, должна устанавливаться временная хорошо видимая мачта. Флаги должны быть на жесткой основе во избежание спадания при безветрии.

Швартоваться к кораблям, с которых ведутся водолазные работы, без разрешения руководителя водолазных работ запрещается.

Основные требования безопасности при проведении водолазных спусков со шлюпок (катеров).

Водолазные спуски со шлюпки осуществляются при выполнении водолазных работ, когда спуски непосредственно с борта корабля (причала, берега) невозможны или нецелесообразны, при высоте места спуска более 3-х метров, при проведении взрывных работ, при обследовании больших акваторий, проведении специальных водолазных работ и других необходимых случаях.

На корабле (причале, берегу вблизи места спусков) перед спуском водолаза поднимают предупредительный сигнал о водолазных спусках. В случае выполнения работ с удалением шлюпки от корабля (причала, берега) должны приниматься дополнительные меры безопасности для исключения опасного приближения к водолазам посторонних плавсредств.

На шлюпке должны быть предусмотрены средства подъема водолазов в шлюпку, буйки-отметчики, бросательные концы, сигнальные реактивные патроны или сигнальные пистолеты с ракетами, средства подачи звуковых сигналов водолазам или технические средства связи с водолазами, средства визуального наблюдения. Между обеспечивающими плавсредствами должна быть предусмотрена непрерывная связь с помощью технических, зрительных и сигнальных средств.

Водолазные спуски со шлюпки выполняются в автономном или шланговом снаряжении, как правило, в плавательном варианте, при волнении моря в районе

спуска до 2 баллов. При использовании шлангового варианта водолазного снаряжения воздух водолазу подается через редуктор от транспортного баллона, размещаемого в шлюпке. Плавучесть водолаза должна быть приведена близко к "нулевой".

Шлюпка, как минимум, должна обеспечивать размещение водолазной станции с четырьмя водолазами, двух гребцов (независимо от наличия мотора в шлюпке) и командира шлюпки. Обязанности командира спуска и командира шлюпки могут совмещаться.

Шлюпка, обеспечивающая плавание группы водолазов в "связке" должна иметь водоизмещение, достаточное для приема на борт и транспортировки всех работающих водолазов.

Страховый водолаз в шлюпке должен иметь снаряжение с открытой схемой дыхания и находиться в немедленной готовности к спуску.

Спуск водолаза, как правило, производится в кормовой части шлюпки, а с надувной шлюпки - с борта, способом "падения в воду" из положения сидя на борту или транцевой доске (для шлюпки без руля) спиной вперед. На водолазе должен быть закреплен сигнальный конец или контрольный конец с буйком.

Спуск водолаза с катера производится по водолазному или другому забортному трапу.

Водолазные спуски со шлюпки на контрольных концах с буйками могут производиться на глубинах, не превышающих 20 метров. В районах с большими глубинами водолазные спуски проводятся с сигнальным концом. Во всех случаях водолазных спусков с сигнальным концом свободный конец его закрепляется у места спуска для предупреждения вырывания его из рук обеспечивающего водолаза.

Для обеспечения ночных спусков или в условиях плохой видимости буйки должны быть светящимися. При видимости на поверхности воды менее 50 метров спуски разрешаются только с использованием сигнальных концов.

Плавание без контрольного (сигнального) конца допускается при проведении специальных мероприятий только в составе группы со средствами связи и средствами удержания водолазов на поверхности (жилетов всплытия и аналогичных) водолазами, прошедшими дополнительную подготовку. Допуск водолазов к плаванию без контрольного (сигнального) конца производится на основании приказа командира части для каждого мероприятия.

Групповые водолазные спуски могут производиться с одним контрольным буйком (у замыкающего группы) или с двумя (у ведущего и замыкающего группу). При этом группа должна иметь сигнальный конец (связку), который крепится к каждому водолазу. При плавании группы водолазов с наличием контрольных буйков у каждого водолаза сигнальный связывающий конец может удерживаться водолазами в руках.

При плавании в составе группы водолазы должны периодически (через 2-3 минуты) контролировать самочувствие друг друга визуально, посредством сигнального связывающего конца или по техническим средствам связи. В случае неисправности снаряжения, плохого самочувствия одного из водолазов вся группа всплывает на поверхность и принимаются меры по подъему аварийного водолаза на обеспечивающее плавсредство. Снимать (обрезать) сигнальный конец запрещается.

Водолаз из воды в шлюпку поднимается по специальному трапу или с помощью находящегося в шлюпке личного состава с соблюдением мер предосторожности для исключения травмирования водолаза и повреждения снаряжения.

При выполнении водолазных работ со шлюпки в районах, открытых для плавания кораблей и судов, кроме плавсредств, непосредственно обеспечивающих водолазный спуск, должны выделяться 1-2 быстроходных катера для охраны района.

Основные требования безопасности при проведении водолазных спусков и работ в особых условиях.

Подводные электросварочные работы.

К выполнению подводных электросварочных работ допускаются водолазы, имеющие квалификацию "водолаз-сварщик" и допущенные приказом командира части (корабля) по месту их службы (работы) с указанием снаряжения и применяемого оборудования для подводной сварки и резки, на основании протокола приема зачетов соответствующей ВКК, утвержденного командиром (начальником), при котором создана соответствующая ВКК.

Водолазы, назначенные для выполнения и обеспечения подводных электросварочных работ, должны твердо знать и точно выполнять требования Правил, правил безопасной эксплуатации и технического обслуживания подводного электросварочного оборудования и источников сварочного тока, изложенные в инструкциях завода-изготовителя, а также уметь оказывать первую помощь при поражении электрическим током.

Для выполнения подводных электросварочных работ должен применяться постоянный или выпрямленный ток.

При проведении электросварочных работ под водой в качестве источников сварочного тока должны использоваться специально для этого предназначенные и удовлетворяющие требованиям действующих стандартов источники питания.

Применение переменного тока частотой 50 Гц для сварки и резки под водой допускается только в исключительных случаях по приказанию руководителя водолажных работ (при борьбе за живучесть корабля, спасении жизни людей).

Напряжение холостого хода источников сварочного тока не должно превышать 110 В. В установках для подводной плазменной резки допускается применение источников питания с напряжением 180 В.

При подготовке к заварке трещин на топливных цистернах или трубопроводах необходимо удалить из них топливо и заполнить их водой. Ответственность за подготовку топливных цистерн и систем к этим работам несет командир корабля. Командир спуска обязан убедиться в заполнении водой цистерн (трубопроводов), где будут производиться электросварочные работы.

При наличии в цистерне (трубопроводе) топлива и газа сварка запрещается.

Резка и сварка на сосуде или трубопроводе, находящемся под давлением, запрещается.

При электрокислородной резке внутри затопленных отсеков необходимо вентилировать воздухом газовые подушки, образующиеся под подволоком.

Перед началом работ должна быть произведена проверка исправности электросварочного оборудования и надежности заземления его корпусов, а также собрана и проверена в действии подводная сварочная цепь.

Подводная сварочная цепь должна быть обязательно двухпроводной. Обратный провод, соединяющий свариваемое (разрезаемое) изделие с источником сварочного тока, должен быть присоединен к изделию с помощью механических зажимов или струбцин. Использование корпуса корабля или воды в качестве обратного провода запрещается.

Кабельная линия подводной сварочной цепи должна выполняться штатным сварочным кабелем с медными жилами и резиновой изоляцией в защитной оболочке (шланге).

Запрещается использовать для выполнения работ под водой сварочные кабели, имеющие повреждения шланговой оболочки.

При сборке подводной сварочной цепи на корабле должны быть обеспечены герметичность и надежная электрическая изоляция места присоединения штатного сварочного кабеля к кабелю подводного электрододержателя.

Электросварочные работы под водой разрешается выполнять в следующих водолазных снаряжениях, оснащенных телефонной связью:

- в вентилируемом снаряжении;
- в снаряжении водолазном универсальном типа СВУ;
- в снаряжении типа СЛВИ;
- в глубоководном водолазном снаряжении типа СВГ.

На обойме переднего иллюминатора водолазного шлема или маски гидрокombинезона должно быть закреплено откидное приспособление с установленным в нем светофильтром. Допускается использование светофильтра без откидной обоймы.

В водолазном гидрокombинезоне (рубашке), имеющем изношенные или потертые места, отклеившиеся заплаты и другие дефекты, способные привести к нарушению герметичности, производить электросварочные работы под водой запрещается.

Спуск водолазов к месту подводной сварки и резки должен осуществляться по спусковому (ходовому) концу, на водолазной беседке или на платформе водолазного колокола. Использовать для пуска и подъема водолаза сварочный кабель или направляющий конец сварочного оборудования запрещается.

Подводные электросварочные работы должны производиться с грунта или прочно закрепленной беседки. Место работ должно иметь достаточное подводное освещение.

Проведение подводных электросварочных работ без прямой двусторонней телефонной связи с водолазом-сварщиком запрещается.

В случае потери связи с водолазом, находящимся под водой, электрический ток должен быть немедленно отключен до восстановления надежной двусторонней связи.

Включать и отключать сварочный ток можно только по команде водолаза, выполняющего сварку (резку) под водой. Для этой цели в сварочной цепи должен быть установлен рубильник закрытого типа, который размещается в помещении водолазного поста (поста управления спуском) и стационарно закрепляется на сварочном щите в непосредственной близости от пульта связи с водолазом. На этом же щите должны быть установлены амперметр и вольтметр, включенные в сварочную цепь, идущую к водолазу-сварщику.

Водолаз, назначенный на обеспечение связи с работающим под водой водолазом-сварщиком, должен, включая или отключая ток, следить за показаниями электроизмерительных приборов, включенных в сварочную цепь.

В процессе выполнения сварки и резки под водой водолаз-сварщик должен держать электрододержатель с электродом или резак таким образом, чтобы не коснуться им металлических частей своего снаряжения и не прожечь их дугой.

При необходимости отвести электрододержатель или резак от объекта работ водолаз-сварщик обязан вначале подать по телефону команду на отключение тока и только после получения подтверждения о том, что ток отключен, производить необходимые действия с электрододержателем или резак.

Смена электродов под водой должна производиться только после отключения тока, получения подтверждения по телефону о том, что ток отключен, а также после того, как водолаз убедится в отсутствии искры при касании огарком электрода свариваемого (разрезаемого) изделия.

При включении тока категорически запрещается прикасаться к электроду рукой, класть электрододержатель с электродом или резак на грунт, беседку, объект сварки (резки).

В случае приваривания электрода к свариваемому (разрезаемому) изделию водолаз-сварщик обязан подать команду на отключение тока и после получения подтверждения о том, что ток отключен, оторвать приварившийся электрод вручную или с помощью зубила, а место приварки электрода повторно заварить (разрезать).

При проведении водолазных работ с применением плазменной резки должны быть приняты дополнительные меры по обеспечению электробезопасности водолаза:

- работы должны выполняться в водолажном снаряжении со шлемом, имеющим специальное электроизоляционное покрытие или изготовленным из диэлектрического материала;
- на голову водолаза должен быть надет мягкий изолирующий (поролоновый) подшлемник.

В случае сообщения водолаза о том, что он ощущает хотя бы малейшие признаки прохождения электрического тока через его тело, следует немедленно отключить электрический ток, поднять водолаза на поверхность и устранить причины, вызвавшие прохождение тока через тело водолаза.

При повреждении рубахи (гидрокомбинезона) или шлема в процессе выполнения работ под водой и попадания воды внутрь водолазного снаряжения необходимо немедленно отключить электрический ток, поднять водолаза на поверхность и заменить поврежденную часть снаряжения.

В случае поражения водолаза электрическим током следует немедленно поднять водолаза на поверхность, быстро снять с него снаряжение (при необходимости разрезать водолазную рубаху или гидрокомбинезон) и до прихода врача оказать пострадавшему первую помощь: удобно уложить на спину, обеспечить к нему доступ свежего воздуха и приступить, если это требуется, к проведению искусственного дыхания.

Подводные взрывные работы.

Подводные взрывные работы выполняются водолазами, прошедшими соответствующую подготовку, получившими квалификацию "водолаз-взрывник" и допущенными к производству подводных взрывных работ.

Подводные взрывные работы, как правило, проводятся под руководством водолазного специалиста, допущенного к руководству взрывными работами. При выполнении взрывных работ повышенной сложности должны привлекаться специалисты-минеры (саперы, взрывники), назначенные в установленном порядке.

Производить подводные взрывные работы без двусторонней телефонной или гидроакустической связи запрещается.

Получение, перевозка и хранение взрывчатых веществ, а также изготовление зарядов и их взрывание осуществляется в соответствии с Руководством по подрывным работам.

Перед началом взрывных работ должны быть определены границы опасных зон как на берегу, так и на акватории и приняты меры к обеспечению безопасности людей, плавсредств и сооружений в границах этих зон. Подводные взрывные

работы проводятся с разрешения старшего начальника данного района. Взрывные работы в ночное время проводятся в исключительных случаях с обеспечением дополнительных мер безопасности.

Весь личный состав, участвующий в работах, должен быть тщательно проинструктирован по вопросам техники безопасности при взрывных работах, ознакомлен с применяемыми взрывчатыми веществами и принадлежностями для взрывания.

Взрывать подводные заряды, заложенные водолазами, разрешается только электрическим способом и с помощью детонирующего шнура. Используемая для подводных взрывов электрическая сеть должна быть двухпроводной, состоящей из проводов, надежно изолированных от воды. Использование воды в качестве обратного провода запрещается. При выполнении подводных взрывных работ в районе укладки силовых подводных кабелей разрешается использовать только детонирующие шнуры. Взрывать заряды под водой огневым способом запрещается.

Применение механических взрывателей под водой разрешается только при подрыве специальных зарядов.

Взрывание и разделка различных конструкций должны производиться по установленной технологии в соответствии с расчетом.

Для проведения подводных взрывных работ должны применяться только водонепроницаемые детонаторы, у которых, кроме проверки на проводимость (исправность мостика накаливания), производится проверка их сопротивления в соответствии со специальными методиками.

Провода электродетонаторов и детонирующий шнур должны прикрепляться к зарядам так, чтобы исключить передачу натяжения проводам детонаторов при опускании зарядов в воду.

Подводные взрывные работы с использованием водолазов выполняются со шлюпки, с берега или со льда.

При выполнении работ со шлюпки в ней должно быть не более 5 человек: руководитель взрывных работ - командир спуска, он же командир шлюпки, двое гребцов, водолаз-взрывник и страхующий водолаз. Один из гребцов должен иметь допуск к исполнению обязанностей обеспечивающего водолаза. Другим лицам находиться в шлюпке запрещается. Личный состав шлюпки должен быть в спасательных жилетах. Руководитель взрывных работ - командир спуска должен иметь средство связи с обеспечивающим плавсредством.

В шлюпке может размещаться не более 20 отдельных зарядов общей массой до 40 кг. При использовании шнуровых зарядов предельная масса определяется руководителем работ с учетом технологии их укладки. Заряды должны располагаться в кормовой части шлюпки так, чтобы они не могли смещаться при перевозке. Переносить и укладывать в шлюпку заряды разрешается только личному

составу, обеспечивающему взрывные работы, проинструктированному по технике безопасности взрывных работ. Взрывчатые вещества и средства взрывания должны переноситься отдельно в сумках или кассетах. Детонаторы и боевики должны переноситься только руководителем взрывных работ - командиром спуска и располагаться отдельно от взрывчатых веществ. Перевозить в шлюпке с зарядами и принадлежностями для взрывания другие грузы запрещается.

На шлюпке запрещается изготавливать или переделывать заряды, проверять электродетонаторы, проверять плавучесть заряда погружением в воду, исправлять изоляцию боевиков и зарядов, проводить другие работы, зажигать огонь и курить.

Перед установкой зарядов водолаз-взрывник, назначенный для проведения работ, должен спуститься под воду для осмотра и подготовки места установки зарядов. Для последующих спусков к месту установки зарядов следует от спускового конца протянуть и закрепить ходовой конец.

При съёмках гребных винтов разрешается подавать заряд водолазу с корабля, на котором производятся работы. Подготовка заряда должна производиться в специально отведенном месте, где нет личного состава и взрывоопасных грузов. Количество подготовленных и связанных между собой мелких зарядов, передаваемых водолазу, не должно превышать четырех штук общей массой не более 0,8 кг.

Спуск водолаза с зарядом осуществляется по спусковому концу, закрепленному у места укладки заряда. При производстве подводных взрывных работ с берега, спуск водолаза производится по ходовому концу. Подача заряда водолазу по сигнальному или какому-либо другому концу запрещается. Взрывчатые вещества и готовые заряды в упаковке и без неё, не имеющие электродетонаторов или детонирующего шнура, разрешается подавать на пеньковом конце.

При спуске водолаза с зарядом необходимо вытравливать провода (детонирующий шнур) таким образом, чтобы они не могли перепутаться со шлангом (кабелем) или сигнальным концом.

Подает заряды водолазу непосредственно в руки только руководитель взрывных работ - командир спуска. Подавать водолазу в руки более одного заряда запрещается. При необходимости передать водолазу несколько малых зарядов (общей массой до 20 кг) их укладывают в корзину с гнездами, которую подают со шлюпки. После установки снаряженного электродетонатором или детонирующим шнуром заряда его провода (детонирующий шнур) должны быть закреплены вблизи заряда. Перед выходом на поверхность водолаз должен убедиться, что он не зацепился за провода или детонирующий шнур и его шланг (кабель, сигнальный конец) чист. После выхода на поверхность (берег) командир спуска должен осмотреть водолаза и убедиться в том, что провода (детонирующий шнур) от заряда или сам заряд не вынесены на поверхность. Заряды, установленные на объекте, при необходимости могут быть обозначены буйками.

Заряды большой длины, не имеющие промежуточных детонаторов, разрешается погружать с кормы несамходных плавсредств по мере буксировки их по трассе прокладки или протягивать на канате подо льдом при работе со льда. Такие заряды взрываются при помощи боевиков. Большие заряды укладывают на место также без средств взрывания.

Проверка исправности электровзрывной сети, подсоединение её к источнику тока разрешается только после того, как водолаз и все люди, находящиеся в опасной зоне, будут подняты из воды (выйдут на берег) и когда шлюпка и обеспечивающее плавсредство будут отведены на безопасное расстояние.

Взрывать заряды разрешается только руководителю взрывных работ - командиру спуска. Перед взрывом следует убедиться, что приняты все необходимые меры безопасности, все водолазы вышли из воды и обеспечена охрана опасной зоны. Радиус опасной зоны не должен быть меньше двойного безопасного расстояния.

Перед взрывом зарядов личный состав, находящийся на берегу или льду, а также самоходное плавсредство и шлюпка отходят на безопасное расстояние, которое заранее устанавливает руководитель работ.

При подаче водолазу заряда поднимается флаг "Н" до места, что служит сигналом для кораблей (судов, плавсредств) о предстоящем взрыве.

Заряд нельзя взрывать до тех пор, пока другие корабли (плавсредства), если на них проводились водолазные спуски, не ответят на поднятый сигнал спуском своих предупредительных сигналов, что означает - водолазы подняты из воды.

Поднятый сигнал (флаг "Н") разрешается спускать только после произведенного взрыва или когда руководитель взрывных работ или командир спуска убедится, что взрыв произойти не может.

При выполнении взрывных работ по разделке затонувших кораблей (судов), на которых предполагается наличие боеприпасов, необходимо принять меры для предупреждения возможной детонации боеприпасов.

Акватория в радиусе 100 метров от затонувшего корабля должна быть обследована, чтобы исключить наличие мин, снарядов и других взрывоопасных предметов.

После взрыва зарядов провода должны быть отсоединены от источника тока, замкнуты накоротко, выбраны из воды и намотаны на выюшку.

Если взрыва не последовало, спуск водолаза для осмотра зарядов и дальнейших работ разрешается после отключения проводов от источника тока только:

- через 5 минут - после отключения проводов в случае применения электродетонаторов мгновенного действия;
- через 15 минут - после отключения проводов в случае применения электродетонаторов замедленного действия;
- через 30 минут - при применении механических взрывателей;

- для специальных мин время определяется в соответствии с характеристиками и установками использованных взрывателей - после истечения двойного времени предполагаемого взрыва.

Невзорвавшиеся заряды поднимать наверх запрещается. Отказавший заряд следует взорвать другим зарядом. Если отказавший заряд сразу взорвать нельзя, вблизи заряда должен быть выставлен буй (веха), предупреждающий о наличии заряда под водой.

Вести подводные взрывные работы под водой во время грозы запрещается. Если взорвать заложенный водолазом заряд до наступления грозы невозможно, то концы магистрального провода следует тщательно заизолировать и на растительном конце (буйрепе) с буйком и балластом опустить на грунт. До возобновления работ люди и плавсредства должны быть удалены из опасной зоны.

Взрывные работы прекращаются при волнении свыше двух баллов или при ветре свыше четырех баллов, приближении грозы, тумана, сильном ухудшении видимости. При выполнении взрывных работ с берега или со льда должны соблюдаться такие же правила подачи, доставки и укладки зарядов, как и при работах с плавсредств.

Проведение подводных взрывных работ в ночное время запрещено (за исключением специальных частей).

Работы в затопленных помещениях.

Перед началом работ в затопленном отсеке (помещении), в стесненных условиях водолазы должны быть проинструктированы о порядке, правилах и последовательности выполнения предстоящих работ, о соблюдении правил техники безопасности.

Перед работой в затопленных помещениях водолазы (по возможности) должны изучить устройство однотипных помещений.

При выполнении водолазных работ в затопленных отсеках корабля должны спускаться одновременно два водолаза. Один водолаз выполняет работу, а другой находится у входа в отсек и обеспечивает необходимую слабинку шланга и кабелей работающего водолаза.

Использование при этих работах телефонной связи и средств подводного освещения обязательно.

Перед спуском в помещения кораблей (судов), лежащих на грунте, водолаз должен завести к месту работ ходовой конец.

Во внутренних помещениях водолаз не должен трогать механизмы и предметы, находящиеся над ним, так как они могут сорваться со своих мест и нанести ему травму или повредить снаряжение. Открывать двери и люки следует осторожно во избежание падения тяжелых предметов из смежных или расположенных выше помещений.

При остропке грузов в затопленных трюмах и других помещениях работающий водолаз должен внимательно следить за чистотой своих шлангов и кабелей. Остропив груз, работающий водолаз должен, по возможности, обтянуть слабинку

подъемного стропа, подняться на палубу и наблюдать оттуда за подъемом груза. В случае захвата поднимаемым грузом или стропом кабеля (шланга) водолаза подъем груза должен быть немедленно прекращен, а кабель (шланг) освобожден от зацепа.

После выхода груза из люка трюма водолаз обязан отойти в сторону на расстояние, обеспечивающее безопасность при обрыве стропов, после чего разрешается продолжать подъем груза на поверхность. Травить или выбирать подъемный строп без команды водолаза, а также передвигать корабль, с которого ведутся работы, при нахождении водолаза под водой запрещается.

Разгрузочные работы разрешается проводить при волнении моря до двух баллов включительно.

Грунторазмывочные работы.

При промывке тоннеля под корпусом корабля, лежащего на грунте, грунторазмывочными средствами в случае работы двух или более водолазов расстояние между ними должно быть не менее 10 метров. Действия водолазов должны постоянно согласовываться. Водолаз не должен выпускать из рук гидравлический ствол, находящийся под давлением.

При размыве котлована откосы его нужно делать отлогими, чтобы предупредить обвал грунта.

Струя из гидравлического ствола не должна направляться в сторону других водолазов.

Промывая тоннель, водолаз должен наблюдать за тем, чтобы размываемый грунт не отлагался сзади него и не замыкал выход из тоннеля, для чего необходимо периодически направлять струю воды в сторону выхода.

При использовании гидравлического ствола с обычной насадкой ствол необходимо крепить концом к винтовому якорю или балласту.

При работе с гидромонитором к его напорному шлангу должен крепиться груз на расстоянии не более 3 метров от ствола.

При осмотре водолазом размываемого места на грунте давление воды в шланге гидромонитора должно быть полностью снято.

Для размыва возможного завала грунтом водолаза, работающего с грунторазмывочными средствами по промывке тоннеля, у места спусков должны сохраняться готовые к действию средства для ликвидации такого завала (грунтососы, эжекторы, пожарные стволы со шлангами от пожарной магистрали и т.п.).

При работе с пневматическим грунтососом водолаз должен надежно закрепить его к винтовому якорю или к балласту. Если пневматический грунтосос плохо закреплен, то возможен выброс его с водолазом на поверхность (при засорении приемного отверстия) с последующим падением на грунт.

Для предотвращения падения на грунт водолаза, всплывшего вместе с грунтососом, необходимо быстро подобрать слабинку кабель - шланговой связки.

Отводной шланг и скобу грунтососа необходимо крепить с помощью тросов. Тросы отводного шланга и скобы грунтососа должны иметь слабину, необходимую для последующего углубления грунтососа и свободного перемещения его под водой.

При засорении всасывающего патрубка грунтососа и угрозе его всплытия водолаз должен отойти от грунтососа и дать команду о прекращении подачи воздуха к грунтососу.

Решетки грунтососа (пневматического или водоструйного) можно очищать только после полного прекращения подачи на них воздуха или рабочей воды.

При работе с грунтососом водолаз должен следить, чтобы его шланг-кабель не перепутался со шлангами грунтососа.

Водолазные работы на течении.

К работам на течении допускаются наиболее подготовленные водолазы. При скорости течения 1-2 м/с место работы по возможности следует ограждать защитными устройствами. Связь с водолазом должна осуществляться только по телефону или посредством гидроакустической станции.

Работа водолазов на течении свыше 2 м/с без защитных устройств запрещается.

Плавсредства, с которых ведутся работы, устанавливают с таким расчетом, чтобы после постановки на якорь место работ водолаза на грунте оставалось за кормой на расстоянии 5-10 м от места спуска. Спуск водолаза под воду производится после того, как плавсредство будет надежно установлено и не будет иметь дрейфа.

У места спуска водолазов при работе на течении должна находиться обеспечивающая шлюпка с гребцами. Со шлюпки должен подаваться на плавсредство (пирс, причал) швартов длиной, достаточной для подхода к водолазу, всплывшему на шланг-кабеле или сигнальном конце.

При работе на течении должно быть организовано непрерывное наблюдение за плавающими предметами (топляками и т.п.).

При одевании водолаза следует обращать особое внимание на плотное закрепление всех частей снаряжения на водолазе. Чтобы предупредить выбрасывание водолаза при работе на течении, на водолаза должны быть одеты грузы и галоши увеличенной массы.

При выполнении работ на течении водолазу следует стремиться принять положение, обеспечивающее минимальное сопротивление течению и предотвращающее самопроизвольное срабатывание легочного автомата дыхательного аппарата от набегающего потока воды. При использовании водолазного снаряжения типа СВУ допускается заклеивание части отверстий в крышке легочного автомата для уменьшения давления встречного потока воды на мембрану легочного автомата.

При выполнении водолазных работ на течении может применяться следующий способ выполнения водолазного спуска. С кормы водолазного бота опускают спусковой конец с грузом, вес которого способен удерживать его на дне, имеющий канифас-блок (скобу), через который пропускают ходовой конец длиной не менее 3 глубин с карабином на конце. На пояс водолаза надевается страхующий пеньковый конец длиной 1-1,5 м с металлическим кольцом на конце. Карабин ходового конца крепится к кольцу пенькового конца перед спуском водолаза. Водолаз погружается по спусковому концу, одновременно выбирается слабина ходового конца. При передвижении под водой от спускового конца к месту работы и обратно по команде водолаза ходовой конец выбирают (травят) через канифас-блок (скобу) сверху, при подъеме водолаза на поверхность ходовой конец травится. В случае необходимости водолаз может отсоединить карабин ходового конца от кольца страхующего конца и выйти на поверхность по спусковому концу.

Для облегчения передвижения по грунту против течения водолаз может иметь прут (щуп), который он втыкает впереди себя на расстоянии вытянутой руки, а затем лежа подтягивается к пруту (щупу).

В каждом случае с учетом особенностей конкретных условий командир спуска определяет порядок выполнения работы на течении, перечень устройств и приспособлений для надежного удержания водолаза у спускового конца, места (объекта) работы и меры безопасности.

При обследовании дна реки шириной до 50 метров может заводиться с одного берега на другой тросовый проводник, облегчающий движение водолаза.

Водолазные спуски в темное время суток, в условиях низкой и нулевой видимости.

К работам в темное время суток и в условиях низкой и нулевой видимости допускаются наиболее опытные водолазы. Перед началом работ они должны быть проинструктированы о правилах техники безопасности, применяемых при выполнении этих работ. На поверхности перед спуском водолаза следует провести тренировку в условиях, близких к рабочим, по выполнению необходимых действий под водой. Применение телефонной или гидроакустической связи обязательно.

При выполнении водолазных спусков в темное время суток должно быть обеспечено основное и аварийное освещение мест подготовки водолазного снаряжения, одевания водолазов, спуска под воду и поверхность над местом проведения работ, а также постов, обеспечивающих спуск.

Шкалы приборов (манометр, глубиномер, часы, компас, лаг и т.д.), используемых водолазом, должны иметь люминесцентное покрытие или подсветку. Спускающийся и страхующий водолазы при спусках в темное время суток должны иметь ручные водолазные фонари.

При необходимости к месту проведения работ заводятся подводные светильники, закрепляемые в наиболее удобном для проведения работ положении.

При выполнении работ в темное время суток и условиях низкой видимости спуск водолаза производится только по спусковому (ходовому, подкильному) концу. Ходовой конец заводится к месту проведения работ наиболее опытным водолазом.

Водолазные работы в зимних условиях, полярных широтах и подо льдом.

Водолазные работы зимой могут проводиться как с поверхности льда, так и с плавсредств.

Спускать водолаза для работы под водой в условиях движущегося битого льда запрещается.

Передвижение по льду и работа на нем без предварительного обследования ледяного покрова и определения его несущей способности запрещаются.

При определении несущей способности ледяного покрова в расчет должен приниматься только слой кристаллического льда, при этом учитывается наименьшая его толщина из всех замеров.

Измерение толщины льда должно производиться: при постоянных отрицательных температурах воздуха - один раз в 10 дней; при повышении температуры воздуха от 0°C и выше, а также при установке будки (палатки) над майной - ежедневно. Результаты измерения толщины льда заносятся в журнал водолазных работ.

При появлении признаков разрушения льда водолазные спуски в данном месте должны быть прекращены.

Для выполнения водолазных спусков со льда руководитель водолазных работ обязан безопасно располагать на льду водолазную технику и другие технические средства.

При передвижении по льду во время водолажных работ следует пользоваться таблицей допустимой толщины льда при различных нагрузках (Таблица 1.2.1.4), дающей возможность определить толщину льда и установить, какой вид транспорта может быть использован для передвижения.

Таблица 1.2.1.4

Допустимые толщины льда при различных нагрузках

Масса груза, т	Толщина морского льда, см	Толщина пресноводного льда, см	Предельное расстояние от кромки льда, см
0,1	15	10	5
0,8	25	20	11
3,5	30	25	19
6,5	45	35	25
10,0	50	40	26
20,0	70	55	30
40,0	100	95	38

Примечания:

- при появлении воды на льду под действием прилива или нагона воды ветром нагрузка на лед должна быть снижена на 50-80%;
- при расчете нагрузки на лед следует учитывать, что прочность льда весной уменьшается втрое;
- при наличии сухих несквозных трещин шириной менее 3 см и глубиной не более половины толщины льда нагрузка на лед должна быть снижена на 20 %.

Для спусков водолазов под лед как можно ближе к месту работ прорубают майну 2х2 м и очищают её ото льда. Верхние и нижние острые кромки майны должны быть притуплены. Майна должна иметь ограждение по всему периметру. По краям майны делают деревянный настил, устанавливают и закрепляют водолазный трап и заводят спусковой конец.

В местах возможного передвижения людей по льду после окончания водолазных спусков и работ майны должны обвеховываться или ограждаться.

При проведении водолазных работ с поверхности льда необходимо:

- при длительных водолазных работах (более 2 суток) установить над местом спуска отапливаемую будку (палатку). При кратковременных работах будку (палатку) следует размещать около майны;
- производить подготовку и рабочую проверку снаряжения, а также одевание и раздевание водолаза в будке (палатке);
- следить за ледовой обстановкой, в случае необходимости своевременно прекращать водолазные работы и убирать водолазную технику;
- предусмотреть обязательное наличие горячей воды в необходимых количествах;
- размещать средства подачи воздуха и шланги в одинаковых температурных условиях.

При проведении водолазных работ с кораблей необходимо:

- удалить влагу из баллонов воздуха и газовых смесей;
- производить подготовку, рабочую проверку снаряжения и одевание водолазов (кроме вентилируемого снаряжения) в помещении с положительной температурой воздуха;
- предусмотреть обязательное наличие горячей воды в необходимых количествах у места спуска водолазов.

Проводя водолазные спуски при отрицательных температурах наружного воздуха следует принимать меры против переохлаждения спускающихся и обеспечивающих водолазов, принимать меры против замерзания воздухораспределительных щитов, шлангов, шланговых соединений, редукторов и легочных автоматов дыхательных аппаратов, травяще - предохранительных и дыхательных клапанов водолазного снаряжения. Воздушные баллоны следует наполнять максимально осушенным воздухом.

Спуски водолазов в зимнее время производятся:

- в обогреваемом снаряжении - при температуре окружающего воздуха не ниже минус 30⁰С, а при наличии ветра скоростью более 10 м/с - не ниже минус 20⁰С;
- в вентилируемом и глубоководном снаряжении без обогрева - при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20⁰С, а при наличии ветра скоростью более 10 м/с не ниже минус 15⁰С;
- в автономном снаряжении без обогрева - при температуре окружающего воздуха не ниже минус 10⁰С, а при наличии ветра скоростью более 10 м/с не ниже минус 5⁰С.

При выполнении фактических спасательных и других неотложных работ с разрешения начальника УПАСР флота (СПАСР КФл, ЛенВМБ) могут проводиться спуски при более низких температурах, при этом руководителем водолазных работ (командиром спуска) должны быть предприняты меры для обеспечения безопасности водолазов.

Перед каждым спуском и после спусков, проводимых в условиях низкой температуры, водолазные шланги необходимо продувать осушенным воздухом.

Для предупреждения образования ледяных пробок в шланговых соединениях их необходимо опустить в воду. Не достигающие до воды соединения следует обернуть сухим теплоизоляционным материалом.

При уменьшении подачи воздуха в шланге, что может быть вызвано замерзанием шланговых соединений, водолаз должен немедленно доложить об этом. Водолаз, стоящий на подаче воздуха, должен внимательно следить за показаниями манометра. При повышении давления в шланге, что указывает на образование в соединениях шланга, находящихся на поверхности, ледяной пробки, он обязан немедленно доложить об этом командиру спуска. Водолазные спуски прекращаются до устранения неисправностей. Ледяные пробки в шланговых соединениях удаляются обогревом соединений с помощью горячей воды при сохранении установленного подпора воздуха в шланге.

При работе водолаз должен внимательно следить за работой дыхательных клапанов, на которых может образоваться ледяная корка. Перед надеванием дыхательного аппарата клапанную коробку с клапанами (легочный автомат) и редуктор необходимо просушить. При отрицательной температуре воздуха следует избегать длительного пребывания водолаза на поверхности после включения в аппарат. Для предупреждения замерзания клапанной коробки, редуктора и легочного автомата водолазу после включения в аппарат следует стараться дышать медленно и размеренно.

При проведении водолазных спусков в условиях низкой температуры с дыхательными аппаратами, имеющими регенеративные патроны, водолаз после включения в аппарат должен в течение 10 минут находиться на воздухе при температуре не ниже 0⁰С для разработки регенеративного вещества. В дальнейшем время нахождения водолаза на воздухе при температуре ниже минус 10⁰С до момента погружения под воду не должно превышать 10 минут.

Выполнение работ водолазом на разделе сред воздух-вода в аппаратах с открытой, полузамкнутой и замкнутой схемой дыхания при отрицательной температуре запрещается, кроме снаряжений, специально предназначенных для этих целей.

При первых признаках нарушений работы дыхательных клапанов, редуктора, дыхательного автомата водолазного дыхательного аппарата или затруднении дыхания водолаз должен немедленно выходить на поверхность. Продолжение работ следует производить после восстановления нормальной работоспособности всех узлов и деталей снаряжения.

При выходе водолаза из воды его следует немедленно перевести на дыхание атмосферным воздухом, снять грузы и галоши (боты, ласты). Дальнейшее раздевание должно производиться в отапливаемом помещении, где исключается образование на снаряжении ледяной корки.

Работы в условиях загрязненной водной среды, средах различной плотности.

К определению возможности проведения, а в необходимых случаях, и при проведении водолазных спусков в условиях загрязненной химическими веществами водной среды должны привлекаться специалисты соответствующего профиля медицинской службы и службы радиационной, химической и биологической защиты.

Запрещаются водолазные спуски в жидкости, содержащие высокие концентрации токсичных химических веществ, а также в жидкости, содержащие продукты, способные интенсивно разрушать материал гидрокомбинезонов и рубаш (бензин и т.п.).

К спускам под воду в условиях загрязнения водной среды химическими веществами, сточными водами, нефтепродуктами, а также в средах различной плотности привлекаются наиболее опытные водолазы. Применение телефонной связи при этом виде спусков обязательно.

Работы в условиях загрязненной водной среды должны проводиться в снаряжении, специально предназначенном для этой цели, имеющим гидрокомбинезоны, изготовленные из маслбензостойкой резины. При отсутствии данного снаряжения спуски можно проводить в вентилируемом снаряжении и снаряжении типа СВУ. Гидрокомбинезоны, используемые при спусках в условиях загрязненной среды, должны обеспечивать полную герметичность водолаза. Спуски в гидрокомбинезонах, изготовленных из ячеистого неопрена, запрещаются.

Спуски под воду, покрытую слоем нефтепродуктов, с аппаратами замкнутого и полузамкнутого типа запрещаются.

Для предохранения гидрокомбинезонов и водолазных рубаш от разрушающего действия нефтепродуктов необходимо перед каждым спуском смачивать их

пресной водой и наносить на них слой жидкого мыла. Продолжительность непрерывной работы под водой должна быть не более 1 часа. Повторные спуски в снаряжении типа СВУ разрешаются после замены мембраны и клапанов выдоха дыхательного автомата на аппарате. Травяще-предохранительные клапаны рубахи, гидрокombineзона, головной клапан шлема после каждого спуска должны очищаться от нефтепродуктов и дезинфицироваться. Общая продолжительность работы в этих условиях в одном и том же гидрокombineзоне (водолазной рубахе) не должна превышать 2,5 часов.

Спуски в нефть разрешаются только в случаях крайней необходимости (ликвидация аварий и т.д.) только в вентилируемом снаряжении.

Для предотвращения отравления вредными парами агрессивных жидкостей вентиляция подшлемного газового объема должна поддерживаться в пределах не менее 100 л/мин.

Слой нефтепродуктов, покрывающий место спуска, перед спуском и подъемом водолаза должен быть удален с поверхности, например, струей сжатого воздуха или воды.

Личный состав, обеспечивающий спуск, должен иметь необходимые в данных условиях защитные средства.

При водолазных спусках в сточные воды следует стремиться не допускать взбалтывания придонных отложений.

После выхода водолаза на поверхность снаряжение должно быть тщательно промыто и продезинфицировано.

При спусках в заиленную воду или глинистый раствор, плотность которых значительно выше плотности воды, на спускающегося водолаза необходимо надевать дополнительные грузы и надевать утяжеленные галоши. Общая масса водолазных грузов и галош в соответствии с плотностью воды может увеличиваться в 2-3 раза. Спуски в данных условиях должны выполняться в вентилируемом снаряжении. Подача воздуха водолазу в данных условиях должна быть увеличена.

В основу выбора режима декомпрессии должна быть положена не фактическая глубина спуска, а глубина погружения водолаза, определяемая по манометру (глубиномеру).

Водолазные спуски в условиях высокогорья.

К специфическим условиям проведения водолазных работ на высокогорье относятся: пониженное атмосферное давление, составляющее на высоте 1000 метров - 0,89 кгс/см²; 2000 м - 0,78 кгс/см²; 3000 м - 0,69 кгс/см²; 4000 м - 0,6 кгс/см²; 5000 м - 0,53 кгс/см²; крутые и обрывистые берега рек и озер, неровный грунт, подводные холодные течения, возможность камнепадов и оползней, наличие сухих русел рек, по которым может внезапно пойти вода.

Выбор места спуска осуществляется с учетом указанных специфических условий. Запрещается проводить водолазные спуски в местах, где возможны

камнепады, оползни, около обмелевших русел рек, по которым может внезапно пойти вода. В месте спуска производят промеры глубин, определяют характер грунта и подводных течений.

До начала проведения водолазных спусков водолазы должны пройти адаптацию к пониженному атмосферному давлению в течение не менее двух суток. Признаками адаптации является уменьшение или исчезновение симптомов горной болезни (шум в ушах, головокружение, слабость, кровотечение из носа и ушей). При отсутствии признаков адаптации и при наличии жалоб на состояние здоровья водолазы и лица, обеспечивающие водолазный спуск к исполнению обязанностей не допускаются.

Спуски рекомендуется проводить в снаряжении регенеративного типа или с открытой схемой дыхания. Не рекомендуется использовать гидрокостюмы из неопрена. Использование водолазных помп с вентилируемым снаряжением допускается только на глубинах до 5 метров. Подача воздуха должна производиться от баллонов со сжатым воздухом или от компрессора через ресивер и водолазный воздухораспределительный щит.

Баллоны дыхательных аппаратов и транспортные баллоны учитывая пониженное атмосферное давление следует заряжать до давления на 10% менее рабочего давления.

Спуск водолаза осуществляется, как правило, в двух комплектах водолазного белья, в зимней рубаше и гидрокombineзоне с перчатками. Скорость спуска водолаза должна составлять не более 5 м/мин.

Страховый водолаз должен находиться в немедленной готовности к спуску для оказания помощи.

Связь с водолазом должна осуществляться только по телефону. При неисправности телефонной связи спуск прекращается и водолаза немедленно поднимают на поверхность.

Декомпрессия водолазов проводится по соответствующим режимам для водолазных спусков в условиях высокогорья.

Обследование поверхности дна акватории с использованием подводных средств движения.

К плаванию на ПСД допускаются только водолазы, изучившие его устройство, правила эксплуатации и техники безопасности, сдавшие зачет и допущенные к плаванию на ПСД приказом командира части.

При выполнении водолажных работ с использованием ПСД может применяться водолазное снаряжение регенеративного типа и с открытой схемой дыхания. Продолжительность пребывания водолаза под водой определяется временем действия дыхательного аппарата и бортовой системы газоснабжения (в случае её использования) на рабочей глубине, а также временем токсического дей-

ствия кислорода. При работе в снаряжении регенеративного типа особое внимание должно уделяться контролю за расходом кислорода из баллончика дыхательного аппарата, связанным с изменениями движения ПСД по глубине.

При использовании водолазного снаряжения типа СВУ допускается заклеивание части отверстий в крышке легочного автомата для уменьшения давления встречного потока воды на мембрану легочного автомата.

Водолазные спуски с использованием индивидуальных ПСД производятся с сигнальным концом или с контрольным концом с буйком. Сигнальные и контрольные концы должны крепиться непосредственно на водолазе.

Допускается крепление контрольного конца непосредственно к индивидуальному буксировщику, а на водолазе в этом случае должна быть одета связка, закрепляемая карабином на буксировщике. Безопасность водолаза обеспечивается приданием индивидуальному буксировщику положительной плавучести 1-1,5 кг. Водолаз в этом случае также должен иметь положительную плавучесть либо средство регулирования плавучести.

При плавании на индивидуальных буксировщиках буюк должен иметь положительную плавучесть не менее 5 кг, длина контрольного конца должна превышать глубину района водолазных спусков на 50 %.

Контрольный конец на расстоянии 1,5 метра от водолаза должен быть обрезинен с целью исключения наматывания его на винт буксировщика.

При плавании на носителях водолазов буюк должен иметь положительную плавучесть не менее 5 кг, длина контрольного конца должна превышать глубину района спусков не менее, чем на 50 % и быть не менее 50 метров, контрольный конец должен крепиться непосредственно за кормовую часть носителя посредством соединительного звена из стальной проволоки диаметром 5-6 мм, длиной 2 м.

При отработке задач по выходу водолазов из подводной лодки через торпедный аппарат на групповом носителе типа "Сирена" буюк с контрольным концом на носитель не закрепляется. Безопасность водолазов в этом случае обеспечивается приданием носителю положительной плавучести 10-15 кг до загрузки в трубу торпедного аппарата, переключкой рулей "на всплытие" после выхода и последующей остановкой хода.

Для обеспечения ночных спусков или в условиях плохой видимости буйки должны быть светящимися. При видимости на поверхности воды менее 50 метров спуски разрешаются только с использованием сигнальных концов, закрепляемых на шлюпке.

При начальной подготовке водолазов плаванию на ПСД разрешается плавание на индивидуальном буксировщике с сигнальным концом, закрепленным на обеспечивающем катере (шлюпке) для предупреждения вырывания его из рук обеспечивающего водолаза.

При плавании на групповых носителях водолазам разрешается находиться в кабинах без индивидуальных буйков с контрольными концами. В этих случаях водолазы должны иметь положительную плавучесть 3-5 кг, связку и внимательно следить за самочувствием друг друга.

Плавание на подводных средствах движения, не имеющих автоматического устройства аварийного всплытия, с контрольным концом разрешается только в районах с глубинами, не превышающими рабочую глубину погружения используемого водолазного снаряжения и подводных средств движения. В районах с большими глубинами спуск разрешается только с сигнальным концом.

Подводные средства движения, имеющие автоматические устройства аварийного всплытия, могут быть использованы в районах с неограниченными глубинами. При плавании на ПСД, имеющих автоматическое устройство аварийного всплытия, в районах с неограниченными глубинами, глубина срабатывания системы аварийного всплытия должна устанавливаться не более, чем на предельную рабочую глубину используемого водолазного снаряжения и подводного средства движения.

Плавание на ПСД, имеющих систему автоматического аварийного всплытия, с незаполненной цистерной автоматического продувания и израсходованными запасами воздуха в баллонах запрещается.

Для обозначения своего местоположения в случае "отрыва" от сопровождающих плавсредств при плавании на индивидуальных буксировщиках в ночных условиях каждый водолаз должен иметь по две реактивные сигнальные ракеты в герметичной упаковке и фонарь. При плавании на групповых носителях должно быть предусмотрено не менее двух реактивных сигнальных ракет на носитель и фонарь у каждого водолаза.

При плавании на групповых носителях должны быть предусмотрены технические средства связи для переговоров водолаза, управляющего носителем, с командиром спуска.

Разрешается плавание на ПСД без технических средств связи (кроме ПСД Т-2) в светлое время суток при наличии у водолазов, управляющих ПСД, буйков, которые они выпускают (сообщая о своем самочувствии) через установленные промежутки времени, но не реже, чем через 5 минут, или по запросу командира спуска.

Плавание водолазов на индивидуальных буксировщиках может производиться как в одиночку, так и в составе группы в "связке". Количество водолазов в "связке" зависит от характера выполняемой задачи, индивидуальных качеств водолазов и характеристик обеспечивающего плавсредства.

В ночных условиях плавание водолазов на индивидуальных буксировщиках должно производиться только в "связке".

При групповом плавании на индивидуальных буксировщиках в "связке" количество буйков с контрольными концами на группу определяется в каждом конкретном случае и должно быть не менее: при парном плавании - один буюк с закреплением его на ведомом водолазе; при большем количестве водолазов в "связке" - два буйка с креплением их на первом и последнем водолазах.

Использование групповых носителей водолазов одним водолазом запрещается.

Парное (групповое) плавание на групповых носителях водолазов в одном районе разрешается при условии плавания на непересекающихся курсах с соответствующим обеспечением плавсредствами каждого носителя.

Каждый индивидуальный носитель с водолазом и каждую "связку" водолазов на индивидуальных подводных средствах движения, а также групповое подводное средство движения должно обеспечивать плавсредство, имеющее скорость, превышающее скорость ПСД не менее, чем на 25 %.

При покладке ПСД на грунт место покладки предварительно обследуется на отсутствие камней и других, мешающих покладке предметов. Покладка на грунт ПСД и сход с него водолаза осуществляется только с разрешения командира спуска при наличии надежной связи с водолазом и буйка контрольного конца на поверхности. В этом случае допускается использование контрольного конца в качестве сигнального.

Буксировка грузовых контейнеров разрешается всеми видами ПСД. При этом крепление и длина буксира должны исключать наматывание его на винты при остановках и реверсах. При буксировке за контейнеры дополнительно закрепляются контрольные концы с буйками.

Водолазы, находясь в кабинах носителей, должны контролировать самочувствие друг друга непосредственным касанием, посредством сигнального конца или по техническим средствам связи.

При плохом самочувствии одного из водолазов в процессе плавания на групповом носителе другими водолазами должны быть приняты меры к остановке хода, всплытию носителя на поверхность (продувание балластной цистерны) и передаче пострадавшего на обеспечивающее плавсредство.

Срочное (аварийное) покидание кабин групповых носителей водолазов производится только после выключения двигателей.

Длительное плавание на носителях типа "сирена" разрешается производить с приоткрытыми или снятыми крышками кабин.

Водолазам запрещается выходить из кабин носителей водолазов и покидать их до подхода обеспечивающих плавсредств и подачи с них бросательных концов. Бросательные концы должны быть закреплены на водолазах до выхода их из кабин.

При отработке учебных задач подходить на подводных средствах движения к берегу, кораблю, причалу разрешается только в надводном положении с соблюдением мер предосторожности во избежание столкновений, ударов и наматывания на винты швартовых концов и водорослей.

Водолазные спуски в районах с опасными обитателями моря.

Перед спусками в районах, где возможно наличие морских хищников (акул, касаток, барракуд, мурен, скатов) и других опасных обитателей моря (морских змей, ежей, скорпионов, звезд, полипов, кораллов и т.д.) водолазы должны быть проинформированы об их возможных видах, проинструктированы по технике безопасности и применяемых средствах защиты (репелленты, излучатели различных конструкций, беседки-убежища и т.п.).

Для спусков следует использовать водолазное снаряжение, окрашенное в однотонный цвет.

Водолазные работы под водой должны осуществляться группой водолазов не менее двух-трех человек, из которых один является наблюдающим за появлением морских хищников. На глубину погружения (к месту работы) водолазов должна быть спущена беседка-убежище с заранее открытой и взятой на стопор дверцей. Конструкция стопора должна обеспечить немедленное закрывание дверцы водолазом изнутри беседки-убежища.

У места спуска должна постоянно находиться шлюпка (катер) со средствами для отпугивания морских хищников и оказания помощи работающему водолазу. На протяжении всего спуска должно быть обеспечено тщательное круговое наблюдение за поверхностью воды. Отпугивание морских хищников может производиться ударами по спущенному в воду металлическому предмету или применением специального химического вещества - репеллента, а с кораблей – струями воды из пожарных стволов или лафетов.

При проведении водолазных работ запрещается рыбная ловля с борта корабля, а также удаление пищевых и иных отходов.

Водолазы должны соблюдать следующие меры предосторожности:

- не прыгать в воду, двигаться в воде спокойно и плавно;
- избегать контактов с незнакомыми видами рыб, моллюсков, кораллов, медуз и т.п.;
- обследовать дно, трещины, узкости, пещеры только шестом (щупом).

Находящийся под водой водолаз должен быть внимательным и осмотрительным. При появлении морских хищников он должен зайти в беседку-убежище, подать сигнал о необходимости подъема на поверхность, при необходимости применить репеллент и начать подъем. При защите от нападения морского хищника водолаз может использовать водолазный нож, стальной прут или иные средства.

Водолазные работы в районах с опасными обитателями моря запрещаются:

- в темное время суток;

- в местах постановки и выборки сетей, выхода сточных канализационных вод, сбросовых вод мясорыбокомбинатов и других пищевых предприятий;
- при наличии кровоточащих ран и ссадин на теле водолаза;
- при обнаружении морских хищников в районе водолазных работ;
- непосредственно после проведения подводных взрывных работ в данном районе;
- в течение 6 часов после работы гидроакустических станций в активном режиме.

Аварийные происшествия с водолазами.

Аварийные происшествия с водолазами подлежат расследованию по приказу командира воинской части (начальника организации ВМФ), в которой произошло происшествие с водолазом, или по приказанию командиров (начальников) вышестоящих воинских частей (организаций ВМФ).

Действия должностных лиц при аварийном происшествии с водолазом, порядок и методические рекомендации по проведению расследования аварийного происшествия изложены в Инструкции о порядке проведения расследования аварийных происшествий с водолазами.

Тема 1.3. Водолазное снаряжение и средства обеспечения водолазных спусков ВМФ РФ.

1.3.1. Классификация и правила эксплуатации водолазного снаряжения.

Водолазное снаряжение представляет собой комплект технических устройств и изделий, надеваемых и закрепляемых на водолазе, обеспечивающий его жизнедеятельность под давлением окружающей водной и газовой среды в течение длительного времени.

Водолазное снаряжение создает необходимые физиологические условия для нормальной деятельности человека, а именно: обеспечивает воздухом для дыхания под давлением, соответствующим давлению окружающей среды; изолирует от воды и предотвращает переохлаждение тела; создает необходимую устойчивость под водой; обеспечивает устойчивую связь с поверхностью.

Водолазное снаряжение подразделяется:

- по глубине использования (на снаряжение для малых и средних глубин, и глубоководное водолазное снаряжение);
- по способу обеспечения дыхательной газовой смесью – на автономные и на шланговое;
- по способу поддержания требуемого состава дыхательной газовой смеси: на вентилируемое, с открытой схемой дыхания, с полужамкнутой и замкнутой схемами дыхания (регенеративное);
- по способу теплозащиты - на электрообогреваемое, водогреваемое, неогреваемое (с пассивной теплозащитой);

- по способу изоляции тела от воздействия окружающей среды с полной изоляцией (гидрокомбинезоны и гидрокостюмы «сухого» типа водо- и газонепроницаемые) и с частичной изоляцией (гидрокостюмы и гидрокомбинезоны «мокрого» типа водо- и газонепроницаемые).

В состав водолазного снаряжения, как правило, входят:

- средства обеспечения дыхания (дыхательные аппараты, шлемы, маски, шланги для подачи дыхательных газовых смесей) (Рис. 1.3.1.1, 1.3.1.2);



Рис. 1.3.1.1 Шлем и водолазная маска снаряжения СВУ-5.



Рис. 1.3.1.2 Дыхательный аппарат АВМ-12-К.

- средства изоляции тела от воздействия окружающей среды (гидрокомбинезоны, гидрокостюмы, водолазные рубахи);

- средства пассивной тепловой защиты (нательное и шерстяное белье, утеплители)

- средства активной тепловой защиты (костюмы водообогрева и электрообогрева, автономные источники тепла и электрического тока и т.п.);

- средства регулирования плавучести и обеспечения устойчивости (надувные жилеты, грузы, галоши, боты т.п.) (Рис. 1.3.1.3);



Рис. 1.3.1.3 Водолазные боты снаряжения СВУ-5.

- средства связи;
- средства ориентирования (глубиномер, часы, компас и т.п.);
- приспособления (нож, ласты, защитное приспособление для сварки, средства для аварийного подъема и т.п.) (Рис 1.3.1.4, 1.3.1.5).



Рис.1.3.1.4 Водолазный нож НВ.



Рис.1.3.1.5 Ласты водолазные ЛВ-3 «Касатка»

Водолазное снаряжение подразделяется на тяжелое и легкое.

В тяжелом снаряжении тело человека изолировано от водной среды, прочной водонепроницаемой рубахой, а голова находится в металлическом шлеме, в которой по шлангу с поверхности подается воздух, кислород или газовая смесь.(Рис. 1.3.1.6).



Рис.1.3.1.6 Snаряжение водолазное универсальное СВУ-5.

Для изоляции тела человека от окружающей среды в легком снаряжении используются различного типа гидрокombineзоны, изготовленные из мягких эластичных прорезиненных тканей. Дыхание водолаза обеспечивается путем подачи сжатого атмосферного воздуха из баллонов наспинного аппарата или по шлангу с поверхности.

Вентилируемое снаряжение работает по принципу непрерывной подачи с поверхности по шлангу сжатого воздуха, который в подшлемном пространстве перемешивается с выдыхаемым человеком воздухом и через специальные травящие клапаны шлема и водолазной рубахи удаляется в воду. Эта особенность и определила наименование скафандра, как вентиляруемого, хотя полной вентиляции не происходит. Содержание в скафандре углекислого газа, выдыхаемого водолазом, зависит от интенсивности вентиляции скафандра и тяжести выполняемой работы. Норма постоянной подачи воздуха в скафандр – 80-120 л. мин. По способу соединения шлема с водолазной рубахой вентиляруемое снаряжение подразделяется на трехболтовое и двенадцатиболтовое.

Инжекторно-регенеративное снаряжение. Особенность этого снаряжения состоит в том, что дыхательная газовая смесь полностью или частично восстанавливается в его регенеративной системе, дыхательный же газ с поверхности подается, в основном, для работы инжектора и наполнения скафандра на период погружения водолаза под воду. Если воздух с поверхности не подается, то реге-

нерация дыхательной смеси осуществляется при выходе в окно инжектора. Длительность пребывания водолаза под водой зависит от состава дыхательных смесей и конструктивных особенностей снаряжения. (Рис. 1.3.1.7)



Рис. 1.3.1.7 Снаряжение водолазное глубоководное СВГ-200.

Регенеративное снаряжение в отличие от вентилируемого и инжекторно-регенеративного не имеет газового объема. Дыхание обеспечивается автономно за счет запасов искусственных газов, кислорода, смеси и т.д., имеющих в аппарате, и непрерывной регенерации выдыхаемой газовой смеси, циркуляцией по замкнутому циклу: аппарат-легкие. В процессе циркуляции газовая смесь очищается от углекислого газа и становится пригодной для дыхания. Одновременно газовая смесь пополняется кислородом. В зависимости от устройства аппарата дополнительный кислород может поступать из баллона аппарата или выделяется из особого регенеративного вещества. По своим конструктивным особенностям и области применения регенеративное снаряжение подразделяется на кислородное, азотно-кислородное и др. (Рис. 1.3.1.8)



Рис.1.3.1.8 Аппарат изолирующий дыхательный «Амфора».

Совокупность водолазной техники, конструктивно объединенной для обеспечения работ на заданной глубине, называется водолажным комплексом. Водолазные комплексы подразделяются:

- по глубинам использования — на водолазные комплексы для глубин до 60 м и глубоководные водолазные комплексы (ГВК);
- по методам проведения водолажных спусков — на водолазные комплексы для кратковременных погружений (КП) водолазов и водолазные комплексы длительного пребывания (ДП);
- по месту размещения — на судовые, передвижные и береговые;
- по особенностям проекта - на типовые, модульные и специальные.

При эксплуатации водолазного снаряжения необходимо строго руководствоваться требованиями ПВС ВМФ-2002г., технической документацией на водолазное снаряжение, указаниями, выдаваемыми командиром спуска и руководителем водолажных работ.

1.3.2. Классификация и правила эксплуатации средств обеспечения водолажных спусков.

Средства обеспечения водолажных спусков-это совокупность механизмов, приборов и приспособлений, обеспечивающих спуск водолазов, пребывание и работу на глубине, подъем с глубины и декомпрессию в воде или на поверхности.

К средствам обеспечения водолажных спусков относятся:

- водолазные трапы;

- спусковые и ходовые концы;
- спускоподъемные устройства;
- водолазные барокамеры;
- водолазные колоколы;
- средства газоснабжения;
- средства подводного освещения, связи, телевидения;
- подводные средства передвижения;
- измерительные приборы;
- средства очистки, осушки, регенерации и утилизации дыхательной газовой смеси;
- водолазный инструмент и т.п.

Требования к некоторым средствам обеспечения водолазных спусков.

Водолазная барокамера.

Требования к устройству, изготовлению, установке и содержанию барокамер, а также порядок и сроки освидетельствований и испытаний определяют правилами, принятыми для сосудов высокого давления. Согласно основным техническим требованиям по обеспечению безопасности проведения рекомпрессии и декомпрессии водолазов барокамера должна иметь:

- прочность, рассчитанную не менее чем на полуторное рабочее давление;
- средства вентиляции, обеспечивающие концентрацию вредных примесей в атмосфере камеры ниже допустимых норм;
- средства для дыхания находящихся в барокамере людей кислородом и гелиокислородной смесью;
- устройство для выравнивания давления между отсеками;
- автоматические предохранительные клапаны на каждом отсеке;
- безопасное электрическое освещение отсеков;
- иллюминаторы диаметром не менее 100 мм для наблюдения за находящимися в отсеках людьми;
- шлюзовые устройства для передачи в отсеки и из них различных предметов без снижения давления;
- средства постоянно действующей связи с находящимися в отсеках людьми.

Барокамера должна также иметь источники воздуха или другой дыхательной смеси и соответствующую арматуру, обеспечивающие:

- давление в подводящей камере магистрали не более 294 кПа (30 кгс/см²);
 - возможность заполнения отсеков газовой средой со скоростью повышения давления не менее 39,2 кПа (4 кгс/см²) в минуту;
 - возможность снижения давления в отсеках со скоростью не менее 2,9 кПа (0,3 кгс/см²);
- камеры должны устанавливаться так, чтобы в отсек камеры можно было свободно внести больного на носилках и удобно проверять работу измерительных приборов на распределительном щите.
- корпус камеры надежно заземляется.

- давление воздуха в магистрали и в трубопроводах распределительного щита не должно превышать 30 кгс/см².
- повышение давления до 6 кгс/см² в камере не должно превышать 3-х минут, а снижение давления должно быть не менее 0,3 кгс/см² в 1 мин.

Водолазные трапы

Конструкция водолазных трапов должна обеспечивать:

- горизонтальное положение ступеней при установке трапа в рабочее положение;
- расстояние ступеней трапа от борта корабля не менее, чем 20-25 см;
- нескользкую и удобную для очистки от грязи, снега и льда поверхность ступеней;
- установку трапа под углом 20-30° к вертикали (для спусков в плавательном снаряжении с ножными ластами - 10-15°);
- крепление трапа на площадке или борту корабля, предотвращающее возможность самопроизвольного смещения или падения трапа;
- возможность удержания руками за поручни или леер трапа при выходе с трапа (входе на трап).

По всей длине трапа хотя бы с одной стороны должны быть поручни, а при спусках в снаряжении с ножными ластами допускается один жесткий леер в центре, удобный для захвата руками при движении по трапу и выходе с трапа (входе на трап). Размеры трапов представлены в таблице 1.3.2.1.

Таблица 1.3.2.1

Размеры трапов для водолазных спусков

	Для снаряжения с ботами (галошами), мм	Для снаряжения с ножными ластами, мм
Длина погружаемой части трапа, измеренная по отвесу	2000	1500
Ширина	500	60-80
Открытая ширина ступени	120-160	-
Расстояние между ступенями	240	250-280
Высота поручней над площадкой (палубой), измеренная по отвесу	900-1200	-
Высота надводной части до площадки (палубы), измеренная по отвесу, не более	2000	3000
Длина ступеней в одну сторону от края леера	-	200
Наклон ступеней вверх от горизонтальной плоскости	-	3 – 5 град

Спускоская водолазная беседка.

Конструкция беседки должна предусматривать:

- площадку размером не менее 800х800 мм на одного водолаза с нескользкой поверхностью и отверстиями (щелями) для свободного прохода воды;
- леерное ограждение высотой не менее 1100 мм с тремя горизонтальными прутками и зашивкой в нижней части высотой не менее 100 мм;

- стойки леерного ограждения высотой 1900-2000 мм с устройством для остропки беседки;
- дополнительные поручни, выполненные так, чтобы исключить возможность травмирования рук водолазов при случайных ударах о корпус корабля или подводные объекты;
- сиденье для каждого водолаза;
- устройство для остропки водолаза за шлем - взятие "на подвес" под водой самостоятельно.

Леерное ограждение должно открываться, с одной стороны. Не допускается выполнять леерные ограждения из цепей и стальных канатов, кроме открывающейся стороны.

Декомпрессионная водолазная беседка.

Конструкция беседки должна предусматривать наличие двух ветвей растительного каната с длиной окружности не менее 60 мм с разрывной нагрузкой каната в целом виде не менее 500 кгс и балясин, изготовленных из древесины твердых пород первого сорта толщиной не менее 25 мм, шириной не менее 115 мм, длиной 800-1000 мм. К нижней части беседки должен крепиться балласт массой не менее 30 кг. Спускосые растительные канаты должны иметь маркировку через каждые 3 м.

Рабочая водолазная беседка.

Рабочая беседка должна обеспечивать размещение двух-трех водолазов. Дополнительно к элементам, предусмотренным в составе спусковой водолазной беседки, рабочая беседка должна иметь:

- устройства (не менее двух) для надежного закрепления беседки у места выполнения работ;
- площадку размером не менее 800х800 мм для размещения водолазного инструмента.

Спускосой конец.

Спускосой конец должен:

- изготавливаться из растительного или синтетического каната с длиной окружности не менее 60 мм и не более 75 мм с разрывной нагрузкой каната в целом виде не менее 500 кгс;
- сохранять прочность при намокании;
- сохранять механические свойства при температуре от -55°C до плюс 40°C;
- иметь маркировку через каждые 3 м;
- иметь балласт массой не менее 30 кг, закрепленный на спускосом конце.

Ходосой конец.

Ходосой конец должен:

- изготавливаться из растительного или синтетического каната с длиной окружности не менее 30 мм;
- иметь огон для удобства удержания его в руке.

Сигнальный конец.

Сигнальный конец должен:

- изготавливаться из растительного или синтетического каната с длиной окружности 30-50 мм с разрывной нагрузкой каната в целом виде не менее 300 кгс;
- иметь маркировку через каждые 3 м;
- иметь приспособление (карабин, огон) для закрепления на водолазе.

Контрольный конец.

Контрольный конец должен:

- изготавливаться из растительного или синтетического каната с длиной окружности не менее 20 мм;
- иметь буюк плавучестью не менее 5 кгс;
- иметь маркировку через каждые 3 м.

Длина контрольного конца должна быть на 20% больше глубины района плавания водолазов.

Все применяемые концы не должны изготавливаться из сплесненных или сращенных другими способами канатов.

Шланг-кабель.

Шланг-кабель должен:

- надежно при помощи прочных пеньковых бензелей соединять в единую связку, как правило, шланги подачи водолазу дыхательной газовой смеси и горячей воды, а также кабель связи и освещения;
- иметь маркировку через каждые 3 м;
- иметь стопорные кольца на расстоянии 5, 10, 15 м от конца, присоединяемого к снаряжению.

1.3.3. Обязанности должностных лиц при проведении водолазных спусков.

Для руководства водолажными работами и спусками назначаются руководители водолажных работ, командир спуска и лицо, ответственное за медицинское обеспечение водолажных спусков.

К руководству водолажными работами допускаются:

- командиры частей (соединений, организаций ВМФ, начальники экспериментальных водолажных комплексов и баз) и их заместители при выполнении работ штатными водолазами на всех глубинах, а также при проведении учебных спусков;
- командиры (капитаны), старшие помощники командиров (капитанов) кораблей (судов) ВМФ, оборудованных водолажными комплексами, при выполнении работ подчиненными им штатными водолазами на глубинах в соответствии с техническими характеристиками водолажных комплексов, а также при проведении учебных спусков;

- командиры (капитаны), старшие помощники командиров (капитанов) кораблей (судов) ВМФ при выполнении работ подчиненными им нештатными водолазами на глубинах до 20 метров;
- начальники полигонов, учебно-тренировочных комплексов (станций) и их заместители при проведении водолазных работ на глубинах до 60 метров и водолазных работ при учебных спусках;
- водолазные специалисты при проведении водолазных работ с причала, берега или со льда на глубинах до 60 метров;
- начальники учебных частей, их заместители по учебной части, начальники кафедр, отделений, проводящих обучение по водолазному делу, и их заместители при водолазных учебных и тренировочных спусках.

На кораблях, где по штату не предусмотрена должность старшего помощника командира корабля, к руководству водолажными работами допускаются помощники командира корабля.

К руководству водолажными работами на глубинах до 60 метров в отрыве от части назначаются должностные лица, сдавшие зачет соответствующей ВКК на допуск к руководству водолажными работами.

Руководитель водолажных работ осуществляет общее руководство водолажными работами и контроль за действиями расчетов всех командных пунктов и боевых постов, участвующих в обеспечении водолажных работ, и отвечает:

- за организацию водолажных работ в соответствии с требованиями Правил, руководящих документов, действующих на данном корабле (в части, организации ВМФ) и за их безопасность;
- за своевременную подготовку соответствующих служб, подразделений, оборудования и материалов к производству водолажных работ, привлечение при необходимости дополнительных средств, личного состава и специалистов;
- за осуществление контроля за соблюдением требований техники безопасности, правильностью использования оборудования, средств и устройств, используемых при производстве водолажных работ;
- за выполнение плана производства водолажных работ;
- за организацию взаимодействия с силами, участвующими в работах (мероприятиях боевой подготовки), в ходе которых проводятся водолазные работы;
- за осуществление постоянной связи с командирами частей и ответственными лицами предприятий, расположенных в районе проведения работ, деятельность которых может повлиять на безопасность выполнения водолажных работ;
- за организацию рейдовой службы, наблюдения за окружающей обстановкой, постоянного гидрометеорологического наблюдения;
- за надежность удержания корабля (судна, катера, шлюпки, водолазного поста) у места выполнения водолажных работ;
- за координацию действий должностных лиц и использование необходимых сил и средств при оказании помощи аварийному или заболевшему водолазу.

До начала водолазных спусков руководитель водолазных работ обязан изучить обстановку и, в зависимости от гидрометеоусловий в данном районе, характера предстоящих работ, глубины и других факторов, влияющих на безопасность проведения водолазных спусков, определить способ постановки корабля (судна, катера, шлюпки, водолазного поста) у объекта (над объектом) работ, безопасное место спусков и принять решение о времени начала водолазных работ.

При необходимости выполнения водолазных спусков и работ в условиях, не предусмотренных Правилами, руководитель водолазных работ разрабатывает инструкцию по выполнению водолазных спусков (работ) с учетом особенностей конкретных условий и по мерам безопасности. Инструкцию утверждает непосредственный начальник руководителя работ.

При водолазных работах на глубинах до 60 метров в отрыве от части руководитель водолажных работ, имеющий квалификацию "водолазный специалист" и допущенный к командованию соответствующими видами спусков установленным порядком, имеет право исполнять обязанности командира спуска.

К командованию водолажными спусками допускаются лица, имеющие водолазные квалификации. Право командования водолажными спусками, предоставляемое лицам водолажной квалификации в зависимости от характера и глубины водолазного спуска, изложено в табл.1.3.1.1.

Таблица 1.3.1.1

Право командования водолажными спусками, предоставляемое лицам водолажной квалификации в зависимости от вида и глубины водолазного спуска.

Квалификация командира спуска	Глубина водолазного спуска	Вид водолазного спуска
Инструктор-легководолаз	до 20 м или более по решению ВКК флота (КФл, ЛенВМБ)	Спуски нештатных водолазов на глубинах до 20 м. Учебные спуски при обучении по квалификации «легководолаз» на глубинах до 20 м.

Командир спуска осуществляет непосредственное командование водолажным спуском, действиями спускающихся водолазов и расчетов боевых постов, участвующих в спуске и обеспечении водолажных работ.

Командиру спуска подчиняются спускающиеся водолазы и личный состав, обеспечивающий водолазный спуск.

Командир спуска отвечает:

- за организацию проведения водолажного спуска;
- за выполнение правил техники безопасности в течение всего периода проведения водолажного спуска.

Командир спуска обязан:

- уяснить поставленную задачу и определить порядок ее выполнения;

- провести инструктаж водолазов и лиц, обеспечивающих водолазные спуски;
- убедиться путем контрольного опроса в знании водолазами и лицами, обеспечивающими водолазные спуски, своих обязанностей и правил безопасности;
- отстранить от водолазных спусков и заменить лиц, не знающих своих обязанностей и правил техники безопасности;
- убедиться в соответствии сроков проверки и качества воздуха, дыхательных газовых смесей, регенеративных и поглотительных веществ требованиям ПВС;
- знать наличие запасов воздуха, дыхательных газовых смесей, газов и принимать меры по их своевременному пополнению;
- лично убедиться в качественном проведении рабочей проверки водолазного снаряжения спускающимися и страхующим водолазами, средств обеспечения водолазных спусков, установить страхующему водолазу степень готовности и его местонахождение;
- убедиться, что подняты соответствующие предупредительные сигналы и даны соответствующие команды по кораблю;
- руководить одеванием спускающегося водолаза;
- лично убедиться в герметичности снаряжения спускающегося водолаза;
- руководить действиями работающего водолаза под водой, а также лиц, обеспечивающих водолазные спуски, и следить за правильностью выполнения ими своих обязанностей;
- требовать выполнения правил техники безопасности для работающего под водой водолаза;
- прекращать водолазные спуски при неблагоприятном изменении гидрометеорологических и других условий, влияющих на безопасность проведения водолазных спусков;
- при аварийной ситуации или неблагоприятном изменении обстановки под водой действовать, сообразуясь с обстановкой и руководствуясь требованиями, изложенными в Перечне типовых действий;
- после выполнения задачи работающим водолазом дать команду на выход и начать подъем по выбранному режиму декомпрессии;
- в случае возникновения профессионального заболевания у спускающегося водолаза, требующего лечебной рекомпрессии, руководить его лечением в барокамере по выбранному режиму до прибытия врача - специфизиолога;
- при отсутствии врача - специфизиолога осуществлять медицинское обеспечение спуска в соответствии с имеемым допуском;
- после выхода водолазов на поверхность руководить их раздеванием и приведением водолазной техники и средств обеспечения в готовность к использованию;
- правильно вести учетно-отчетную водолазную документацию;
- действовать в соответствии с Инструкцией о порядке проведения расследования аварийных происшествий с водолазами в случае, если имело место аварийное происшествие с водолазом или водолазной техникой.

При проведении водолазных спусков никто не имеет права вмешиваться в командование спусками и давать какие-либо указания работающим водолазам и обеспечивающему спуск личному составу. В случае неправильных действий командира спуска он может быть отстранен от командования руководителем водолазных работ или вышестоящим должностным лицом водолазной специальности.

При отстранении командира спуска должностным лицом оно обязано назначить для командования спусками другое лицо, допущенное к командованию данным видом спусков и на данном виде водолазного комплекса, или принять командование спусками на себя, о чем должна быть сделана запись в журнале водолазных работ и вахтенном журнале корабля. Обратная передача командования спусками может быть осуществлена только после окончания спуска, при котором произошла замена, также с производством записи в журнале водолазных работ и вахтенном журнале корабля.

Ответственность за безопасность и состояние водолазов в период декомпрессии в барокамере несут командир спуска и лицо, осуществляющее медицинское обеспечение водолазных спусков. При этом командир спуска отвечает за обеспечение безопасной эксплуатации обеспечивающими водолазами (персоналом) воздушных и газовых систем, технических устройств барокамеры, а лицо, осуществляющее медицинское обеспечение - за обеспечение проведения декомпрессии (лечебной рекомпрессии) по выбранному режиму.

Медицинское обеспечение водолазных спусков осуществляется в соответствии с требованиями части II ПВС ВМФ-2002г.

Распределение обязанностей среди водолазов и обеспечивающих лиц производится в соответствии с планом проведения водолазных спусков. Как правило на водолажном посту назначаются: работающий водолаз, обеспечивающий водолаз, страхующий водолаз.

Работающий водолаз осуществляет непосредственное выполнение задания под водой с соблюдением правил безопасности.

Работающий водолаз подчиняется командиру спуска.

Он обязан:

- уяснить приемы и технологию выполнения задания;
- подготовить и провести рабочую проверку водолазного снаряжения, а при необходимости, и дыхательного аппарата для кислородной декомпрессии;
- результаты рабочей проверки доложить командиру спуска и расписаться в журнале водолажных работ;
- доложить о готовности к погружению командиру спуска;
- спустившись на грунт (объект), осмотреться, убедиться в исправной работе водолазного снаряжения и доложить о своем самочувствии командиру спуска;
- работая под водой, выполнять команды, подаваемые командиром спуска, следить за чистотой своего шланга и кабеля (стремиться, чтобы их слабина была

минимальной), за изменением обстановки и о ходе выполнения работ докладывать командиру спуска;

- при плохом самочувствии, неблагоприятном изменении обстановки, обнаружении нарушения нормальной работы водолазного снаряжения доложить командиру спуска и действовать в соответствии с его указаниями;
- при выходе из строя средств связи сохранять спокойствие и действовать самостоятельно в целях предотвращения и ликвидации аварийной ситуации, руководствуясь при этом требованиями, изложенными в Перечне действий при нарушении нормальной работы водолазного снаряжения и средств обеспечения во время водолазных спусков, и сообразуясь с обстановкой;
- о выполнении задания доложить командиру спуска и с его разрешения начать подъем на поверхность с соблюдением режима декомпрессии;
- при получении сигнала о выходе на поверхность ответить на него, прекратить работу, подойти к спусковому концу (беседке) и по команде начать подъем;
- находясь в барокамере при декомпрессии точно выполнять требования лица, руководящего декомпрессией (рекомпрессией).

Обеспечивающий водолаз осуществляет непосредственное обслуживание спускающегося водолаза на всех этапах водолазного спуска.

Обеспечивающий водолаз подчиняется командиру спуска.

Он обязан:

- обеспечивать установку водолазного трапа, вооружение спускового и ходового концов, других средств для выполнения спускающимся водолазом порученного задания;
- принимать участие в одевании спускающегося водолаза, следя за правильным одеванием и подгонкой всех частей снаряжения;
- проверить снаряжение спускающегося водолаза на герметичность и о результате доложить командиру спуска;
- вытравливать шланг-сигнал или сигнальный конец, не выпуская из рук и не давая слабины. При сильном натяжении сигнального конца спуск следует приостановить и запросить водолаза о самочувствии;
- во время пребывания водолаза под водой внимательно следить за перемещениями водолаза и по его требованию своевременно травить или выбирать шланг и сигнальный конец, поддерживая при этом некоторую их слабинку, чтобы не затруднять движений водолаза у места работы;
- передавать по сигнальному концу (шланг-сигналу) сигналы водолазу под водой по командам командира спуска;
- периодически (через 3-5 мин) запрашивать водолаза о самочувствии;
- если от водолаза получен аварийный сигнал, а также если он не ответил на дважды поданный ему сигнал, доложить командиру спуска и действовать по его приказаниям;

- внимательно следить за соблюдением срока пребывания водолаза под водой в зависимости от глубины спуска, времени действия дыхательного аппарата и через каждые 5 мин докладывать об этом командиру спуска;
- при подъеме водолаза своевременно подбирать слабинку сигнального конца (шланг-сигнала), контролировать по маркам глубину нахождения водолаза;
- при выключении водолаза из аппарата (при открывании иллюминатора шлема) на трапе быть внимательным и оберегать водолаза от случайного падения.

Обеспечивающему водолазу запрещается:

- сидеть и отвлекаться от своих обязанностей;
- выпускать из рук сигнальный конец (шланг-сигнал). Передача сигнального конца (шланг-сигнала) другому лицу производится только с разрешения командира спуска, при этом докладывается самочувствие водолаза, глубина спуска, длина вытравленного шланг-сигнала, характер выполняемой работы.

Страховый водолаз осуществляет непосредственное и быстрое оказание помощи аварийному водолазу.

Страховый водолаз подчиняется командиру спуска.

Он обязан:

- знать приемы оказания помощи аварийному водолазу и свои основные действия согласно Перечню типовых действий;
- подготовить и провести проверку своего водолазного снаряжения, результаты проверки доложить командиру спуска и расписаться в журнале водолазных работ;
- быть готовым к спуску под воду и оказанию помощи аварийному водолазу;
- при получении аварийного сигнала от работающего водолаза по приказанию командира спуска без промедления надеть водолазное снаряжение, спуститься под воду и оказать помощь аварийному водолазу в зависимости от характера аварийной ситуации. Спуск производится по сигнальному концу аварийного водолаза.

Время готовности страхового водолаза к спуску под воду не должно превышать:

- в снаряжении типа СВУ - 5 мин.;
- в вентилируемом снаряжении - 7 мин.

При проведении учебных водолазных спусков страховый водолаз должен быть в немедленной готовности к спуску под воду.

Все водолазные спуски должны обеспечиваться страховыми водолазами, назначенными из числа наиболее опытных водолазов.

Медицинское обеспечение водолазных спусков осуществляется в соответствии с требованиями части II ПВС ВМФ-2002г.

Право медицинского обеспечения водолазных спусков, предоставляемое в зависимости от глубины и вида водолазного спуска, приведено в табл. 1.3.1.2.

Таблица 1.3.1.2

Право медицинского обеспечения водолазных спусков, предоставляемое в зависимости от вида и глубины водолазного спуска

Квалификация	Глубина водолазного спуска	Вид водолазного спуска
Для военнослужащих		
Врач-специфизиолог	До предельных глубин	Все виды водолазных спусков, предусмотренные ПВС ВМФ-2002г.
Врач (фельдшер)	до 60 м	Все виды водолазных спусков, за исключением учебных, экспериментальных, спусков методом ДП, спусков с использованием ГВК.
Водолазный специалист	до 60 м	Все виды водолазных спусков, за исключением учебных, экспериментальных, спусков методом ДП, спусков с использованием ГВК.
Старший инструктор-водолаз	до 60 м	Все виды водолазных спусков, за исключением учебных, экспериментальных, спусков методом ДП, спусков с использованием ГВК и связанных с выполнением взрывных работ.
Инструктор-водолаз, инструктор-легководлаз	до 20 м	Все виды водолазных спусков, за исключением учебных, экспериментальных, спусков методом ДП, спусков с использованием ГВК и связанных с выполнением взрывных работ.
Для гражданского персонала ВМФ		
Водолаз 1 класса	до 60 м	Все виды водолазных спусков, за исключением учебных, экспериментальных, спусков методом ДП, спусков с использованием ГВК и связанных с выполнением взрывных работ.
Водолаз 2 класса	до 20 м	Все виды водолазных спусков, за исключением учебных, экспериментальных, спусков методом ДП, спусков с использованием ГВК и связанных с выполнением взрывных работ.

Примечания:

1. При обучении для получения квалификации "легководолаз" и "инструктор-легководолаз" и отсутствии штатных врачей-специфизиологов медицинское обеспечение учебных спусков на глубины до 20 м может осуществляться врачами (фельдшерами), специально допущенными к этому ВКК флота (КФл, ЛенВМБ).
2. При лечении профессионального заболевания водолаза, требующего лечебной рекомпрессии, до прибытия врача-специфизиолога, при проведении тренировочных спусков в барокамерах с повышением давления до 10 кгс/см² (при наличии в части, организации ВМФ одного врача-специфизиолога) медицинское обеспечение может осуществляться водолазным специалистом, допущенным установленным порядком.

Лица, осуществляющие медицинское обеспечение спусков и имеющие специальное медицинское образование, обязаны:

- проводить медицинский осмотр водолазов, назначенных на спуск;

- контролировать правильность приготовления дыхательных газовых смесей;
- выполнять анализы воздуха, дыхательных газовых смесей, регенеративных и поглотительных веществ, давать заключение о пригодности их к использованию;
- производить санитарно-гигиенический контроль за подготовкой и использованием водолазного снаряжения, жестких водолазных устройств и барокамер;
- контролировать готовность к использованию дыхательных аппаратов, предназначенных для обеспечения кислородного этапа декомпрессии, лично готовить средства оказания медицинской помощи водолазу;
- контролировать самочувствие водолазов в период работы под водой;
- своевременно выбирать режимы декомпрессии для водолазов, контролировать правильность её проведения, оказывать медицинскую помощь водолазам и руководить их лечением (при необходимости оказывать помощь в барокамере лично) при водолазных заболеваниях и травмах;
- контролировать установленный режим труда и отдыха водолазов;
- вести отчетность и учет профессиональных водолазных заболеваний.

Лица, допускаемые к медицинскому обеспечению спусков и не имеющие медицинского образования, обязаны:

- проводить опрос жалоб водолазов на состояние здоровья перед спуском;
- проверять соответствие используемого для дыхания воздуха, дыхательных газовых смесей, регенеративных и поглотительных веществ предъявляемым требованиям;
- контролировать самочувствие водолазов в период работы под водой;
- контролировать готовность к использованию дыхательных аппаратов, предназначенных для обеспечения кислородного этапа декомпрессии;
- своевременно выбирать режимы декомпрессии для водолазов, контролировать правильность проведения декомпрессии, оказывать первую медицинскую помощь водолазам и руководить их лечением при водолазных заболеваниях и травмах до прибытия врача-специалиста;
- контролировать установленный режим труда и отдыха водолазов.

1.3.4. Условные сигналы при проведении водолазных спусков.

При проведении водолазных спусков в целях управления действиями водолаза используются условные сигналы, которые передаются водолазу с помощью сигнального конца, а при нарушении телефонной связи с помощью кабель-шланговой связки. Сигнальный конец одевается на водолаза сразу после надевания гидрокombинезона и крепится при помощи скользящей петли в районе груди водолаза.

Для передачи условных сигналов необходимо выбрать слабинку сигнального конца, а затем подавать сигналы отчетливо, дергая вдоль оси сигнального конца.

Каждый сигнал обязательно репетируется тем, кому он дается, исключая сигнал тревоги, по которому следует поднимать водолаза без промедления.

Направление движения под водой работающий водолаз выбирает, ориентируясь по сигнальному концу: "иди прямо" - по направлению сигнального конца от обеспечивающего водолаза, "иди вправо" и "иди влево" - в перпендикулярных направлениях.

В аварийном случае при невозможности передачи сигнала по сигнальному концу (шланг-кабелю) и отсутствии телефонной связи следует подать аварийному водолазу звуковые сигналы. Звуковые сигналы подаются ударом металлического предмета о металл (например, о водолазный трап и т.п.), причем один удар соответствует сигналу "дернуть", а двойной - "потрясти". Аналогично сигналы подаются аварийным водолазом.

Условные сигналы при проведении водолазных спусков приведены в табл. 1.3.1.3.

Таблица 1.3.1.3.

Условные сигналы при проведении водолазных спусков.

№	Сигналы	Значение сигналов			
		К водолазу		От водолаза	
		вентилируемое снаряжении	снаряжении с открытой, замкнутой и полузамкнутой схемами дыхания	вентилируемое снаряжении	снаряжении с открытой, замкнутой и полузамкнутой схемами дыхания
1	Дернуть один раз	Как себя чувствуешь? Повтори! Выбирай шланг-кабель к себе.		Я на грунте. Чувствую себя хорошо. Выбери слабинку шланг-кабеля. Повтори.	
2	Дернуть два раза	Провентилируй скафандр	Сделай замену газовой смеси в мешке. Проверь запас воздуха (газовой смеси).	Больше воздуха!	Делаю замену газовой смеси в мешке. Проверил запас воздуха (газовой смеси), в норме.
3	Дернуть три раза	Начинаем подъем. Выходи наверх (повторение сигнала обязывает водолаза немедленно выйти наверх).		Поднимай наверх! Выхожу наверх.	
4	Дернуть четыре раза	Даем меньше воздуха.		Меньше воздуха!	
5	Частые подергивания более четырех раз	-	-	Тревога! Мне плохо! Поднимай скорее!	
6	Потрясти один раз	Стоп! Прекрати спуск (подъем, движение)!		Стоп! Останови спуск (подъем)!	
7	Потрясти два раза	Продолжай спуск (движение). Иди прямо.		Продолжай спуск. Потрави шланг-кабель.	

8	Потрясти три раза	Стой на месте! Спускаем второго водолаза.	Запутался, не могу выйти без помощи второго водолаза.
9	Дернуть один раз и потрясти	Иди вправо.	Иду вправо.
10	Дернуть два раза и потрясти	Иди влево.	Иду влево.
11	Дернуть один раз и потянуть	Подаем инструмент.	Подавайте инструмент.
12	Дернуть два раза и потянуть	Подаем конец.	Подавайте конец.
13	Дернуть, потряси и дернуть.	Запасной сигнал.	

1.3.5. Назначение, тактико-технические характеристики снаряжения водолазного универсального СВУ-5.

Назначение.

Снаряжение предназначено для обеспечения водолазных спусков при выполнении подводно-технических, аварийно-спасательных и других видов водолазных работ, в том числе в условиях низких температур воды и воздуха, а также в загрязненных средах, в том числе с повышенным содержанием нефтепродуктов.

Снаряжение выпускается в двух исполнениях:

СВУ-5-1 - в комплектации со шлемом водолажным;

СВУ-5-2 - в комплектации с маской водолажной ВМ-6, исполнение 1.

Основные тактико-технические характеристики.

Снаряжение обеспечивает проведение водолажных спусков на глубины до 60 м при температуре воды от минус 2 до +35 °С с максимальной легочной вентиляцией 90 л/мин.

Снаряжение обеспечивает работу водолазов в двух вариантах - шланговом и автономном.

В шланговом варианте снаряжение работоспособно в 2-х режимах:

- в основном режиме при работе легочного автомата и использовании воздуха, подаваемого с поверхности;

- в аварийном режиме:

а) при прекращении подачи воздуха с поверхности - от аварийного аппарата;

б) при отказе легочного автомата - в качестве вентилируемого снаряжения при использовании воздуха, подаваемого с поверхности или от аварийного аппарата (только СВУ-5-1).

В автономном варианте снаряжение (только СВУ-5-2) работоспособно при использовании воздушно-дыхательного аппарата АВМ-12-К, комплектность № 5 на глубинах до 60 м.

Сопротивление дыханию в водолазном шлеме или маске ВМ-6 на глубинах от 0 до 60 м при легочной вентиляции:

- 30 л/мин - не более 1,25 кПа (125 мм вод. ст.) при вдохе и выдохе;
- 60 л/мин - не более 2,5 кПа (250 мм вод. ст.) при вдохе и выдохе;
- 90 л/мин - не более 3,5 кПа (350 мм вод. ст.) при вдохе и выдохе.

Работа дыхания при использовании легочного автомата не превышает 3 Дж/л.

Время работы в аварийном режиме от аварийного дыхательного аппарата при легочной вентиляции 30 л/мин на глубине 60 метров – не менее 4 мин.

Аварийный дыхательный аппарат работоспособен при давлении в баллоне от 19,6 до 2,0 МПа (от 200 до 20 кгс/см²).

Давление на выходе редуктора аварийного дыхательного аппарата (без расхода) – $(1,0 \pm 0,1)$ МПа [(10 ± 1) кгс/см²] при давлении на входе 17,6-19,6 МПа (180-200 кгс/см²).

Давление открытия предохранительного клапана редуктора аварийного дыхательного аппарата находится в пределах от 1,4 до 1,7 МПа (от 14 до 17 кгс/см²).

Вентили распределительного блока шлема и аварийного дыхательного аппарата работоспособны и герметичны в течение 3000 циклов открываний и закрываний.

Назначенный срок службы снаряжения, включая срок хранения – 10 лет (за исключением маски ВМ-6, гидрокombineзона ГК СВУ-5, бот водолазных БВ-2, ласт водолазных ЛВ-3 "Касатка", для которых назначенный срок службы составляет 5 лет).

Полная масса снаряжения, в том числе:

- укладочного ящика СВУ-5-1 (без грузов) - не более 70 кг;
- укладочного ящика СВУ-5-2 (без грузов) - не более 45 кг;
- грузов в сумках - не более 24 кг.

Габаритные размеры снаряжения:

- СВУ-5-1 в укладочном ящике - не более 800x581x479 мм;
- СВУ-5-2 в укладочном ящике - не более 825x520x287 мм.

Снаряжение работоспособно в неограниченном районе плавания, имеет климатическое исполнение ОМ, категорию размещения 5 по ГОСТ 15150, в интервале температур:

- воды - от минус 2 до +35 °С (кроме пульта подачи газа);

- воздуха - от минус 15 до +50 °С для пульты подачи газа и кабель-шланговой связи.

Водолазный шлем и аварийный дыхательный аппарат работоспособны после нахождения на воздухе в процессе одевания (в нерабочем состоянии) при температуре минус 20 °С в течение 10 минут.

Снаряжение работоспособно при длительном использовании в пресной и соленой воде (35 ‰), в том числе с повышенным содержанием нефтепродуктов, после воздействия соляного тумана и плесневых грибов.

Подвесная система аварийного дыхательного аппарата обеспечивает возможность подъема водолаза из воды в аварийной ситуации.

Состав комплекта снаряжения водолазного универсального СВУ-5.

Состав комплекта снаряжения водолазного универсального СВУ-5 представлен в таблице 1.3.1.4.

Таблица 1.3.1.4

Состав комплекта снаряжения водолазного универсального СВУ-5

Наименование	Количество на исполнение	
	СВУ-5-1	СВУ-5-2
Шлем водолазный	1	
в том числе:		
- подшлемник	3	
- подушка	3	
Маска водолазная ВМ-6, исполнение 1		1
в том числе:		
- автомат легочный		1
- гарнитура связи водолазная		1
- комплект ЗИП и приспособления.		1
Аппарат аварийный дыхательный с комплектом грузов	1	1
Аппарат воздушно-дыхательный АВМ-12-К, комплектность №5		1
Пульт подачи газа ППГ-2	1 на два снаряжения	
Редуктор воздушный ВДС 232/25-1	1	1
Кабель-шланговая связка (длина 125 м)	1	1
Кабель-шланговая связка (длина 40 м),	1	1
Гидрокомбинезон "сухого" типа ГКСВУ-5 3:		
- 1 рост	1	
- 2 рост	1	
- 3 рост	1	
Гидрокомбинезон "сухого" типа ГКСВУ-5Л:		
- 1 рост		1
- 2 рост		1
- 3 рост		1
Коллектор, в том числе:		1
- шланг поддува		1
Шланг-коротыш	1	1

Шланг поддува	1	
Шланг легочного автомата		1
Шланг аварийного аппарата	1	1
Шланг аварийной подачи	1	
Щиток сварочный с комплектом светофильтров	1	
Светильник шлемовый подводный кабельный герметичный СП-5	1	
Светильник подводный кабельный герметичный СП-5		1
Захват кистевой с узлом крепления светильника и карабином		1
Боты водолазные БВ-2	1 компл.	1 компл.
Ласты водолазные ЛВ-3 "Косатка"	1 компл.	1 компл.
Груз ножной	1 компл.	1 компл.
Нож водолазный НВ	1	1
Запасные части, инструмент и принадлежности		
Комплект ЗИП,	1	1
в том числе:		
-комплект запасных частей		
Комплект ремонтных частей гидрокombинезона,	1	1
в том числе:		
-гермомолния усиленная	1	1
-клей 4НБ-УВ	0,3 кг	0,3 кг
Укладочные средства		
Ящик укладочный	1	1
Сумка для грузов	2	2
Документация		
Снаряжение водолазное универсальное СВУ-5. Руководство по эксплуатации	1	1
Снаряжение водолазное универсальное СВУ-5. Паспорт	1	1
Снаряжение водолазное универсальное СВУ-5. Ведомость ЗИП	1	1
Шлем водолазный. Формуляр	1	
Маска водолазная ВМ-6. Руководство по эксплуатации		1
Маска водолазная ВМ-6. Формуляр		1
Аппарат аварийный дыхательный. Паспорт	1	1
Пульт подачи газа ППГ-2. Руководство по эксплуатации	1 на каждый пульт	
Пульт подачи газа ППГ-2. Формуляр	1 на каждый пульт	
Пульт подачи газа ППГ-2. Ведомость ЗИП	1 на каждый пульт	
Кабель-шланговая связка 40 метров. Этикетка	1	1
Кабель-шланговая связка 125 метров. Этикетка	1	1
Редуктор воздушный ВДС 232/25-1. Руководство по эксплуатации	1	1
Редуктор воздушный ВДС 232/25-1. Паспорт	1	1
Гидрокombинезон "сухого" типа ГК СВУ-5. Руководство по эксплуатации	1	1
Гидрокombинезон "сухого" типа ГК СВУ-5. Формуляр	1 на каждый ГК	
Боты водолазные БВ-2. Руководство по эксплуатации	1	1
Ласты водолазные Л В-3 "Косатка". Этикетка	1	1
Нож водолазный НВ. Руководство по эксплуатации	1	1
Светильник подводный герметичный СП-5. Паспорт	1	1

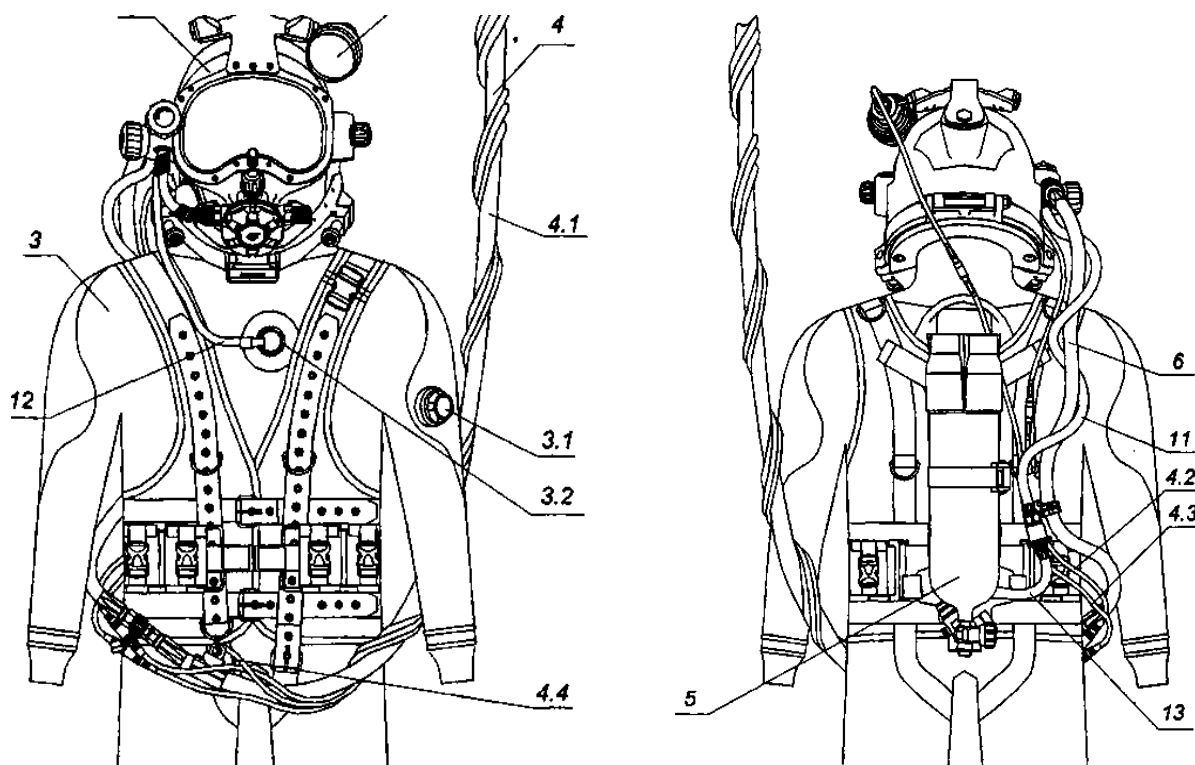
Аппарат воздушно-дыхательный АВМ-12-К. Руководство по эксплуатации		1
Аппарат воздушно-дыхательный АВМ-12-К. Формуляр		1

1.3.6. Устройство и принцип работы снаряжения водолазного универсального СВУ-5.

Снаряжение состоит из следующих основных узлов (рисунок 1.3.1.9):

- водолазного шлема 1 или водолазной маски 7, предназначенных для защиты органов дыхания и зрения водолаза от воздействия окружающей среды при выполнении им подводно-технических, аварийно-спасательных и других видов водолазных работ;
- аварийного дыхательного аппарата 5, предназначенного для обеспечения подачи воздуха водолазу для дыхания в аварийном режиме при отсутствии подачи воздуха по водолазному шлангу от внешнего источника;
- гидрокombineзона 3, изолирующего тело водолаза от окружающей среды;
- пульта подачи газа (или воздушного редуктора), предназначенного для обеспечения подачи воздуха для дыхания с поверхности;
- кабель-шланговой связки 4, предназначенной для обеспечения подачи водолазу воздуха с поверхности, телефонной связи, электропитания светильника, а в случае применения кабель-шланговой связки 9В6.644.270 - и для измерения глубины погружения водолаза.

Исполнение СВУ-5-1.



Исполнение СВУ-5-2.

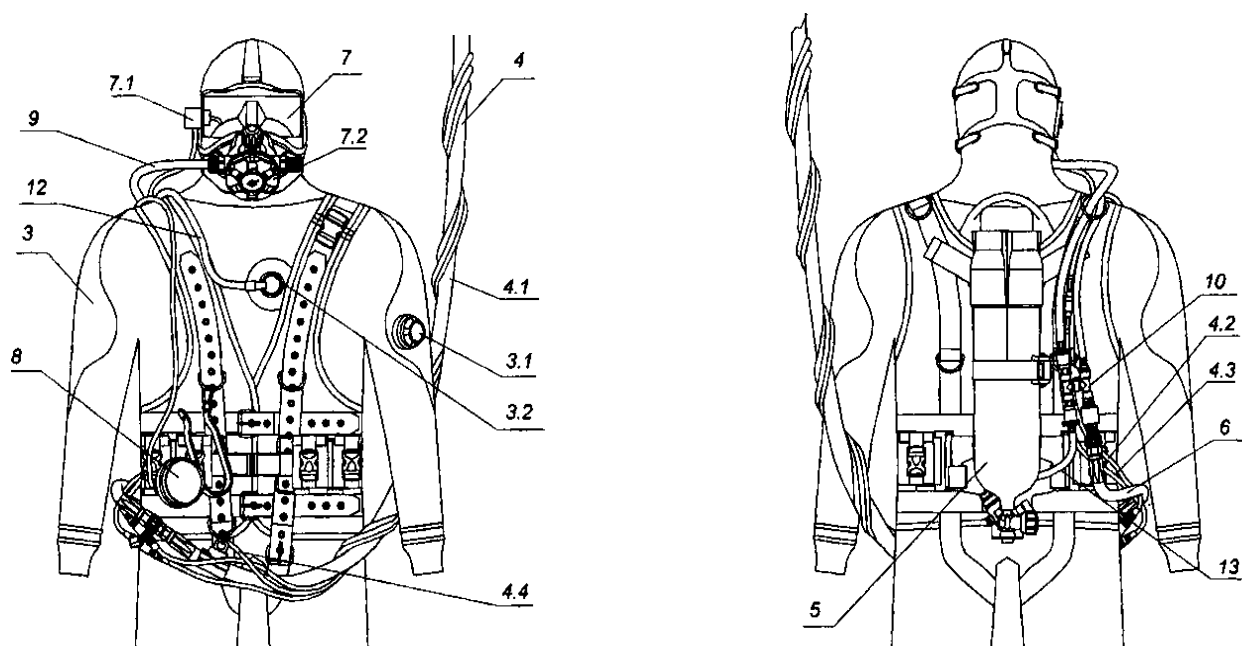


Рис. 1.3.1.9. Снаряжение водолазное универсальное СВУ-5.

1-водолазный шлем. 2-светильник шлемовый 3-гидрокомбинезон: 3.1 – травяще-предохранительный клапан; 3.2 – клапан поддува. 4-кабель-шланговая связка: 4.1 – шланг подачи воздуха; 4.2 – кабель связи; 4.3 – кабель электропитания светильника; 4.4 – шланг пневмоглубиномера. 5-аппарат аварийный дыхательный. 6-шланг-коротыш. 7-маска ВМ-6: 7.1-гарнитура связи; 7.2-легочный автомат. 8- светильник с кистевым захватом. 9-шланг легочного автомата. 10-коллектор. 11-шланг аварийной подачи. 12-шланг поддува. 13-шланг аварийного аппарата.

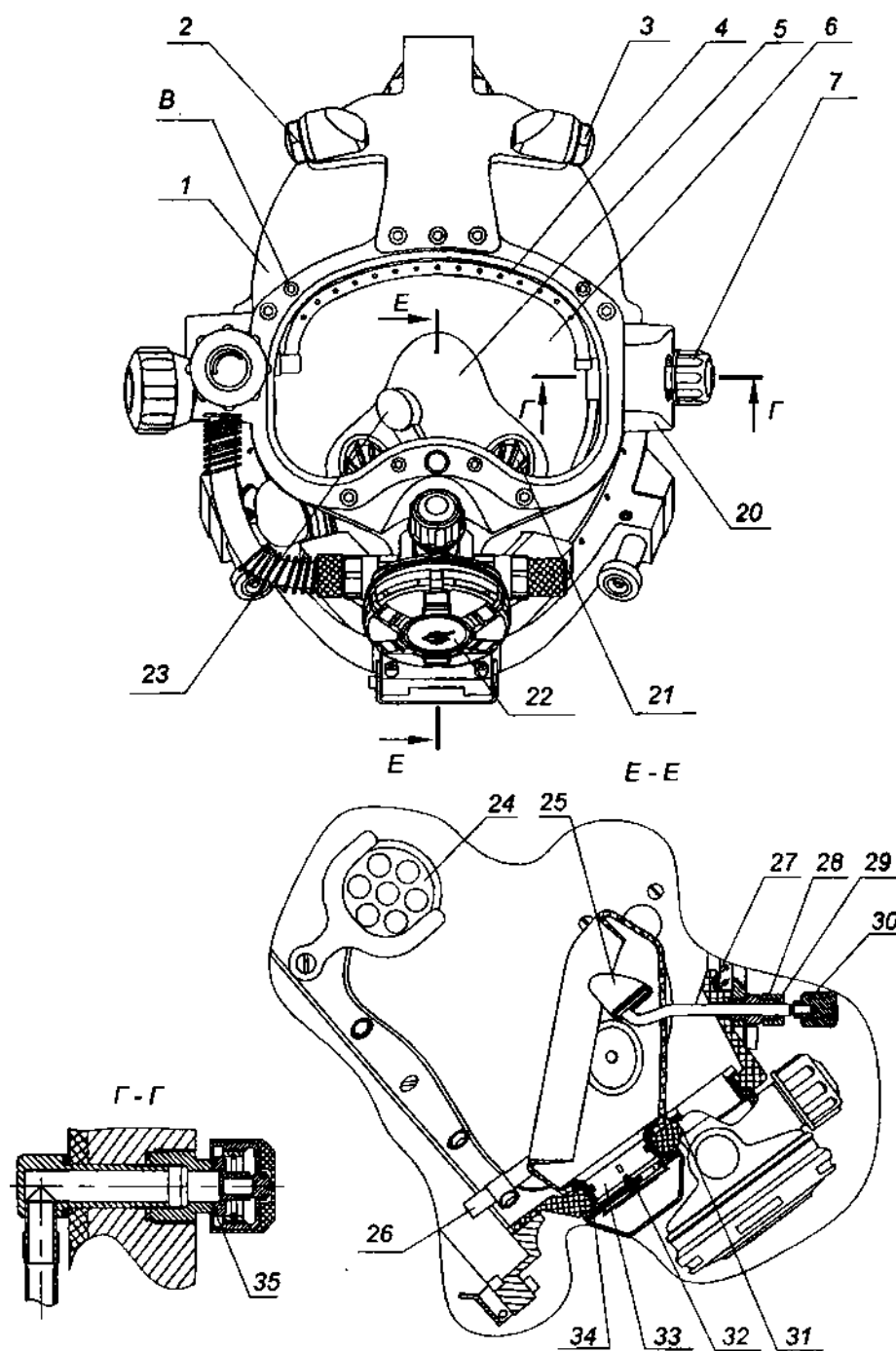
Шлем водолазный (рисунок 1.3.1.10).

Водолазный шлем изолирует голову водолаза от окружающей среды, защищает ее от возможных механических ударов и обеспечивает теплозащиту. Корпус шлема изготовлен из стеклопластика и является силовым и связующим элементом.

На корпусе смонтированы:

- кольцо 15 с защелками 17 и полукольцом 8 для крепления шлема к гидрокомбинезону;
- иллюминатор 6;
- легочный автомат 22;
- распределительный блок 11;
- соединительный шланг 12;
- грузы 9 и 20 для компенсации положительной плавучести шлема;
- модуль связи 16 с разъемом, обеспечивающим быстрое герметичное подсоединение кабеля связи к телефонно-микрофонной гарнитуре шлема;
- ручка 10, служащая для переноски шлема, с узлами крепления светильника и телекамеры 2 и 3;
- клапан слива воды 7 для удаления воды из полости шлема;

- клапан выдоха 32 с дефлектором 14 для отвода пузырьков выдыхаемого воздуха от иллюминатора.



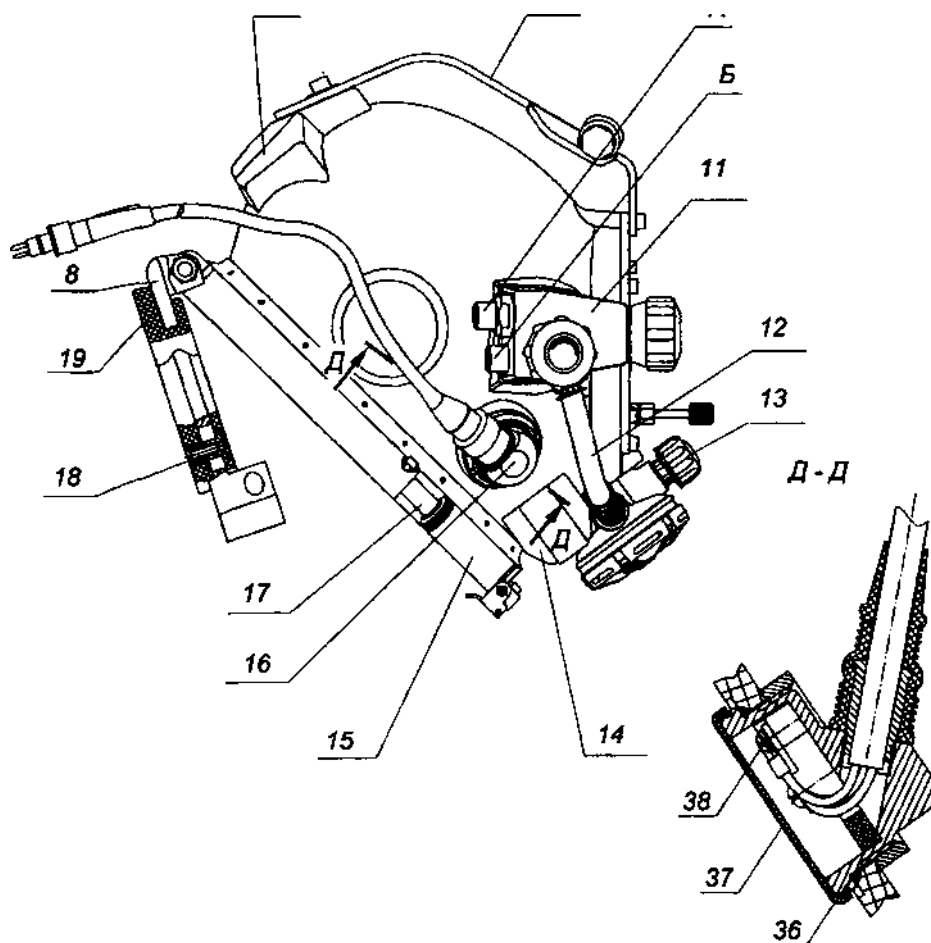


Рисунок 1.3.1.10. Шлем водолазный.

1 - корпус; 2, 3- гнезда крепления светильника и телекамеры; 4 - устройство обдува стекла иллюминатора; 5 - полумаска; 6 - иллюминатор; 7 - клапан слива воды; 8 - полукольцо; 9, 20 - груз; 10- ручка; 11 - блок распределительный; 12 - шланг соединительный; 13 - маховичок атмосферного клапана; 14 - дефлектор; 15 - кольцо; 16 - модуль связи с разъемом; 17 - защелка; 18 - винт; 19 - прокладка; 21 - клапан вдоха; 22 - легочный автомат; 23 - микрофон; 24 - телефон; 25 - носовой упор; 26 - трубка; 27 - кольцо 9В8.684.212; 28 - гайка; 29 - кольцо 9В8.684.123; 30 - рукоятка; 31 - кольцо 032-038-36-2-013; 32 - клапан выдоха 9В7.141.029; 33 - винт; 34 - кольцо 9В8.684.297; 35 - кольцо 9В8.684.163; 36 - прокладка 9В8.683.605; 37 - крышка; 38-винт.

А - штуцер основной подачи; Б - штуцер аварийной подачи; В - винты 9В2.930.398РЭ

Внутри корпуса смонтированы:

- устройство обдува стекла иллюминатора 4, предназначенное для предотвращения запотевания иллюминатора при тяжелой работе, а также обеспечения дыхания в аварийном режиме работы;
- полумаска 5, обеспечивающая дыхание с минимальным содержанием углекислого газа во вдыхаемом воздухе;
- трубка 26 для отвода воды из шлема через клапан слива;
- носовой упор 25 с рукояткой 30 для выравнивания давления в среднем ухе.

Для обеспечения удобного размещения головы в шлеме при индивидуальной подгонке и правильного прилегания лица к полумаске служат:

- подшлемник и подушки, в состав шлема входят три подшлемника и три подушки, предназначенные для индивидуального использования;
- ремень 5 соединительного кольца (рисунок 1.3.1.14), позволяющий зафиксировать положение шлема на голове водолаза;
- прокладка 19 (рисунок 2), имеющая возможность перемещаться в пазах полукольца 8 при ослаблении винтов 18.

При подгонке шлема, при необходимости, можно использовать полумаски другого размера из комплекта ЗИП. На полумаске размещены клапаны вдоха 21 и микрофон 23 микрофонной гарнитуры. Телефоны 24 закреплены на боковых стенках шлема.

Штуцер А предназначен для подвода воздуха с поверхности. Штуцер Б предназначен для подвода воздуха от аварийного аппарата.

Герметизация иллюминатора с корпусом осуществляется кольцевой прокладкой 27 по смотровому стеклу. При необходимости выполнения сварочных работ на иллюминатор шлема при помощи четырех винтов В устанавливается откидной сварочный щиток.

Маска водолазная ВМ-6 (рисунок 1.3.1.11).

Маска водолазная ВМ-6 (далее по тексту - маска) предназначена для защиты органов дыхания и зрения водолаза от воздействия окружающей среды при выполнении им подводно-технических, аварийно-спасательных и других видов водолазных работ.

Маска выпускается в двух исполнениях в зависимости от комплектации и назначения.

Маска исполнения 1 выпускается в комплектации с легочным автоматом и предназначена для использования в составе снаряжения СВУ-5-2, с аппаратами АВМ-5 и АВМ-12-К (далее по тексту-АВМ) и гидрокombineзоном с открытой лицевой частью или без гидрокombineзона.

Маска исполнения 2 выпускается в комплектации с загубником и предназначена для использования с аппаратами ИДА-71, ИДА-75, ИДА-85 (далее по тексту - ИДА).

Маска может эксплуатироваться в неограниченном районе плавания, имеет климатическое исполнение ОМ, категорию размещения 5 по ГОСТ 15150, в интервале температур:

- воды - от минус 2 до +30 °С;
- окружающего воздуха- от минус 30 до + 40 °С.

Легочный автомат обеспечивает регулировку сопротивления дыханию - от максимального до режима постоянной подачи.

Сопротивление дыханию маски исполнения 1 на глубинах от 0 до 60 м при легочной вентиляции:

- 30 л/мин - не более 1,25 кПа (125 мм вод. ст.) при вдохе и выдохе;
- 60 л/мин - не более 2,5 кПа (250 мм вод. ст.) при вдохе и выдохе;
- 90 л/мин - не более 3,5 кПа (350 мм вод. ст.) при вдохе и выдохе.

Работа дыхания в маске исполнения 1 - не более 3 Дж/л.

Сопротивление маски исполнения 2 потоку 120 л/мин не превышает 20 мм вод. ст.

Масса маски:

- исполнение 1 - не более 1,5 кг.
- исполнение 2 - не более 1,4 кг

Основой маски (рисунок 1) является корпус 19 со смотровым стеклом 22 и оголовьем 17 с пряжками 18.

Смотровое стекло крепится к корпусу маски полуобоймами 15.

Оголовье обеспечивает крепление маски на голове водолаза. Фиксация ремней оголовья осуществляется с помощью пряжек.

На корпусе маски исполнения 1 с помощью хомута б крепится клапанная коробка 23, на которой смонтированы:

- полумаска 21 с клапанами вдоха 20, предназначенная для уменьшения "вредного" объема при дыхании водолаза;
- легочный автомат 1, обеспечивающий подачу воздуха на дыхание;
- носовой упор 14, предназначенный для выравнивания давления в полости среднего уха;
- клапан выдоха 3 и дефлектор 2, отводящий пузырьки выдыхаемого газа за пределы поля зрения водолаза.

В боковой стенке смотрового стекла маски исполнения 1 имеется отверстие для установки гарнитуры связи 16.

Гарнитура связи (далее по тексту - ГСВ) состоит из телефона 16.1 и микрофона 16.2. Для соединения с кабелем связи ГСВ имеет герметичный электро-разъем 16.3. Телефон размещен в жестком корпусе 16.9, который крепится к боковой стенке смотрового стекла с помощью гайки 16.7. Микрофон закреплен на полумаске 21 через втулку 16.4. В качестве телефона могут использоваться громкоговорители YDB-36-13А или 0.5ГДМ-1, а в качестве микрофона - микрофон динамический малогабаритный МЕ-16. При отсутствии заказа гарнитуры связи в отверстиях боковой стенки смотрового стекла и полумаски предприятием-изготовителем устанавливаются соответственно:

- заглушка 9В8.656.856 с кольцом 16.8 и гайкой 16.7;
- заглушка 9В8.937.382.

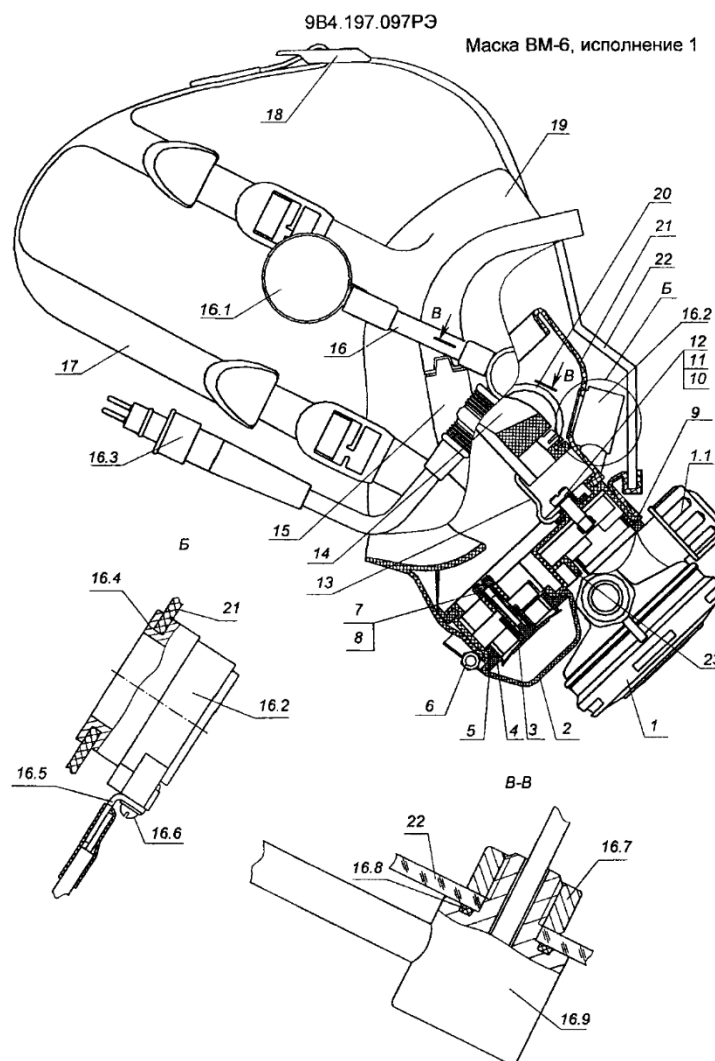


Рисунок 1.3.1.11. Маска ВМ-6, исполнение 1:

1-легочный автомат: 1.1-атмосферный клапан. 2-дефлектор. 3-клапан выдоха. 4-седло. 5-кольцо. 6-хомут. 7-винт. 8-шайба. 9-кольцо. 10-прокладка. 11-шайба. 12-винт. 13-держатель. 14-носовой зажим. 15-полуобойма. 16-гарнитура связи: 16.1-телефон; 16.2-микрофон; 16.3-электроразъем; 16.4-втулка; 16.5-клемма; 16.6-винт; 16.7-гайка; 16.8-кольцо; 16.9-корпус. 17-оголовье. 18-пряжка. 19-корпус маски. 20-клапан вдоха. 21-полумаска. 22-смотровое стекло. 23-клапанная коробка.

Автомат легочный (рисунок 1.31.12).

Легочный автомат состоит из корпуса 1, крышки 4, мембраны 5, седла клапана 9, клапана 11, пружины 7, рычага 12.

Кроме того, в корпусе легочного автомата смонтирован регулятор сопротивления вдоху с маховичком 6 и атмосферный клапан 2, предназначенный для переключения на дыхание из атмосферы при нахождении водолаза на поверхности.

На крышке 4 имеется кнопка 14 включения принудительной подачи воздуха на вдох (далее по тексту - кнопка легочного автомата).

Для предохранения от несанкционированного снятия во время работы в труднодоступных местах, узостях и т.п. крышка 4 может фиксироваться на корпусе с помощью хомута и винта из состава комплекта запасных частей.

Открытие атмосферного клапана 2 производится вращением его маховичка против часовой стрелки.

Регулировка сопротивления вдоху производится вращением маховичка 6.

Для уменьшения сопротивления маховичок вращается против часовой стрелки. Полностью вывернутое положение обеспечивает постоянную подачу воздуха.

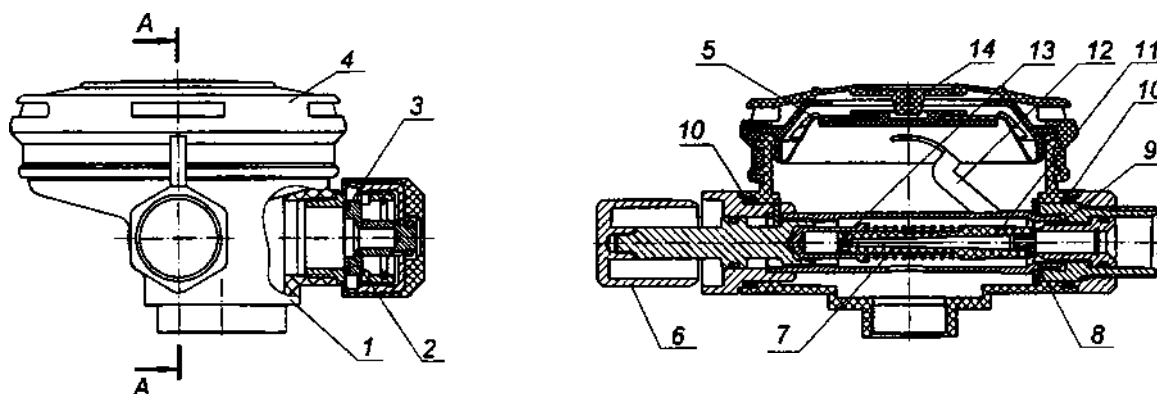


Рисунок 1.31.12. Автомат легочный:

1-корпус. 2-атмосферный клапан. 3-кольцо. 4-крышка. 5-мембрана. 6-маховичок регулятора сопротивления. 7-пружина. 8-подушка клапана. 9-седло клапана. 10 – кольцо. 11-клапан. 12-рычаг. 13-кольцо. 14-кнопка.

Блок распределительный водолазного шлема (рисунок 1.3.1.13).

Распределительный блок шлема состоит из корпуса 1, в котором установлены:

- входной штуцер 12 с обратным клапаном 13 и пружиной 15, служащий для подключения кабель-шланговой связи через шланг-коротыш;
- вентиль обдува иллюминатора и вентиляции шлема, состоящий из клапана 2, маховичка 4, герметизирующего кольца 3 и крышки 5;
- вентиль аварийной подачи воздуха, имеющий аналогичную конструкцию.

Резьбовое гнездо В служит для подачи воздуха в устройство обдува стекла иллюминатора.

Штуцер 11 обеспечивает соединение с аварийным аппаратом через шланг аварийной подачи.

Резьбовое гнездо А обеспечивает соединение распределительного блока с легочным автоматом. Резьбовое гнездо Б служит для подсоединения шланга поддува.

Включение режимов обдува стекла иллюминатора и аварийной подачи производится вращением против часовой стрелки маховичков 4 и 6 соответственно, а выключение - вращением их по часовой стрелке.

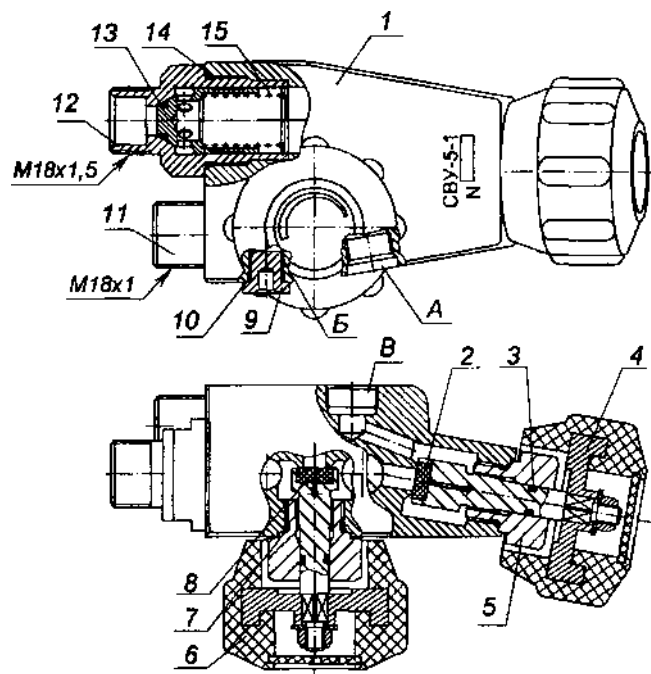


Рисунок 1.3.1.13. Блок распределительный водолазного шлема.

1 - корпус; 2 - клапан 9B5.890.099-01; 3 - кольцо 9B8.684.123; 4 - маховичок вентиля обдува иллюминатора; 5 - крышка; 6 - маховичок вентиля аварийной подачи; 7 - уплотнительное кольцо; 8 - клапан 9B5.890.099; 9 - пробка; 10 - уплотнительное кольцо 9B8.684.912; 11 - штуцер; 12 - штуцер; 13 - обратный клапан; 14 - кольцо 9B8.684.944; 15-пружина; А, Б, В-резьбовые гнезда

Аппарат аварийный дыхательный (рисунок 1.3.1.14).

Аварийный дыхательный аппарат, интегрированный с аварийной подвесной системой и грузовым поясом, служит для обеспечения дыхания водолаза в аварийном режиме и подъема водолаза из воды в аварийной ситуации.

Аппарат состоит из баллона 1, вентиля 2, редуктора 3 и подвесной системы 4. В аппарате применена подвесная система, состоящая из жилета и закрепленных на нем основания для установки баллона с вентилем, поясного ремня 4.2, брасовых ремней 4.3 с кольцами для крепления элементов снаряжения, а также петли 4.1, служащей для крепления подъемного троса.

В комплект аппарата входит 12 грузов массой по 2 кг. Съёмные карманы с грузами 6 крепятся к подвесной системе скобами 7, служащими для аварийного сброса грузов. От самопроизвольного выпадения скобы защищены стопорными лентами 9 и застежками 8.

Баллон аппарата крепится к подвесной системе с помощью ремня 5 и служит для хранения запаса сжатого воздуха. Вместимость баллона - 6 л. Для предохранения поверхности баллона от повреждений в комплект аппарата включены пять защитных сеток.

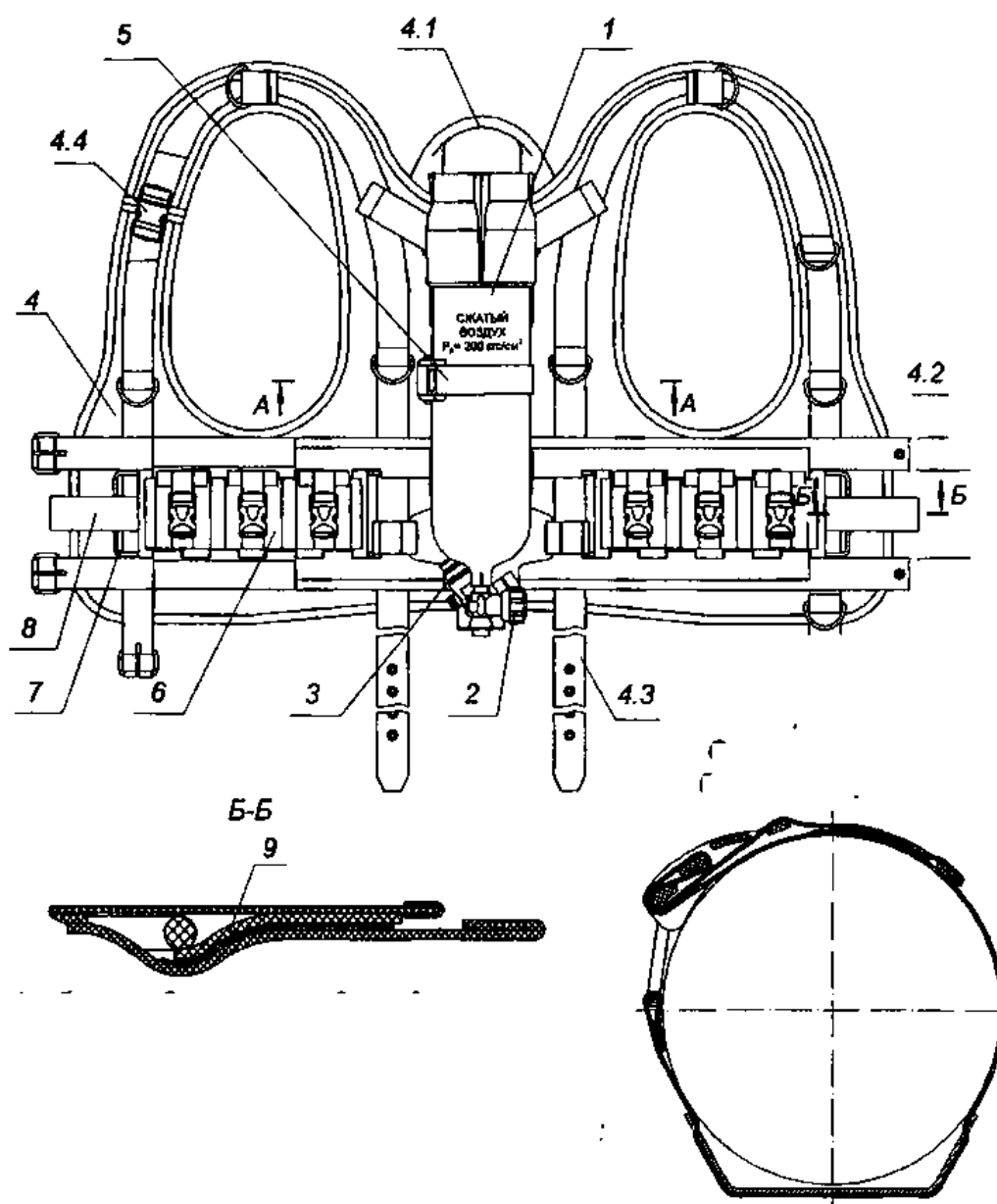


Рисунок 1.3.1.14. Аппарат аварийный дыхательный.

1-баллон, 2-вентиль. 3-редуктор. 4-подвесная система: 4.1-петля; 4.2-поясной ремень; 4.3-брасовый ремень; 4.4-замок. 5-баллонный ремень. 6-карманы с грузами. 7-скоба. 8-застежка. 9-стопорная лента.

Вентиль аварийного аппарата (рисунок 1.3.1.15).

Вентиль состоит из следующих узлов и деталей: корпуса 1, клапана 2, крышки 5, шпинделя 6, маховичка 7 и упора 8.

Клапан 2 является запорным элементом вентиля. Он кинематически через шпиндель 6 соединен с маховичком 7.

Герметичность внутренних полостей вентиля обеспечивается кольцом 4 и прокладкой 3. При вращении маховичка вентиля против часовой стрелки воздух от баллона через открытый клапан 2 поступает на вход редуктора аварийного аппарата.

Упор 8 служит для фиксации баллона с вентилем на основании подвесной системы.

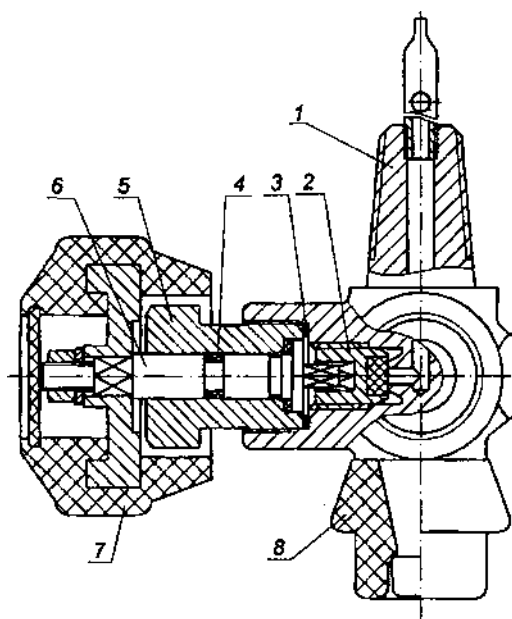


Рисунок 1.3.1.15. Вентиль аварийного аппарата:

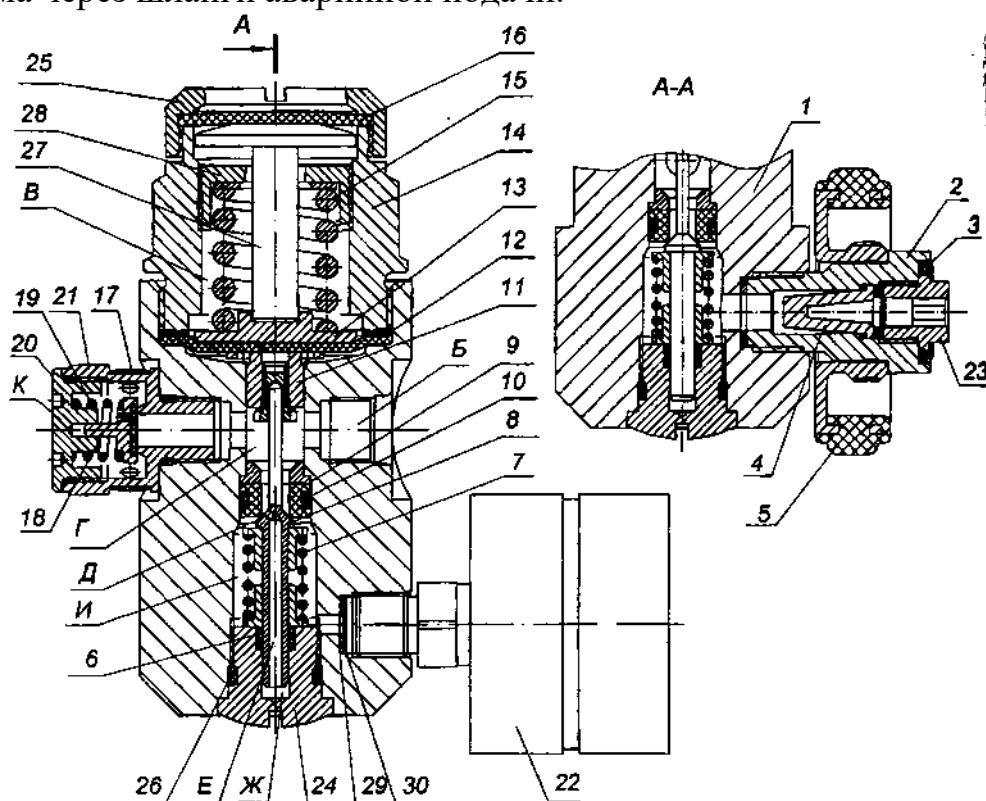
1 - корпус; 2 - клапан; 3 - прокладка; 4 - кольцо; 5 - крышка; 6 - шпиндель; 7 - маховичок; 8 – упор.

Редуктор (рисунок 1.3.1.16).

Редуктор является мембранным редуктором обратного действия с разгруженным клапаном и предназначен для понижения давления сжатого воздуха.

Конструктивно он состоит из следующих основных узлов и деталей: корпуса 1, клапана 8, седла 9, мембраны 12, крышки 14, регулировочной пружины 15 и вспомогательной пружины 7. Передача усилия от пружины 15 к мембране 12 и далее к клапану 8 осуществляется с помощью жестких центров 11 и 13. Полость Ж изолирована от камеры высокого давления И кольцом 6 и с помощью отверстий Д и Е в клапане 8 соединена с камерой Г низкого давления. Между мембранами 12 и 16 образована "сухая камера" В, которая обеспечивает работоспособность редуктора при низких температурах и в загрязненной воде, предот-

вращая замерзание влаги и отложение грязи в надмембранной полости. Для подсоединения редуктора к вентилю аварийного аппарата имеется штуцер 2 с маховичком 5, уплотнительным кольцом 3 и фильтром 4. Кроме того, на корпусе редуктора смонтированы манометр 22 для контроля давления в баллоне аппарата и предохранительный клапан, состоящий из седла клапана 21, крышки 20, клапана 18 с пружиной 19. Резиновая манжета 17 предотвращает попадание воды и грязи во внутреннюю полость предохранительного клапана. Резьбовая камера Б обеспечивает соединение полости низкого давления с распределительным блоком шлема через шланги аварийной подачи.



Редуктор (рисунок 1.3.1.16).

1-корпус. 2-резьбовой штуцер. 3-кольцо. 4-фильтр ЭФ-2. 5-маховичок. 6-кольцо. 7, 15, 19-пружина. 8, 18-клапан. 9, 21-седло клапана. 10-кольцо. 11, 13-жесткий центр. 12-мембрана. 14, 20-крышка. 16-мембрана. 17-манжета. 22-манометр МТП-Вд-40. 23-гайка. 24-пробка. 25-крышка. 26-кольцо. 27-толкатель. 28-винт. 29-прокладка. 30-прокладка. В, Г-камеры. Д, Е-отверстия. Ж-полость. И-камера высокого давления. К-предохранительный клапан.

Пульт подачи газа ППГ-2.

Пульт подачи газа ППГ-2 служит для обеспечения подачи воздуха, кислородно-азотных, кислородно-азотногелиевых и других дыхательных газовых смесей (ДГС) по шлангам двум водолазам по двум отдельным линиям, измерения фактической глубины нахождения водолазов, а также контроля запаса воздуха в источниках высокого давления.

Основные тактико-технические характеристики:

- пульт работоспособен при подводимом давлении от 19,6 до 5 МПа (от 200 до 50 кгс/см²);
- пульт обеспечивает ручную регулировку давления в выходных линиях подачи воздуха (ДГС) от 0 до 2,2 МПа (от 0 до 22 кгс/см²);
- пульт обеспечивает измерение фактической глубины нахождения водолазов по шлангам пневмоглубиномеров на глубинах до 100 метров;
- производительность пульта, при давлении на входе 5 МПа (50 кгс/см²) и давлении на выходе 1,6 МПа (16 кгс/см²)-не менее 1500 л/мин (по каждой линии подачи газа);
- давление открытия предохранительных клапанов редукторов пульта - от 2,25 до 2,5 МПа (от 22,5 до 25 кгс/см²);
- пульт работоспособен в районах с умеренно холодным морским климатом, имеет климатическое исполнение М, категорию размещения 3 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от минус 15 до +50 °С;
- назначенный ресурс - 800 ч;
- назначенный срок службы, включая срок хранения - 10 лет;
- назначенный срок хранения в упаковке поставщика - 3 года;
- масса пульта - не более 40 кг.

Устройство.

Пульт состоит из панели 1 (рисунок 1.3.1.17), на которой смонтированы следующие основные узлы:

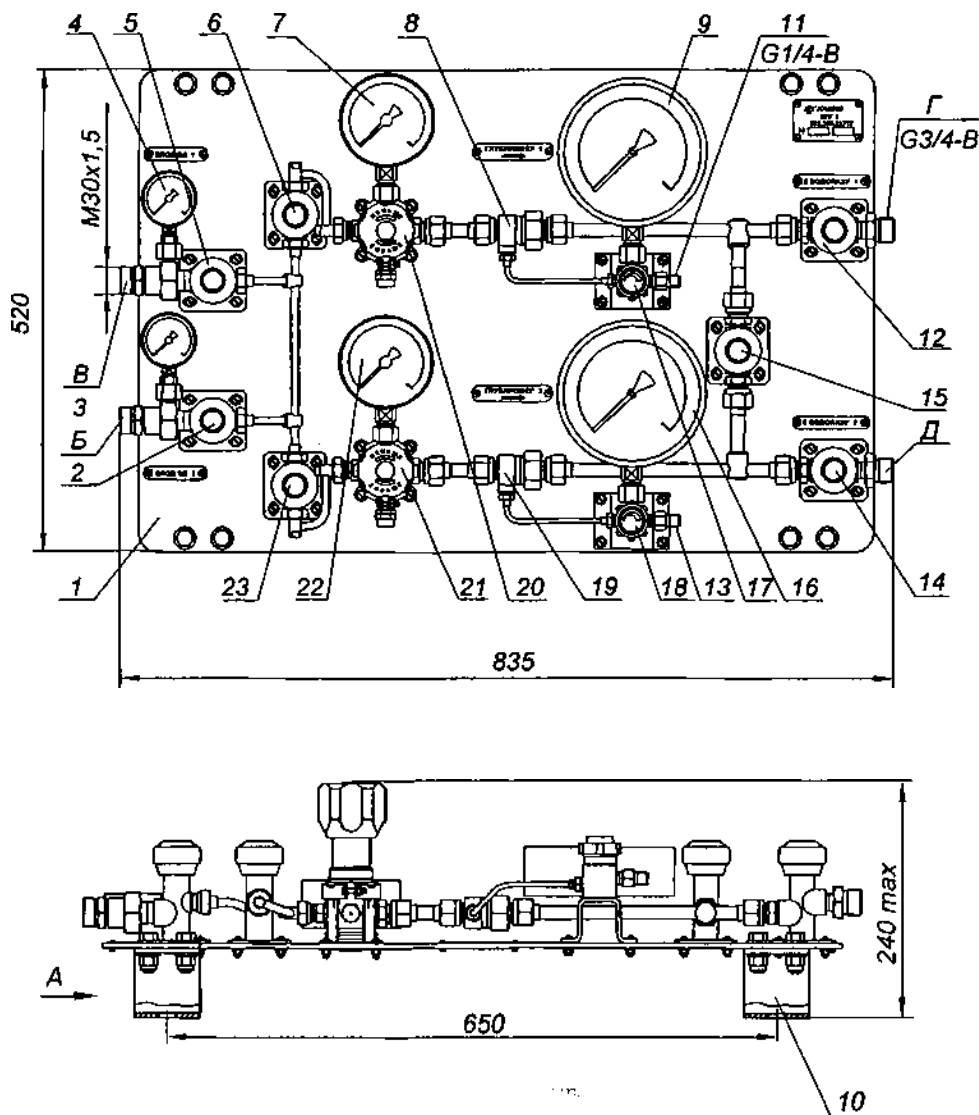
- вентили 2 и 5 с обратными клапанами, обеспечивающие коммутацию подачи воздуха (ДГС) от источников высокого давления;
- вентили 6, 23, обеспечивающие подачу воздуха (ДГС) высокого давления на входы редукторов 20, 21;
- редукторы 20, 21, служащие для понижения давления воздуха (ДГС), подаваемого в выходные линии пульта;
- вентили 12, 14 со штуцерами Г, Д, служащими для подсоединения к пульту водолазных шлангов и подачи в них воздуха (ДГС);
- вентиль 15 и обратные клапаны 8, 19, служащие для обеспечения подачи воздуха (ДГС) двум водолазам в случае выхода из строя одного из редукторов;
- вентили 17, 18, служащие для подачи воздуха (ДГС) в шланги пневмоглубиномеров;
- кронштейны 10, обеспечивающие крепление пульта на объекте.

На узлах пульта также смонтированы:

- манометры 3, 4, служащие для контроля давления, подводимого на входы пульта;
- манометры 7, 22, служащие для контроля давления в выходных линиях пульта;

-манометры-глубиномеры 9, 16, обеспечивающие контроль глубины нахождения водолазов. Шкала манометра-глубиномера двойная: в мегапаскалях (для проверки) и в метрах водяного столба (для контроля глубины).

Штуцеры Б, В служат для подсоединения трубопроводов от источников высокого давления, а штуцеры 11, 13 - для подсоединения шлангов пневмоглубиномеров.



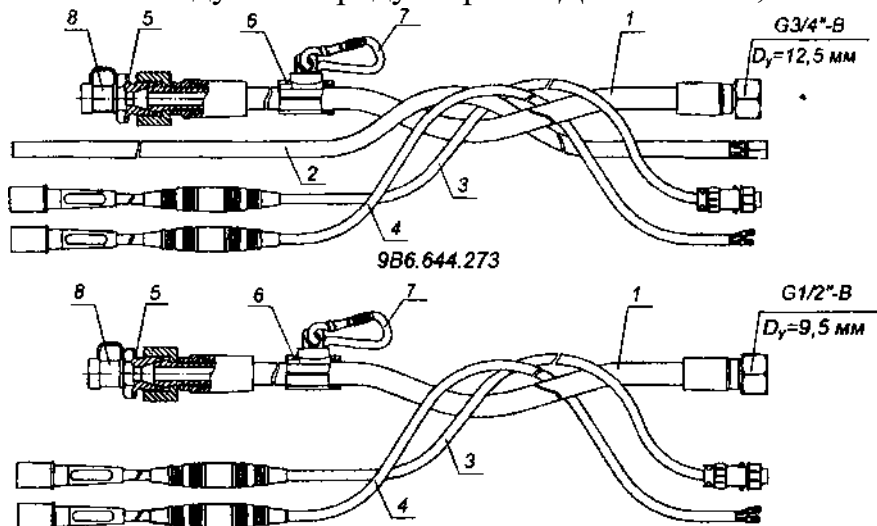
Пульт подачи газа ППГ-2 (рисунок 1.3.1.17):

1- панель; 2, 5 – вентили с обратными клапанами; 3, 4 – манометры; 6, 23 – вентили; 7, 22 – манометры; 8, 19 – обратные клапаны; 9, 16 – манометры-глубиномеры; А, 10 – кронштейн; 11, 13 – штуцеры; 12, 14, 15 – вентили; 17, 18 – вентили; 20, 21 – редукторы; Б, В, Г, Д-штуцеры.

Кабель-шланговые связки (рисунок 1.3.1.18).

Кабель-шланговые связки (далее - КШС) предназначены для обеспечения подачи водолазу воздуха с поверхности, телефонной связи, электропитания светильника, а также для измерения глубины погружения водолаза.

В состав снаряжения могут входить кабель-шланговые связки длиной 125 м, предназначенные для использования с пультом подачи газа ППГ-2 или воздушным редуктором ВДС-232/25-1, исполнение 2 или длиной 40 м, предназначенные для использования с воздушным редуктором ВДС-232/25-1, исполнение 1.



Кабель-шланговые связки (рисунок 1.3.1.18):

1- шланг подачи воздуха; 2-шланг пневмоглубиномера; 3-кабель связи; 4-кабель электропитания светильника; 5-штуцер; 6-хомут; 7-карабин; 8-заглушка.

Гидрокомбинезон

Гидрокомбинезон предназначен для защиты тела водолаза от непосредственного соприкосновения с водой и переохлаждения.

В составе снаряжений СВУ-5-1 и СВУ-5-2 применяются гидрокомбинезоны ГК СВУ-5З (зимний) и ГК СВУ-5Л (летний) соответственно, имеющие три росторазмера. Необходимые росторазмеры гидрокомбинезонов оговариваются при заказе. Отличие гидрокомбинезонов состоит в наличии головного капюшона в ГК СВУ-5Л.

Гидрокомбинезон включает в себя собственно комбинезон и утеплитель.

В шейной части комбинезона ГК СВУ-5З имеется манжета, на которой крепится соединительное кольцо с шейным obturatorом (для соединения с водолазным шлемом).

В передней верхней части рукава смонтирован травяще-предохранительный клапан.

Для обеспечения компенсации плавучести и обжима водолаза совместно с травяще-предохранительным клапаном применяется клапан поддува.

Для замены гермомолнии гидрокомбинезона в составе снаряжения предусмотрен комплект ремонтных частей.

Коллектор (рисунок 1.3.1.19).

Коллектор обеспечивает соединение всех шлангов в снаряжении СВУ-5-2.

Коллектор включает в себя крестовину 3 и смонтированные на ней: -обратный клапан 2 со штуцером 1, служащим для подключения шланга- коротыша;
-шланг поддува гидрокомбинезона 4;
-два быстроразъемных замка 5 для подключения шлангов аварийного аппарата и легочного автомата;
-скобу 6 для крепления на подвесной системе аварийного аппарата.

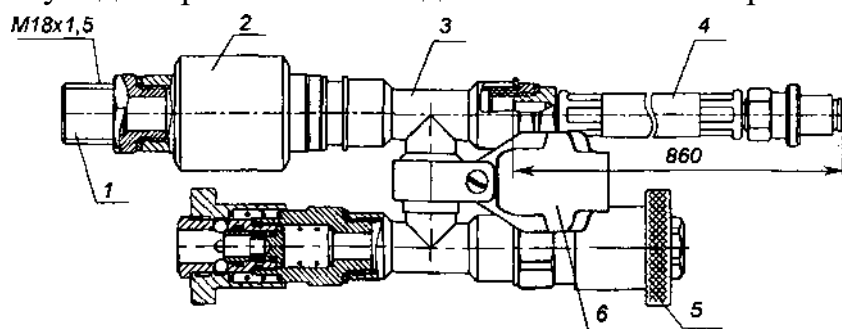
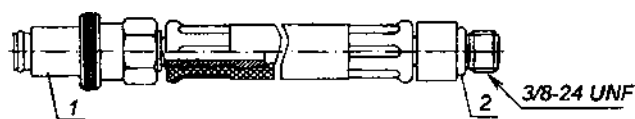


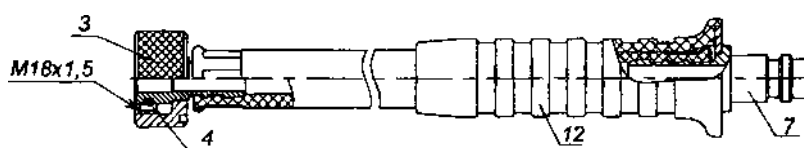
Рисунок 1.3.1.19. Коллектор:

1-входной штуцер; 2-обратный клапан; 3-крестовина; 4-шланг поддува гидрокомбинезона 9В6.450.682-01; 5 - быстроразъемный замок; 6 ~ скоба

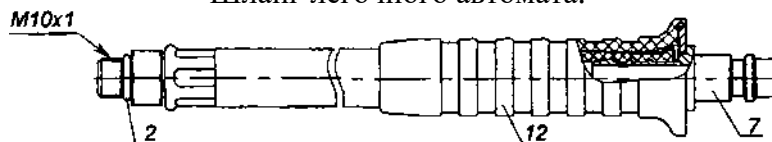
Шланги снаряжения (рисунок 1.3.1.20).



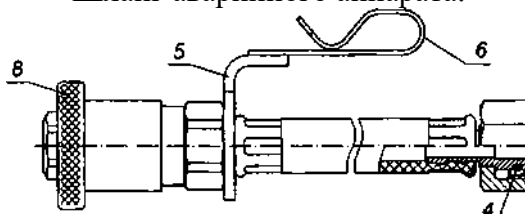
Шланг поддува.



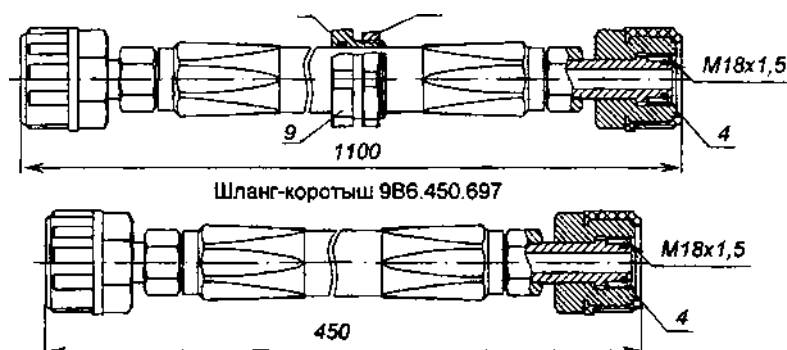
Шланг легочного автомата.



Шланг аварийного аппарата.



Шланг аварийной подачи.



Шланг-коротыш.

Щиток сварочный (рисунок 1.3.1.21).

Для выполнения водолазом сварочных работ в комплекте снаряжения предусмотрен сварочный щиток, предназначенный для крепления к водолазному шлему. Предусмотрена возможность использования пяти сменных светофильтров различной прозрачности, входящих в комплект щитка.

Корпус 2 со светофильтром 1 имеет возможность вращения вокруг оси винта 5 и фиксируется в любом положении. Усилие фиксации регулируется затяжкой гайки 4.

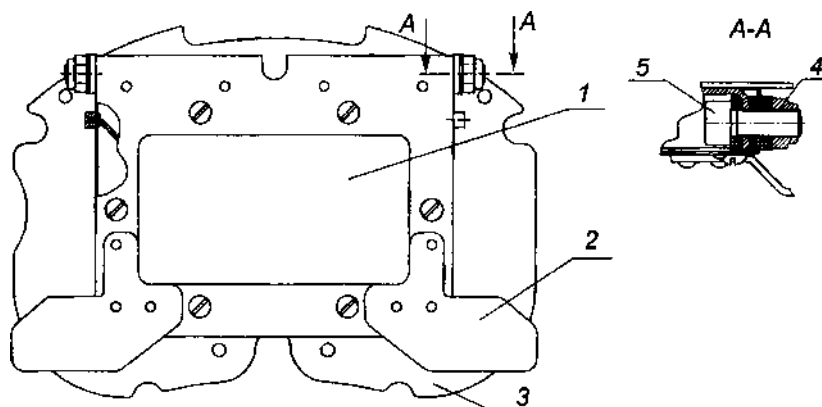


Рисунок 1.3.1.21. Щиток сварочный:

1-светофильтр; 2-корпус светофильтра; 3-основание; 4-гайка самоконтрящаяся (М8); 5-винт.

Светильник (рисунок 1.3.1.22).

Светильник шлемовый предназначен для установки на водолазном шлеме с помощью винта 3 в предусмотренное для этого резьбовое гнездо 2 (или 3) (рисунок 2). Электроразъем предназначен для соединения с кабелем электропитания светильника КШС.

В исполнении СВУ-5-2 светильник СП-5 крепится на кистевом захвате с помощью хомута 4 и винта 5. На захвате 7 имеется карабин для крепления светильника к одному из колец подвесной системы в зависимости от характера выполняемой работы.

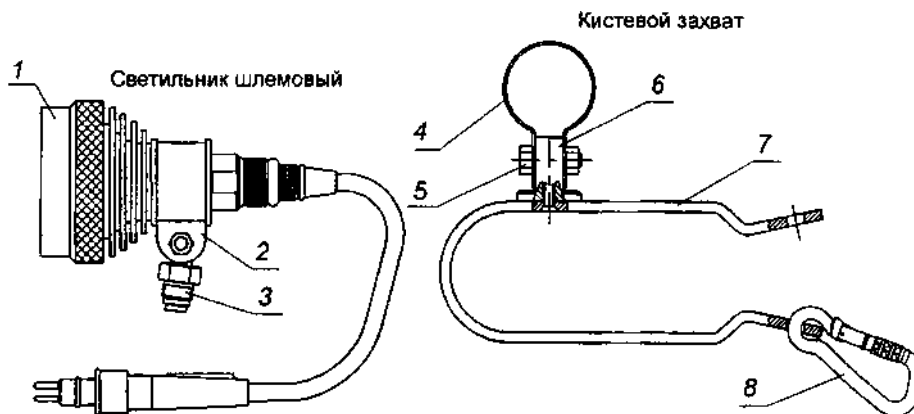


Рисунок 1.3.1.22. Светильник:

1-светильник подводный СП-5 с кабелем и разъемом; 2, 4-хомут; 3, 5-винт; 6-стойка; 7-захват; 8-карабин.

Кабель-шланговые связки.

Кабель-шланговые связки (далее - КШС) предназначены для обеспечения подачи водолазу воздуха с поверхности, телефонной связи, электропитания светильника, а также для измерения глубины погружения водолаза (в случае применения КШС с пневмоглубиномером).

В состав снаряжения могут входить кабель-шланговые связки длиной 125 м или 40 м, предназначенные для использования с пультом подачи газа ППГ-2 или воздушным редуктором ВДС-232/25-1 соответственно.

В СВУ – 5, также предусмотрена возможность применения вместо КШС шланга ВШ-2 (длиной не более 100 м) со специальным штуцером, входящим в комплект ЗИП.

Гидрокомбинезон.

Гидрокомбинезон предназначен для защиты тела водолаза от непосредственного соприкосновения с водой и переохлаждения.

В составе снаряжений СВУ-5-1 и СВУ-5-2 применяются гидрокомбинезоны в двух вариантах исполнения, ГК СВУ-53 (зимний) и ГК СВУ-5Л (летний) соответственно, имеющие три росторазмера (1 рост - для водолазов ростом ниже 175 см, 2 рост - от 175 до 185 см, 3 рост-выше 185 см). Необходимые росторазмеры гидрокомбинезонов оговариваются при заказе.

В шейной части комбинезона ГК СВУ-53 имеется манжета, на которой крепится соединительное кольцо с шейным obturatorом (для соединения с водолазным шлемом). Данный ГК рекомендуется для выполнения всего спектра тяжелых водолазных работ, в том числе связанных с необходимостью длительной экспозиции на грунте и работы в воде, загрязненной нефтепродуктами.

ГК СВУ-5Л снабжен латексным шейным obturatorом и вклеенным неопреновым шлемом. Цвет обоих гидрокомбинезонов – оранжевый с черными вставками, материал – прорезиненная ткань ГОСТ 1716-1 плотностью 1500 г/м². Для повышения износостойкости комбинезоны имеют укрепленные наколенники и

налокотники, покрытые толстым слоем маслобензостойкой и износоустойчивой резины. Крой гидрокombинезонов обеспечивает возможность надевания нескольких комплектов шерстяного водолазного белья.

В передней верхней части рукава смонтирован травящее – предохранительный клапан типа «SiTech». Для обеспечения компенсации плавучести и обжима водолаза совместно с клапаном применяется клапан поддува.

Для замены гермомолнии гидрокombинезона в составе снаряжения предусмотрен комплект ремонтных частей.

Дополнительно поставляются:

- утеплители различной плотности;
- перчатки мокрого типа из неопрена с кевларовым покрытием;
- сухие перчатки из латекса или резины;
- шланг поддува длиной 76 см.

Водолазные боты и ласты.

Боты водолазные предназначены для погашения положительной плавучести, обеспечения остойчивости при передвижении по грунту, для защиты гидрокombинезона или водолазной рубахи от повреждений и преждевременного износа, а также для защиты ног водолаза от механических воздействий.

Снаряжение СВУ-5 комплектуется ботами типа БВ-3.

Боты типа БВ-3 состоят из латунной подошвы, защитного носка, верха из прорезиненной ткани, резиноглетовых мыска и задника. Мысок и задник имеют глубокие рифты на нижней поверхности для улучшения сцепления с грунтом и предотвращения примерзания бот водолаза к железной палубе судна при работе в зимний период. Мысок дополнительно имеет поперечный рифт для удобства передвижения по грунту с наклоном туловища вперед, при работе на течении. Для закрепления бот на ноге водолаза служит фиксирующий шнур с крючками и люверсы по верху голенищ для быстрой, надежной и удобной затяжки шнура.

Масса пары около $19,8 \pm 0,5$ кг (на воздухе) и $15,2 \pm 0,5$ кг в воде. Боты могут эксплуатироваться в морской и пресной водах, в том числе загрязненных нефтепродуктами в интервале температур:

- воздуха – от - 20 до +35 °С;
- морской воды с соленостью до 35 %;
- пресной воды – от 0 до +40 °С.

Снаряжение СВУ-5-2 комплектуется резиновыми ластами для быстрого плавания типа ЛВ-3 "Касатка".

Нож водолазный.

Нож водолазный типа НВ является элементом водолазного снаряжения СВУ-5 и может использоваться при проведении водолазных работ:

- в качестве режущего инструмента;
- в качестве измерительной линейки или щупа;
- для очистки небольших участков поверхностей от илистых отложений, рыхлой

ржавчины или отслаивающейся краски.

В аварийной ситуации нож также обеспечивает перерезание (перепиливание) стальных тросов или проволоки, водолазных кабелей и шлангов в случае их запутывания.

Нож выдерживает нагрузку, приложенную к середине его рукояти при защемлении клинка на глубину 20 мм от острия-до 50 кгс, а при защемлении клинка по всей длине-до 150 кгс.

В аварийной ситуации НВ способен обеспечить пятикратное перепиливание стальной незакаленной проволоки диаметром до 4 мм или однократное перепиливание закаленной проволоки диаметром до 4мм (стального троса диаметром до 8 мм). Масса с ножнами составляет 0,7кг.

Работа снаряжения СВУ-5 в основном режиме.

Работа снаряжения СВУ-5-1 в данном режиме (рисунок 1.3.1.23) осуществляется при закрытых вентилях аварийной подачи 1.6.2 и обдува иллюминатора 1.6.1 и открытом вентиле 2.2 аварийного аппарата.

Воздух от источника высокого давления поступает на вход пульты ППГ-2 или редуктора ВДС 232/25-1, где давление понижается до рабочего и далее по шлангу подачи воздуха КШС на вход распределительного блока 1.6, открывая обратный клапан 1.6.3. Далее воздух одновременно поступает к вентилю обдува иллюминатора 1.6.1, к клапану поддува 4.1 и под клапан легочного автомата 1.5.1.

В процессе вдоха в полумаске, шлеме и подмембранной полости А легочного автомата образуется разрежение. Под действием разности давлений мембрана 1.5.3, прогибаясь, нажимает на рычаг 1.5.2, который открывает клапан легочного автомата 1.5.1. При этом происходит поступление воздуха сначала в шлем, одновременно обеспечивая обдув стекла иллюминатора при каждом вдохе, а затем через клапаны вдоха 1.3.1 - в полумаску 1.3 и далее в органы дыхания человека. При принудительном нажатии на кнопку 1.5.6 процесс открытия клапана 1.5.1 происходит аналогично описанному выше.

При выдохе воздух поступает в полумаску и далее через клапан выдоха 1.4 в окружающую среду.

При вращении маховичка 1.5.5 изменяется усилие пружины 1.5.4 клапана легочного автомата. При этом уменьшается (вплоть до появления постоянной подачи) или увеличивается сопротивление вдоху.

Удаление попавшей в шлем воды происходит при открытом вентиле обдува иллюминатора 1.6.1 или принудительном нажатии на кнопку 1.5.6 легочного автомата. При этом давление в полости шлема повышается. Вода под действием повышенного давления поступает по трубке 1.7.1 под клапан слива воды 1.7 и удаляется из шлема при его открытии.

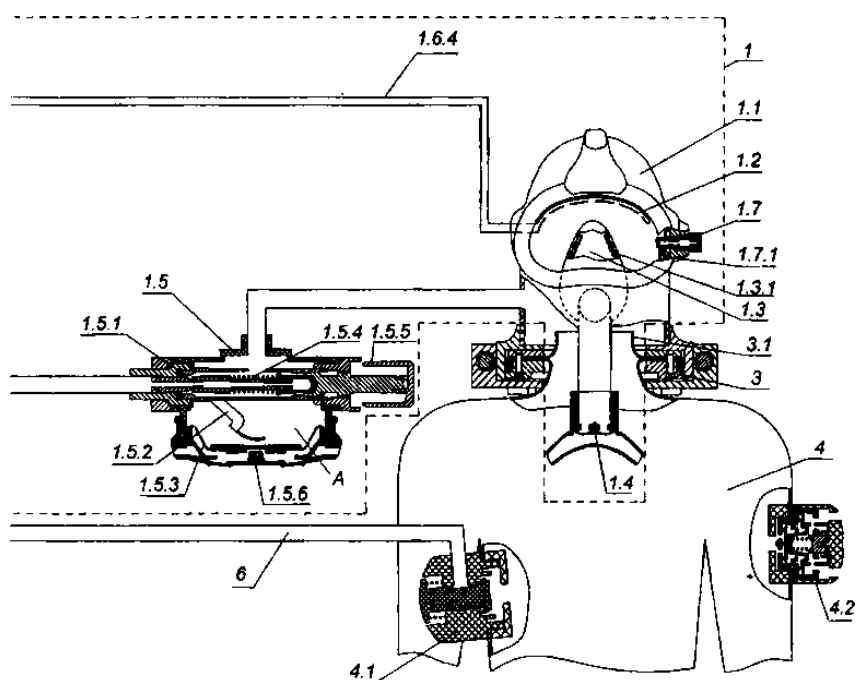
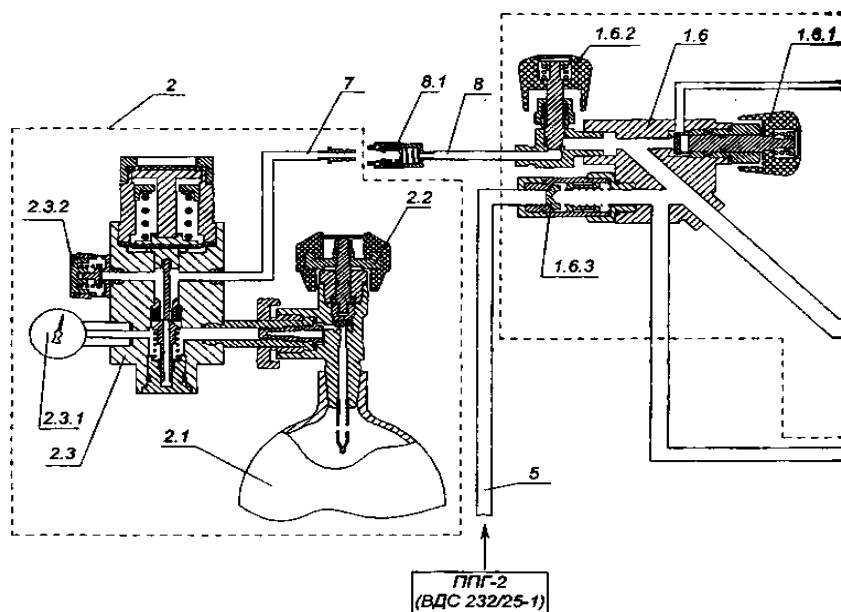


Рисунок 1.3.1.23. Работа снаряжения СВУ-5-1 в основном режиме:

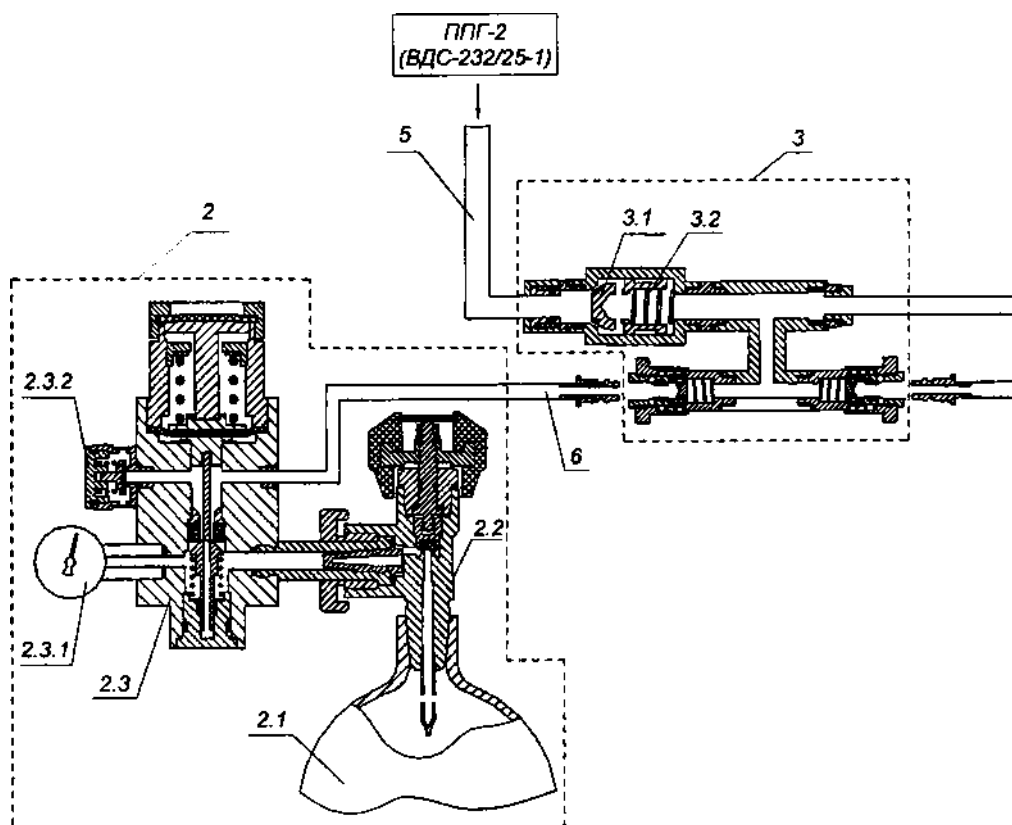
1. Шлем водолазный: 1.1-корпус с иллюминатором; 1.2-устройство обдува стекла иллюминатора; 1.3-полумаска: 1.3.1-клапан вдоха; 1.4-клапан выдоха; 1.5-легочный автомат: 1.5.1-клапан; 1.5.2-рычаг; 1.5.3-мембрана; 1.5.4-пружина; 1.5.5-маховичок регулятора сопротивления; 1.5.6-кнопка; А-подмембранная полость легочного автомата; 1.6-распределительный блок: 1.6.1-вентиль обдува иллюминатора; 1.6.2-вентиль аварийной подачи; 1.6.3-обратный клапан; 1.6.4-трубопровод; 1.7-клапан слива воды: 1.7.1-трубка. 2. Аварийный дыхательный аппарат: 2.1-баллон; 2.2-вентиль; 2.3-редуктор: 2.3.1-манометр; 2.3.2-предохранительный клапан. 3. Кольцо соединительное: 3.1-обтюратор. 4. Гидрокомбинезон: 4.1-клапан поддува; 4.2-травящий клапан. 5. Шланг подачи воздуха КШС. 6. Шланг поддува гидрокомбинезона. 7. Шланг аварийного аппарата. 8. Шланг аварийной подачи: 8.1-замок.

Работа снаряжения СВУ-5-2 в данном режиме (рисунок 1.3.1.24) осуществляется при закрытом вентиле 2.2 аварийного аппарата (рисунок 14). Воздух с выхода пульты ППГ-2 или редуктора ВДС 232/25-1 по шлангу подачи воздуха КШС поступает на вход коллектора 3. Давление воздуха, преодолевая усилие пружины 3.2, открывает обратный клапан 3.1. По каналам блока и далее по шлангам 7 и 8 воздух одновременно поступает к клапану поддува гидрокомбинезона 4.1 и под клапан 1.5.1 легочного автомата.

Работа легочного автомата снаряжения СВУ-5-2 аналогична работе легочного автомата снаряжения СВУ-5-1.

Поток воздуха от легочного автомата, омывая смотровое стекло и предотвращая тем самым его запотевание, через клапаны вдоха 1.3.1 поступает в полумаску.

При выдохе воздух из полумаски через клапан выдоха 1.4 выбрасывается в окружающую среду.



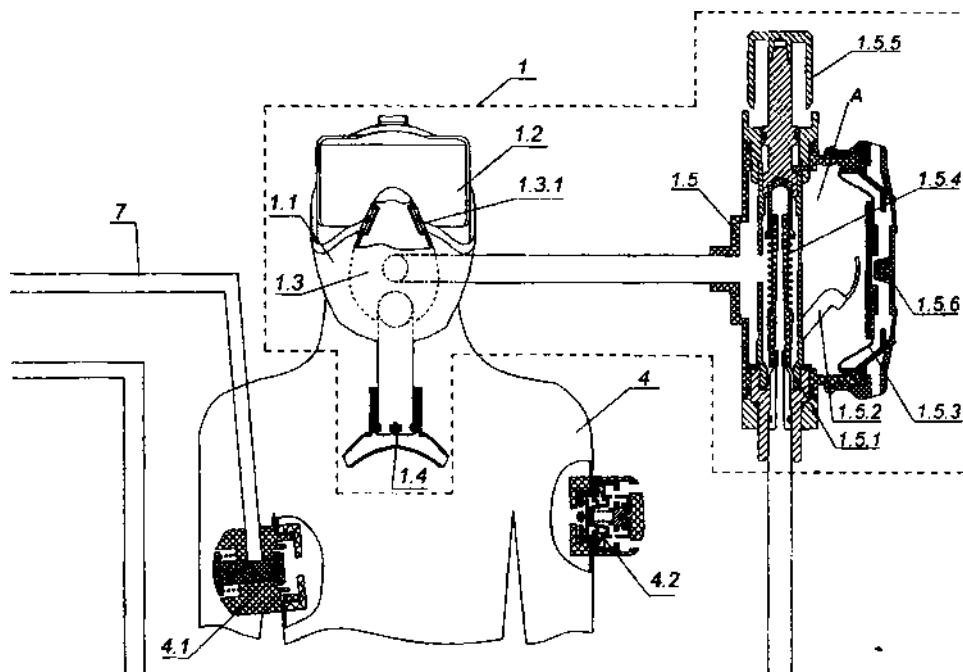


Рисунок 1.3.1.24. Работа снаряжения СВУ-5-2 в основном режиме:

1. Маска водолазная ВМ-6: 1.1-корпус; 1.2-смотровое стекло; 1.3-полумаска: 1.3.1-клапан вдоха; 1.4-клапан выдоха; 1.5-легочный автомат: 1.5.1-клапан; 1.5.2-рычаг; 1.5.3-мембрана; 1.5.4-пружина; 1.5.5-маховичок регулятора сопротивления; 1.5.6-кнопка; А-подмембранная полость легочного автомата; 2. Аварийный дыхательный аппарат: 2.1-баллон; 2.2-вентиль; 2.3-редуктор: 2.3.1-манометр; 2.3.2-предохранительный клапан. 3. Коллектор: 3.1-обратный клапан; 3.2-пружина. 4. Гидрокомбинезон: 4.1-клапан поддува; 4.2-травящий клапан. 5. Шланг подачи воздуха КШС. 6. Шланг аварийного аппарата. 7. Шланг поддува гидрокомбинезона. 8. Шланг легочного автомата.

Работа снаряжения в аварийном режиме.

В случае прекращения подачи воздуха от КШС работа снаряжения осуществляется от аварийного аппарата.

При работе снаряжения СВУ-5-1 в данном режиме (рисунок 1.3.1.23) вентиль обдува иллюминатора 1.6.1 закрыт (для исключения неконтролируемого расхода аварийного запаса воздуха).

При открытии вентиля аварийной подачи 1.6.2 воздух из баллона 2.1 аварийного аппарата 2 (вентиль 2.2 аппарата открывается перед спуском) поступает к редуктору 2.3, обеспечивающему понижение давления воздуха. С выхода редуктора воздух поступает по шлангам 7 и 8 на вход распределительного блока 1.6 шлема и далее к легочному автомату 1.5; обратный клапан 1.6.3 при этом закрывается. Далее работа аналогична работе в основном режиме.

Работа снаряжения СВУ-5-2 в данном режиме (рисунок 1.3.1.24) осуществляется при открытом положении маховичка вентиля 2.2 аварийного аппарата. Воздух от аварийного аппарата поступает по шлангу 6 в коллектор 3 (обратный клапан 3.1 при этом закрывается) и далее по шлангам 7 и 8 - к клапану поддува

4.1 гидрокомбинезона и под клапан легочного автомата 1.5.1. Далее работа аналогична работе в основном режиме.

Работа редуктора аварийного аппарата основана на принципе равенства усилий, открывающих и закрывающих клапан 8 (рисунок 7), разделяющий камеру высокого давления И, соединяемую с источником сжатого воздуха, и камеру низкого давления Г, соединяемую с потребителем.

При отсутствии давления в камерах И и Г клапан 8 под действием пружины 15 открыт.

Подводимый к редуктору воздух поступает в камеру И и через седло клапана 9 под мембрану 12, а также через отверстия Е и Д в клапане 8 в полость Ж. Под действием нарастающего давления мембрана 12 прогибается вверх и преодолевает усилие пружины 15. Клапан 8 под действием пружины 7 и давления в полости Ж прикрывает седло 9 и при повышении давления в камере Г до установочного полностью закрывается, перекрывая поступление воздуха в полость низкого давления.

В этом положении клапан разгружен от влияния на его открытие изменения давления на входе редуктора. Так как полости Г и Ж сообщены друг с другом через отверстия Е и Д и, вследствие этого, на клапан в противоположных направлениях действуют одинаковые усилия, не зависящие от подводимого давления, то при уменьшении давления на входе редуктора по мере расходования воздуха из баллона давление на выходе редуктора практически не изменяется.

При потреблении воздуха из редуктора давление в камере Г понижается, мембрана 12 под действием пружины 15 перемещается вниз и через жесткий центр 11 отводит клапан 8 от седла 9.

Между седлом и клапаном устанавливается такой зазор, при котором поступление воздуха в редуктор равно его потреблению. Таким образом, система находится в равновесии и в камере Г поддерживается постоянное давление, обеспечивающее расход в заданных пределах.

При погружении под воду гидростатическое давление воздействует на мембрану 16 и, прогибая ее, через толкатель 27, жесткий центр 13, мембрану 12 и жесткий центр 11 отводит клапан 8 от седла 9, увеличивая тем самым давление на выходе редуктора пропорционально глубине погружения.

Для предохранения полостей низкого давления и соединяемых с ними потребителей от чрезмерного повышения давления имеется предохранительный клапан К.

При выходе из строя легочного автомата работа снаряжения СВУ-5-1 осуществляется в вентилируемом режиме.

Аналогично работе в основном режиме воздух от источника высокого давления поступает на вход распределительного блока 1.6 (рисунок 1.3.1.23) с изначально закрытыми вентилями аварийной подачи 1.6.2 и обдува иллюминатора.

При открытии вентиля 1.6.1 воздух по трубопроводу 1.6.4 поступает в

устройство обдува стекла иллюминатора 1.2 и далее через клапаны вдоха на дыхание. Излишки воздуха вытравливаются через клапан выдоха 1.4 в окружающую среду.

При прекращении подачи от КШС и одновременном выходе из строя легочного автомата возможна работа снаряжения СВУ-5-1 в вентилируемом режиме от аварийного аппарата.

Работа снаряжения в данном режиме осуществляется при открытых вентилях аварийной подачи 1.6.2 и обдува иллюминатора 1.6.1. При этом воздух от редуктора аварийного аппарата 2.3 поступает на вход распределительного блока 1.6 шлема, затем через открытые вентили 1.6.2 и 1.6.1 на устройство обдува стекла иллюминатора и далее через клапаны вдоха 1.3.1 полумаски - на дыхание.

1.3.7. Техническое обслуживание и ремонт снаряжения водолазного универсального СВУ-5.

Техническое обслуживание снаряжения включает в себя:

- подготовку к работе;
- обслуживание снаряжения после окончания работы;
- очистку и подкраску шлема и баллонов аварийного аппарата;
- регламентные работы.

Действия по подготовке к работе, обслуживанию снаряжения после окончания работы будут изложены во втором разделе учебного пособия.

Регламентные работы.

Регламентные работы по гидрокомбинезону, маске ВМ-6, пульта ППГ-2 (редуктору ВДС 232/25-1), аппарату АВМ-12-К, комплектность № 5, водолажным ботам, ластам, водолазному ножу и светильнику проводятся в сроки и объемах, указанных в эксплуатационной документации на них, а по аварийному аппарату и водолазному шлему - в таблице (1.3.1.5) (знаком "+" отмечены выполняемые работы).

Таблица (1.3.1.5)

Перечень регламентных работ, выполняемых по аварийному аппарату и водолазному шлему.

Содержание работ	Периодичность работ
	через 1 месяц эксплуатации, при получении со склада и после ремонта
Проверка комплектности и внешнего состояния	+
Проверка давления на выходе редуктора (без расхода) аварийного аппарата и герметичности клапана редуктора	+
Проверка работоспособности и давления открытия предохранительного клапана редуктора	+

Проверка по клейму срока очередного освидетельствования баллона	+
Проверка по клейму срока очередной поверки манометра	+
Проверка герметичности аварийного аппарата	+
Проверка герметичности обратного клапана распределительного блока, вентиля аварийной подачи и соединений легочного автомата (для СВУ-5-1)	+
Проверка герметичности коллектора (для СВУ- 5-2)	+
Проверка целостности мембраны и клапана выдоха легочного автомата	+
Проверка исправности легочного автомата	+

Технология выполнения регламентных работ по снаряжению:

1. Проверка комплектности и внешнего состояния.

Снаряжение должно быть укомплектовано в соответствии с таблицей 1.3.1.4. Узлы водолазного шлема, аварийного аппарата должны быть закреплены. Резьбовые соединения должны быть затянуты. Не должно быть механических повреждений, погнутостей на деталях и узлах. Не должно быть проколов, потер-тостей на резиновых изделиях, разбухания наружного слоя резинотехнических деталей. Не должно быть разрывов, потери эластичности обтюлятора. При выполнении работ используется инструмент из состава комплекта ЗИП.

2. Проверка давления на выходе редуктора (без расхода) и герметичности клапана редуктора аварийного аппарата:

1) присоединить к редуктору шланг аварийного аппарата;

-для СВУ-5-1: присоединить к шлангу аварийного аппарата шланг аварийной подачи и подсоединить к шлангу приспособление Пр-670;

-для СВУ-5-2: присоединить к шлангу аварийного аппарата коллектор и присоединить к его замку приспособление Г1р-670, используя переходник 9В6.451.85;

2) открыть вентиль аппарата и зафиксировать по манометру Пр-670 установившееся давление на выходе редуктора;

3) через 2-3 мин вновь зафиксировать установившееся давление на выходе редуктора;

Давление на выходе редуктора (без расхода) должно быть в пределах от 0,9 до 1,1 МПа (от 9,0 до 11 кгс/см²). Давление на выходе не должно изменяться.

При несоответствии давления на выходе редуктора техническим требованиям отрегулировать давление винтом 28 (рисунок 1.3.1.16). Допускается регулировка под давлением.

При выполнении работ используется приспособление Пр-670; переходник 9В6.451.851; аварийный аппарат, заряженный воздухом до давления 17,6-19,6 МПа (180-200 кгс/см²), инструмент из состава комплекта ЗИП.

4) сбросить давление из воздухопроводной системы аппарата винтом сброса давления приспособления Пр-670;

5) отсоединить приспособление от шланга аварийной подачи (коллектора).

3. Проверка работоспособности и давления открытия предохранительного клапана редуктора аварийного аппарата.

1) навернуть приспособление Пр-659 на выходной штуцер пульта ППГ-2 или проверочного редуктора;

2) вывернуть предохранительный клапан из проверяемого редуктора аппарата и завернуть его в резьбовое гнездо приспособления Пр-659;

3) повышать давление на выходе пульта или проверочного редуктора до начала истечения воздуха из предохранительного клапана;

4) зафиксировать показание манометра пульта ППГ-2 или проверочного редуктора;

Давление открытия предохранительного клапана редуктора должно быть в пределах от 1,4 до 1,7 МПа (от 14 до 17 кгс/см²).

При выполнении работ используется приспособление Пр-659; пульт ППГ-2 или проверочный редуктор с регулируемым давлением на выходе до 2,5 МПа (25 кгс/см²), инструмент из состава комплекта ЗИП.

При отсутствии приспособления Пр-659 проверку предохранительного клапана допускается проводить без контроля давления открытия по следующей методике:

1) вывернуть предохранительный клапан из корпуса редуктора;

2) нажать стержнем через отверстие в резьбовой части на клапан, чтобы убедиться в его открытии;

3) установить предохранительный клапан в гнездо корпуса редуктора;

4) проверить герметичность редуктора, редуктор должен быть герметичным.

При выполнении работ используется инструмент из состава комплекта ЗИП, стержень диаметром 4 мм с плоским торцом.

5. Проверка по клейму срока очередного освидетельствования баллона аварийного аппарата. По истечении срока баллоны должны выводиться из эксплуатации и направляться на освидетельствование.

Проверка по клейму срока очередной поверки манометров. По истечении срока манометры должны направляться на поверку.

6. Проверка герметичности аварийного аппарата.

1) зарядить баллон аппарата до давления 17,6-19,6 МПа (180- 200 кгс/см²);

- для СВУ-5-1: подсоединить шланг аварийной подачи к шлангу аппарата и штуцеру распределительного блока шлема; закрыть вентиль аварийной подачи; завернуть до упора маховичок регулятора сопротивления легочного автомата; закрыть вентиль обдува иллюминатора;

- для СВУ-5-2: подсоединить шланг аппарата к замку коллектора снаряжения

СВУ-5-2;

2) открыть вентиль аппарата;

3) зафиксировать по манометру аппарата давление в баллоне, которое должно быть в пределах от 17,6 до 19,6 МПа (от 180 до 200 кгс/см²);

4) закрыть вентиль аппарата;

5) через 1 мин вновь зафиксировать давление.

Падение давления по манометру не должно превышать 0,5 МПа (5 кгс/см²).

7. Проверка герметичности:

- обратного клапана распределительного блока шлема;

- вентиля обдува иллюминатора;

- вентиля аварийной подачи;

- соединений легочного автомата.

1) открыть вентиль аварийной подачи;

2) выполнить операции по подпунктам 2-5 проверки по пункту 6 для СВУ-5-1;

3) открыть вентиль устройства обдува стекла иллюминатора.

Не должно быть травления из штуцера обратного клапана.

Падение давления по манометру не должно превышать 1,0 МПа (10 кгс/см²).

По характерному звуку истечения воздуха определить работоспособность устройства обдува.

8. Проверка герметичности коллектора (СВУ-5-2):

1) открыть вентиль аварийного аппарата;

2) нанести мыльную пленку на резьбовые соединения, отверстия входного штуцера, быстроразъемных замков.

Не должно быть растяжения мыльной пленки. При выполнении работ используется ванночка с мылом и кисточка.

9. Проверка целостности мембраны и клапана выдоха легочного автомата:

1) снять крышку легочного автомата;

2) извлечь мембрану;

3) демонтировать полумаску, вывернуть винт, извлечь клапан выдоха с седлом и дефлектором, снять дефлектор и извлечь клапан выдоха;

4) растягивая края мембраны на 15-20 мм в различных направлениях, проверить её внешнее состояние;

5) проверить целостность клапана выдоха;

6) произвести сборку в обратном порядке.

Не должно быть проколов, потертостей на резиновых изделиях, набухания наружного слоя. При выполнении работ используется Ключ 9В8.892.371 из состава комплекта ЗИП.

10. Проверка исправности легочного автомата:

1) закрыть вентиль аварийной подачи и вентиль обдува иллюминатора;

2) подсоединить шланг аварийного аппарата к штуцеру распределительного

блока;

3) завернуть до упора маховичок легочного автомата;

4) открыть вентиль аппарата и вентиль аварийной подачи;

5) медленно отвернуть маховичок легочного автомата до момента появления установившегося потока, после чего завернуть его до прекращения потока;

6) нажать и отпустить кнопку легочного автомата;

Если после этого будет наблюдаться утечка воздуха из легочного автомата, необходимо довернуть маховичок легочного автомата;

Легочный автомат должен обеспечивать свободное, без затруднений дыхание водолаза.

Возможные неисправности и методы их устранения.

Возможные неисправности и методы их устранения силами пользователя приведены в таблице (1.3.1.6). При устранении неисправностей следует пользоваться запасными частями и принадлежностями, входящими в комплект ЗИП снаряжения, а также инструментами, запасными частями и принадлежностями изделий, входящих в состав снаряжения.

Таблица 1.3.1.6

Возможные неисправности и методы их устранения.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения неисправности
1. Неисправность телефонной связи; при исправном кабеле связи качество связи не соответствует документации на телефонную станцию.	Поврежден микрофон.	Заменить запасным из комплекта запасных частей.
	Поврежден телефон.	Заменить запасным из комплекта запасных частей.
2. Негерметичность вентиля аварийного аппарата:		
- при сбросе давления из воздухопроводной системы при закрытом вентиле подача воздуха из аппарата не прекращается;	Повреждена подушка клапана вентиля аварийного аппарата.	Заменить запасным из комплекта запасных частей.
- при проверке аппарата на герметичность наблюдается выделение пузырьков воздуха из-под маховичка вентиля.	Нарушена целостность резинового кольца маховичка вентиля.	Заменить запасным из комплекта запасных частей.
3. Негерметичность соединений аварийного аппарата.	Ослаблено соединение.	Подтянуть соединение.
	Нарушена целостность резиновых колец в соединениях.	Заменить запасными из комплекта запасных частей.
4. Негерметичность клапана камеры высокого давления	Произошло повреждение кромки седла клапана или	Продуть редуктор. Проверить работоспособность редуктора аварийного

редуктора. Давление на выходе редуктора растет, срабатывает предохранительный клапан.	попадание на нее посторонних частиц.	аппарата. При отсутствии положительных результатов: Извлечь седло клапана и перевернуть его исправной стороной к клапану.
	Нарушена целостность резинового кольца седла клапана камеры высокого давления редуктора.	Демонтировать седло клапана, проверить состояние резинового кольца. В случае износа заменить кольцо запасным из комплекта запасных частей.
5. После сброса давления из полостей редуктора мембрана крышки редуктора находится под давлением (избыточное давление под мембраной ощущается на ощупь).	Нарушена целостность мембраны между камерой низкого давления и сухой камерой или герметичность ее заделки.	Подтянуть крышку редуктора. Если неисправность не устранилась проверить состояние мембраны между камерой низкого давления и сухой камерой. В случае нарушения целостности заменить запасной из комплекта запасных частей.
6. При проверке внешнего состояния обнаружилось:		
- нарушение целостности наружной мембраны редуктора и кольца маховичка;		Заменить из комплекта запасных частей.
- нарушение целостности мембраны автомата легочного;		Извлечь мембрану и заменить запасной из комплекта запасных частей.
- нарушение целостности клапана выдоха шлема;		Извлечь клапан выдоха и заменить запасным из комплекта запасных частей.
- нарушение целостности или эластичности обтюратора		Заменить запасным из комплекта запасных частей.
7. Негерметичность соединений редуктора.	Ослабли резьбовые соединения.	Подтянуть резьбовые соединения.
	Повреждено уплотнительное кольцо гайки маховичка редуктора.	Заменить запасным из комплекта запасных частей.
	Повреждены уплотнительные кольца на пробке редуктора	Заменить кольца запасными из комплекта запасных частей.
8. Давление на выходе редуктора (без расхода) не соответствует техническим требованиям и дальнейшей регулировке не поддается.	Нарушена целостность резинового кольца в пробке редуктора камеры высокого давления.	Проверить состояние резинового кольца. В случае износа заменить запасным из комплекта запасных частей.
9. При визуальной проверке		

герметичности шлема перед погружением в воду наблюдается систематическое выделение пузырьков воздуха:		
- из-под клапана слива воды 7 (рисунок 2) и/или атмосферного клапана 2 (рисунок 3);	Повреждены резиновое кольцо клапана слива воды и/или резиновое кольцо клапана атмосферного клапана.	Проверить состояние резиновых колец. В случае износа заменить запасными из комплекта запасных частей.
- из-под иллюминатора шлема;	Загрязнено резиновое кольцо уплотнения иллюминатора или нарушена его целостность.	Проверить состояние кольца. В случае износа заменить запасным из комплекта запасных частей.
- из-под соединительного кольца шлема;	Загрязнено уплотнительное кольцо соединения шлема и фланца гидрокомбинезона или нарушена его целостность.	Проверить состояние кольца. В случае износа заменить запасным из комплекта запасных частей.
по месту соединения легочного автомата 22 (рисунок 2) с корпусом шлема;	Ослабло резьбовое соединение.	Подтянуть резьбовое соединение
- по месту соединения седла клапана выдоха с корпусом шлема;	Загрязнены резиновые кольца седла клапана выдоха с корпусом шлема, или нарушена их целостность	Проверить состояние резиновых колец седла клапана выдоха. В случае износа заменить кольца из комплекта ЗИП.
по месту соединения модуля связи 16 (рисунок 2) с корпусом шлема	Загрязнена прокладка между корпусом и крышкой модуля связи или нарушена ее целостность	Проверить состояние прокладки. В случае износа заменить из комплекта ЗИП.
При проверке герметичности коллектора (СВУ-5-2) наблюдается растяжение мыльной пленки	Ослабли резьбовые соединения	Подтянуть резьбовые соединения

При нарушении лакокрасочного покрытия на внутренних и наружных поверхностях шлема во время эксплуатации следует:

- очистить место нарушения покрытия от отслоившейся краски;
- подкрасить грунтовкой АК-070 ГОСТ 25718 и эмалью ЭП-140 ГОСТ 24709 соответствующего цвета;
- мелкие царапины на шлеме заполнить шпатлевкой на основе эпоксидной или полиэфирной смолы, после сушки при комнатной температуре воздуха от +18 до +30 °С зачистить и подкрасить эмалью.

При нарушении лакокрасочного покрытия на окрашенных поверхностях баллона аварийного аппарата во время эксплуатации, необходимо:

- очистить место нарушения покрытия от окислов;

-покрыть грунтовкой ЭП-076 ТУ 6-10-755 и эмалью ЭП-140 ГОСТ 24709 соответствующего цвета;
 -обратить особое внимание на место соединения вентиля с баллоном, которое необходимо тщательно покрывать, нанося не менее двух-трех слоев эмали.

1.3.8. Назначение, тактико-технические характеристики аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К.

Назначение аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К.

Аппарат воздушно-дыхательный АВМ-12-К предназначен для обеспечения дыхания водолаза при выполнении им подводно-технических, аварийно-спасательных и других видов водолазных работ в автономном и шланговом варианте, в том числе в условиях низких температур воды и воздуха, а также в загрязненных средах, в том числе с повышенным содержанием нефтепродуктов.

Тактико-технические характеристики аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К.

Аппарат обеспечивает дыхание водолаза при выполнении им водолазных работ на глубинах до 60 м с легочной вентиляцией до 45 л/мин.

Аппарат работоспособен:

в автономном варианте - при давлении в баллонах (баллоне) от 19,6 до 1,96 МПа (от 200 до 20 кгс/см²);

в шланговом варианте:

- в рабочем режиме - при максимальном подводимом давлении на входе в водолазный шланг 2,5 МПа (25 кгс/см²) и минимальном расходном давлении в соответствии с графиком (см. приложение А);

- в аварийном режиме - при давлении в баллонах (баллоне) от 19,6 до 1,96 МПа (от 200 до 20 кгс/см²).

Сопротивление аппарата дыханию при давлениях в баллонах аппарата и на входе в водолазный шланг, соответствует значениям, приведенным в таблице 1.3.1.7.

Таблица 1.3.1.7.

Сопротивление аппарата дыханию при давлениях в баллонах аппарата и на входе в водолазный шланг.

Фаза дыхания	Автономный вариант		Шланговый вариант	
	Глубина, м			
	0	60	0	60
	Легочная вентиляция, л/мин			
	30	45	30	45
	Сопротивление дыханию, кПа (мм вод. ст.)			
на вдохе	до 0,5 (50)	до 1,0 (100)	0,4-1,0 (40-100)	1,0-1,7 (100-170)
на выдохе	до 0,7 (70)	до 1,2 (120)	до 0,7(70)	до 1,2 (120)

Аппарат при подключении к нему второго легочного автомата обеспечивает возможность дыхания двух водолазов одновременно.

Включение физиологического сигнала (увеличения сопротивления на вдохе) в нормальных условиях происходит при снижении давления воздуха в баллонах (баллоне) до 4,9-2,5 МПа (до 49-24,5 бар, до 50-25 кгс/см²).

Максимальное рабочее давление в баллонах аппарата в зависимости от типа применяемых баллонов составляет 14,7 МПа (150 кгс/см²) или 19,6 МПа (196 бар, 200 кгс/см²) (см. таблицу 3, примечание 5).

Вместимость каждого баллона составляет 6 или 7 л (см. таблицу 3, примечание 5).

Время работы аппарата в минутах в автономном варианте при легочной вентиляции 30 л/мин (выполнение работы средней тяжести) указано в таблице 1.3.1.8.

Таблица 1.3.1.8

Время работы аппарата в минутах в автономном варианте

Вариант применения	Емкость баллона, л	Давление в баллоне (баллонах), кгс/см ²	Глубина погружения, м					
			10	20	30	40	50	60
Однобаллонный	7	150	14	9	7	5	-	-
	6	200	17	11	8	6	-	-
Двухбаллонный	7	150	28	18	14	11	9	8
	6	200	33	22	16	12	11	9

Масса аппарата с неснаряженными баллонами, не более:

- двухбаллонный вариант - 25 кг;
- однобаллонный вариант - 18 кг.

Габаритные размеры аппарата, не более:

- двухбаллонный вариант - 720х300х200 мм;
- однобаллонный вариант - 720х280х200 мм.

Аппарат может эксплуатироваться в неограниченном районе плавания, имеет климатическое исполнение ОМ, категорию размещения 5 по ГОСТ 15150, в интервале температур:

- воды-от минус 2 до +30° С;
- окружающего воздуха-от минус 30 до + 40° С.

1.3.9 Устройство и принцип работы аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К.

Устройство.

Аппарат состоит из следующих основных узлов (рисунок 1.3.1.25): баллонов с арматурой 1, редуктора 10, легочного автомата 6, панели с подвесной системой 4 (с поясным ремнем 2 и плечевыми ремнями 3).

Баллоны с арматурой 1 крепятся на панели 4.

Баллоны с арматурой предназначены для хранения и подачи сжатого воздуха к редуктору аппарата.

Редуктор ВР-12 мембранного типа с разгруженным клапаном предназначен для понижения подводимого давления до значения, обеспечивающего работоспособность легочного автомата.

Редуктор 10 подсоединяется к выходному гнезду блока вентилей (рисунок 1, вид А) и соединяется шлангом 5 (рисунок 1) с дистанционным блоком 8 (шланговый вариант) или с легочным автоматом 6 (автономный вариант).

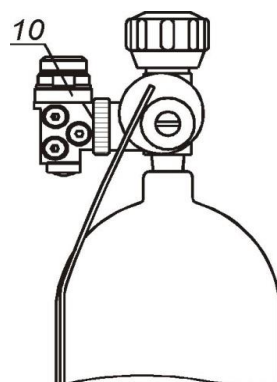
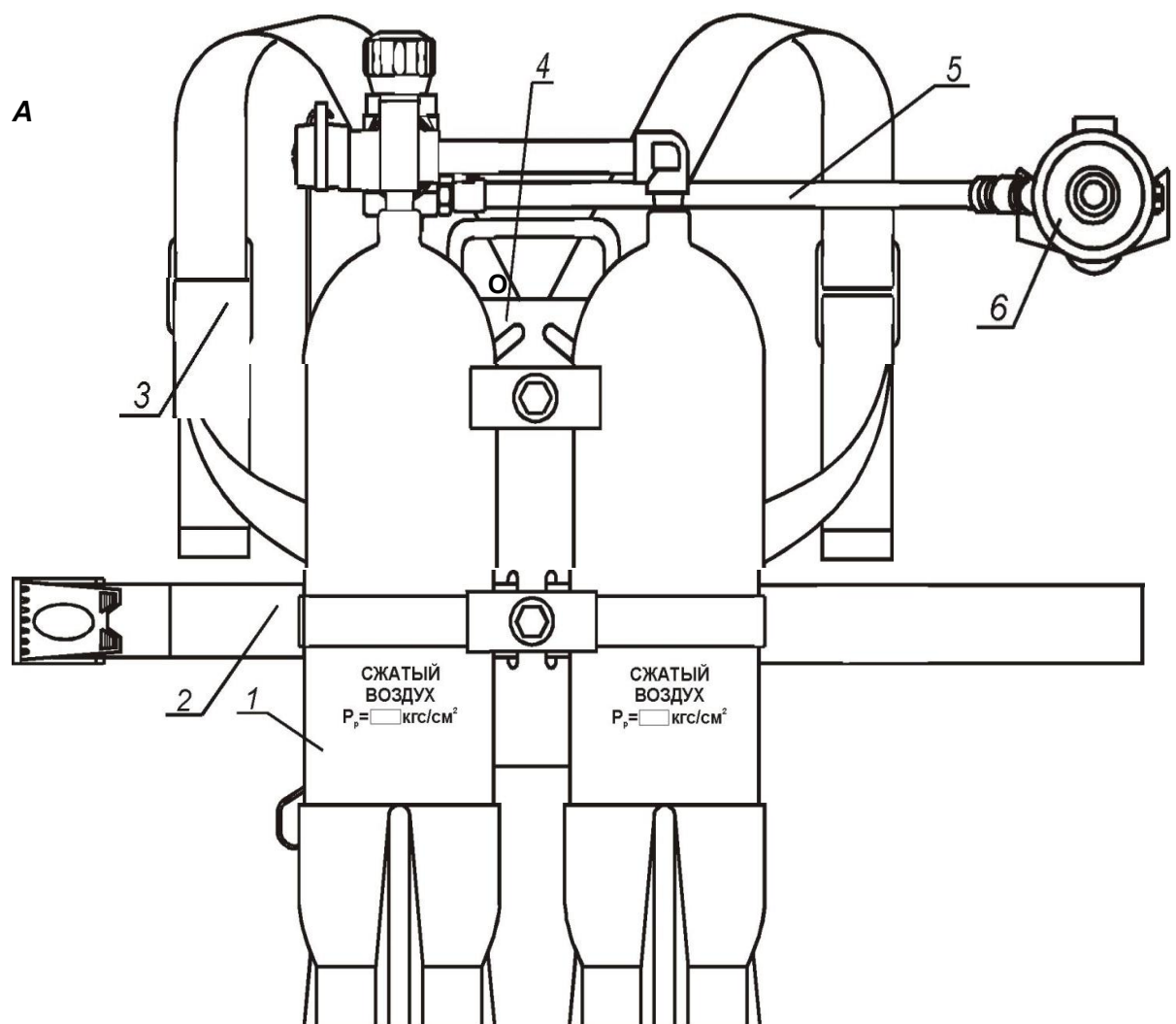
Дистанционный блок 8 предназначен для включения (выключения) резервной подачи воздуха от аппарата. На корпусе блока установлена рукоятка переключателя Б, предназначенная для ручного переключения подачи воздуха от внешнего источника на подачу воздуха от аппарата (см. руководство по эксплуатации дистанционного блока).

Дистанционный блок 8 закрепляется на поясном ремне 2 и соединяется шлангом 7 с легочным автоматом 6.

Легочный автомат 6 предназначен для подачи воздуха на дыхание водолазу.

К входному штуцеру дистанционного блока подсоединяется водолазный шланг 9, в качестве которого может применяться кабель-шланговая связка типа КШС или водолазный шланг типа ВШ. При использовании шланга типа ВШ необходимо применять шланг-коротыш из состава аппарата. Водолазный шланг крепится к карабину, расположенному на поясном ремне 2 с левой стороны. Для подачи воздуха от источника высокого давления в водолазный шланг применяется редуктор типа ВДС-232/25-1, редуктор из состава СВУ-3 или другой редуктор с аналогичными тактико-техническими характеристиками.

Автономный вариант



Шланговый вариант

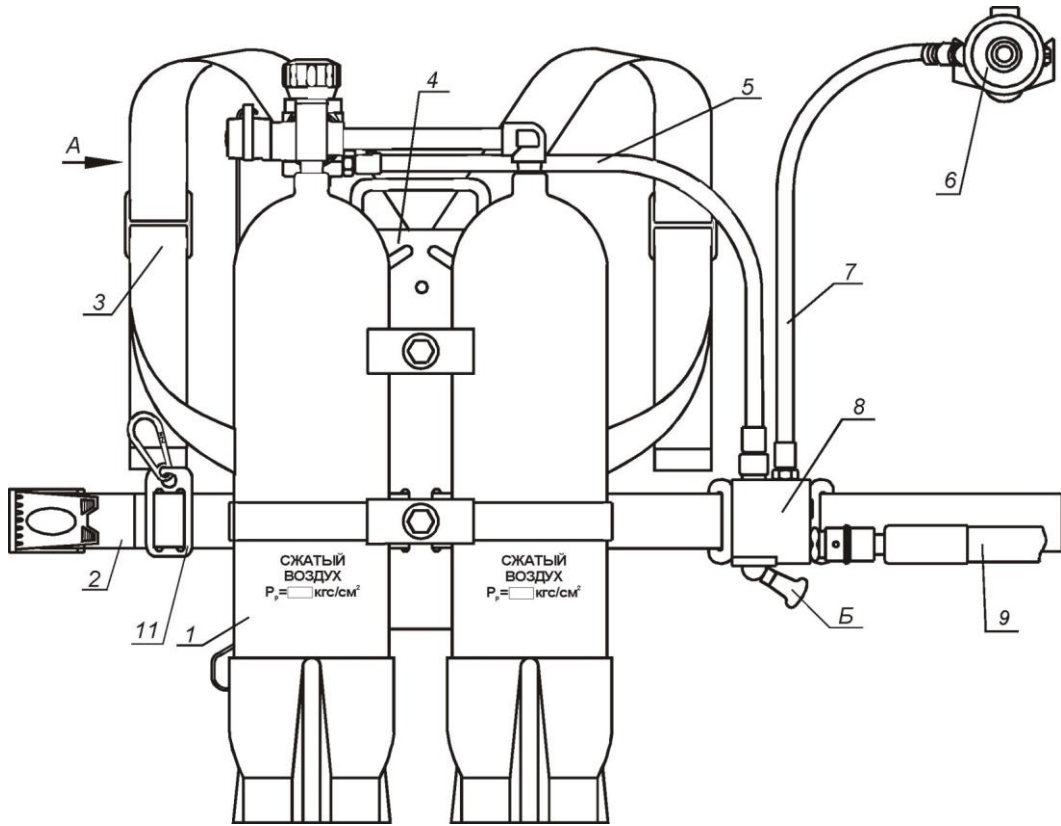


Рисунок 1.3.1.25 - Аппарат воздушно-Дыхательный АВМ-12:

1 - баллоны с арматурой БА-1; 2 - поясной ремень; 3 - плечевой ремень; 4 - панель с подвесной системой; 5, 7 - шланг 9В6.450.680; 6 - легочный автомат; 8 - дистанционный блок; 9 - водолазный шланг; 10 - редуктор ВР-12; 11 - пряжка с карабином; Б - рукоятка переключателя;
В - крепежный ремень панели аппарата (из комплекта панели с подвесной системой);
Г - пряжка крепежного ремня;
Д - резиновая прокладка

Работа.

Аппарат работает по открытой схеме дыхания (вдох из аппарата, выдох в воду).

Принципиальная схема аппарата приведена на рисунке 1.3.1.26.

Работа в автономном варианте

Воздух, содержащийся в баллонах аппарата, при открытом вентиле основной подачи 1.2 (рисунок 1.3.1.26) поступает на вход редуктора 4, где его давление понижается, по шлангу 5 поступает к легочному автомату 6 и далее на дыхание.

При подключении к редуктору второго легочного автомата работа аппарата осуществляется описанным выше способом, при этом редуктор обеспечивает работу двух легочных автоматов одновременно. При падении давления воздуха в

Конструкция вентиля резервной подачи обеспечивает увеличение резервного запаса воздуха в баллонах с увеличением глубины погружения водолаза. В связи с тем, что с погружением потребление воздуха на дыхание и сопротивление клапана 1.3 возрастают, увеличивается и давление срабатывания клапана вентиля резервной подачи, которое, например, на глубине 60 м составляет 10...9 МПа (100.90 кгс/см²).

Работа аппарата в основном режиме:

Воздух, подающийся по водолазному шлангу 9, поступает в дистанционный блок 8, по шлангу 7 к легочному автомату 6 и далее на дыхание.

При прекращении подачи воздуха по водолазному шлангу рукоятку переключателя Б дистанционного блока 8 необходимо перевести в положение ОТКР. Воздух из баллонов аппарата начинает поступать по шлангу 7 к легочному автомату 6 и далее на дыхание.

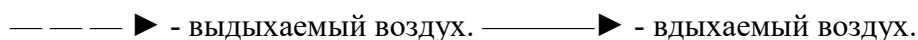


Рисунок 1.3.1.26. Принципиальная схема аппарата АВМ-12-К.

1. Баллон с блоком вентилей: 1.1-вентиль резервной подачи; 1.2-вентиль основной подачи; 1.3-клапан; 1.4-клапан. 2. Баллон с угольником: 2.1-угольник. 3. Соединительное устройство. 4. Редуктор: 4.1-предохранительный клапан; 4.2-мембрана; 4.3-мембрана; 4.4-клапан. 5. Шланг легочного автомата. 6. Легочный автомат: 6.1-атмосферный клапан; 6.2-мембрана; 6.3-рычаг; 6.4-клапан; 6.5-клапан выдоха; 6.6-кнопка принудительной подачи воздуха (байпас); 6.7-пружина. 7. Тяга. 8. Шланг с манометром.

1.3.10. Техническое обслуживание и ремонт аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К.

Общие указания.

Техническое обслуживание аппаратов включает в себя:

- подготовку к работе;
- обслуживание аппарата после окончания работы;
- регламентные работы.

Регламентные работы.

Регламентные работы по аппарату проводятся в сроки и в объемах, указанных в таблице 1.3.1.9 (знаком "+" отмечены выполняемые работы).

Таблица 1.3.1.9

Перечень регламентных работ по аппарату АВМ-12-К

Наименование работ	Периодичность работ
Проверка комплектности и внешнего состояния	Через 1 месяц эксплуатации, при получении со склада и после ремонта
Проверка герметичности аппарата	+
Проверка внешнего состояния мембраны и клапана выдоха легочного автомата	+
Проверка баллонов с арматурой, редуктора, легочного автомата и дистанционного блока	В соответствии с эксплуатационной документацией на эти изделия

Технология выполнения регламентных работ по аппарату приведена в таблице 1.3.1.10.

Таблица 1.3.1.10

Технология выполнения регламентных работ по аппарату АВМ-12-К

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ
Проверить крепление всех узлов аппарата.	Узлы должны быть закреплены.	Стандартный инструмент.
Проверить затяжку резьбовых соединений.	Резьбовые соединения должны быть затянуты.	Стандартный инструмент.
Убедиться в отсутствии механических повреждений, вмятин, погнутостей на деталях и узлах.	Не должно быть механических повреждений, погнутостей на деталях и узлах.	
Проверить герметичность аппарата.		Ванна с водой.

Проверка баллонов с арматурой, редуктора, легочного автомата и дистанционного блока.	Производится в соответствии с эксплуатационной документацией на аппарат.	
Проверка внешнего состояния мембраны и клапана выдоха легочного автомата.	Не допускается наличие отверстий, потертостей и других повреждений. Клапан выдоха должен быть надежно закреплен в седле.	Стандартный инструмент.

Перечень изделий, подлежащих освидетельствованию (поверке) органами надзора, приведен в таблице 1.3.1.11.

Таблица 1.3.1.11

Перечень изделий, подлежащих освидетельствованию (поверке) органами надзора

Наименование	Тип, марка по ГОСТ или обозначение по чертежу	Кол. в изд.	Периодичность освидетельствования (поверки)	Документы, на основании которых проводится освидетельствование (поверка)
Манометр Рр= 25 МПа (250 кгс/см ²)	525211	1	1 год	ПР 50.2.006
Манометр	ДМ 2029х 250 кгс/см ² , воздух, ТУ 4212-029-00225590	см. руководство по эксплуатации БА-1		
Манометр	МП2-УУ2- 16 кгс/см ² -2,5 ТУ 25-02.180335	см. руководство по эксплуатации ВР-12		
Баллон вместимостью 7 л для воздуха на рабочее давление 14,7 МПа (150 кгс/см ²)	ГОСТ 949	см. руководство по эксплуатации БА-1		
Баллон вместимостью 6 л для воздуха на рабочее давление 19,6 МПа (200 кгс/см ²)	ГОСТ 949	см. руководство по эксплуатации БА-1		

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 1.3.1.12. При устранении неисправностей следует пользоваться запчастями аппарата, а также инструментами, принадлежностями и запчастями изделий, входящих в состав аппарата.

Таблица 1.3.1.12

Возможные неисправности и способы их устранения

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятные причины	Методы устранения
Неисправность баллонов с арматурой, редуктора, легочного автомата и дистанционного блока.		Устранить в соответствии с документацией на эти изделия.
Негерметичность соединений.	Нарушена целостность резиновых колец в соединениях.	Заменить поврежденные резиновые кольца 9В8.684.152, 9В8.684.912 и 9В8.684.913 на запасные из комплекта запасных частей.
	Ослаблено соединение.	Подтянуть соединение.

Раздел 2. Использование снаряжения водолазного универсального. Действия при подготовке и проведении водолазных спусков.

Тема 2.1. Использование снаряжения водолазного универсального

2.1.1. Подготовка к спуску и проверка снаряжения водолазного универсального.

При подготовке к спуску и проверке снаряжения водолазного универсального СВУ-5 необходимо все работы производить в строгом соответствии с "Правилами водолазной службы Военно-Морского Флота ПВС ВМФ-2002.

При эксплуатации снаряжения запрещается:

- пользоваться не подготовленным снаряжением;
- отсоединять сборочные единицы и детали, находящиеся под давлением, за исключением быстроразъемных соединений шланга аварийной подачи и коллектора снаряжения СВУ-5-2;
- заряжать баллон аварийного аппарата до давления, превышающего рабочее;
- заряжать баллон аварийного аппарата кислородом или другими газами, кроме воздуха;
- заряжать баллоны, на которых отсутствуют необходимые клейма, с истекшим сроком испытания, неисправными вентилями, нарушенной окраской или повреждениями;
- оставлять аварийный аппарат продолжительное время на солнце или вблизи от нагревательных приборов, радиаторов отопления, печей (изменение температуры окружающей среды на 10°C приводит к изменению давления воздуха в баллоне на 0,5-0,8 мпа (5-8 кгс/см²). в связи с этим при зарядке,

эксплуатации, транспортировании и хранении аварийного аппарата необходимо следить, чтобы при увеличении температуры окружающей среды давление в баллоне не превысило рабочее);

- прикладывать чрезмерно большие усилия к маховичкам вентилей пульта подачи газа, аварийного аппарата и распределительного блока шлема, так как это приведет к их преждевременному износу и выходу снаряжения из строя;
- подвергать изделия снаряжения падениям и ударам;
- пользоваться водолазным шлемом с трещинами, с отслоениями пластика, а также с царапинами глубиной более 2 мм.

Безопасность при эксплуатации баллона, входящего в состав аварийного аппарата, должна обеспечиваться строгим выполнением "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 03-576)".

Дезинфекция снаряжения.

Снаряжение дезинфицируется с целью предупреждения инфекционных заболеваний у пользователей, а также удаления загрязнений и талька. Дезинфекции подвергаются внутренние полости легочного автомата, полумаска шлема, внутренняя поверхность шлема (в том числе стекло иллюминатора), для чего они промываются пресной водой с температурой от +40 до +50°C, протираются спиртом этиловым ректифицированным по ГОСТ Р 51652 и тщательно просушиваются путем продувки сжатым воздухом. Норма расхода спирта - 20 г.

Дезинфекция маски ВМ-6 проводится перед применением маски в составе дыхательного аппарата, а также после длительного хранения. Дезинфекции подвергаются внутренние полости маски, полумаска, загубник. Внутренние полости маски, полумаска (или загубник) перед каждым спуском под воду промываются теплой пресной водой, протираются спиртом и тщательно просушиваются продувкой сжатым воздухом. Норма расхода спирта - 10 г.

Подготовка к работе.

Подготовка аварийного аппарата.

Зарядка баллона аппарата.

Для зарядки баллона аппарата сжатым воздухом необходимо:

- к резьбовому гнезду вентиля подсоединить магистраль от источника сжатого воздуха; при необходимости применить змеевик и/или переходник из состава ЗИП снаряжения;
- открыть вентиль аппарата;
- произвести зарядку аппарата, открыв вентиль зарядной магистрали;
- закрыть вентили;
- отсоединить магистраль, предварительно сбросив давление;
- установить редуктор;
- надеть на баллон защитную сетку (при необходимости), установить баллон с редуктором на основание подвесной системы и закрепить с помощью баллонного ремня.

Подготовка водолазного шлема:

- продезинфицировать шлем;
- подогнать шлем, обеспечив его удобное расположение на голове;
- подсоединить шланг поддува гидрокombинезона к распределительному блоку шлема;
- подсоединить к распределительному блоку шлема шланг аварийной подачи;
- установить на шлем светильник.

Подготовка маски водолазной ВМ-6.

При работе в шланговом варианте подсоединить шланг от дистанционного блока к легочному автомату маски.

При работе в автономном варианте подсоединить шланг от редуктора аппарата к легочному автомату маски.

Подготовка гидрокombинезона.

Подобрать гидрокombинезон по росту и размеру; гидрокombинезон должен плотно облегать тело, но не мешать движению. Для СВУ-5-1 установить соединительное кольцо на гидрокombинезоне. Произвести примерку обтюратора (слишком плотное прилегание обтюратора может привести к затруднению дыхания при выполнении водолазного спуска). При необходимости подогнать обтюратор по размеру шеи, для чего:

- сложить обтюратор таким образом, чтобы его верхние края были параллельны;
- слегка растягивая края, срезать острыми широкими ножницами не более 5-6 мм; края среза должны быть ровными, без заусенцев;
- вновь произвести примерку обтюратора и при необходимости повторить обрезку вышеуказанным способом.

Для СВУ-5-2 закрепить светильник СП-5 на стойке кистевого захвата.

Подготовка снаряжения к работе с водолазной телефонной станцией.

В состоянии поставки снаряжение подготовлено к работе с водолажными станциями НВТС-М и ВТУС-70-1/3. При применении водолажных станций ВТС-8802 или СВС-2П-М произвести демонтаж разъема КШС и распайку, руководствуясь эксплуатационной документацией на применяемую телефонную станцию.

Подготовка КШС.

Подсоединить к КШС шланг-коротыш.

Подготовка аппарата АВМ-12-К, комплектность № 5.

Присоединить шланг аварийного аппарата к редуктору ВР-12. Закрепить на грузовом поясе из состава АВМ-12-К необходимое количество грузов из состава аварийного аппарата. Провести дальнейшую подготовку аппарата АВМ-12-К, комплектность № 5 в соответствии с руководством по его эксплуатации.

Подготовка пульта ППГ-2.

Подготовка пульта ППГ-2 (редуктора ВДС- 232/25-1) проводится в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

2.1.2. Проведение рабочей проверки снаряжения водолазного универсального СВУ-5.

Перед спуском проверяется:

- комплектность;
- внешний вид;
- давление воздуха в баллоне аварийного аппарата;
- герметичность: аварийного аппарата; обратного клапана распределительного блока шлема; вентиля аварийной подачи (для СВУ-5-1); обратного клапана коллектора (для СВУ-5-2); соединений легочного автомата;
- работа легочного автомата и вентиля обдува иллюминатора;
- давление воздуха, подводимого к пульту ППГ-2;
- телефонная связь.

Проверки проводятся по методикам, указанным ниже.

Проверка комплектности.

Проверить наличие комплектующих изделий, необходимых для выполнения поставленной задачи.

Проверка внешнего вида.

Проверить крепление всех узлов водолазного шлема, пульта подачи газа ППГ-2 и остальных составных частей снаряжения, затяжку резьбовых соединений, целостность стекла иллюминатора шлема (маски) и надежность его крепления.

Убедиться в отсутствии видимых механических повреждений, вмятин, погнутостей на деталях и узлах, в целостности резиновых изделий.

Проверка:

- давления воздуха в баллоне аварийного аппарата и герметичности аварийного аппарата;
- герметичности обратных клапанов распределительного блока и коллектора;
- герметичности вентиля аварийной подачи (для СВУ-5-1);
- герметичности соединений легочного автомата.

Для СВУ-5-1 проверка проводится следующим образом:

- состыковать быстроразъемное соединение шлангов аварийного аппарата и аварийной подачи;
- закрыть вентиль аварийной подачи и вентиль обдува иллюминатора;
- завернуть до упора маховичок регулятора сопротивления дыханию легочного автомата;
- открыть вентиль аварийного аппарата;
- зафиксировать по манометру аппарата давление в баллоне, которое должно быть в пределах от 17,6 до 19,6 МПа (от 180 до 200 кгс/см²);
- закрыть вентиль аппарата;
- через 1 мин вновь зафиксировать давление, падение давления не должно превышать 0,5 МПа (5 кгс/см²);

- открыть вентиль аварийной подачи;
- зафиксировать давление по манометру аппарата;
- через 1 мин вновь зафиксировать давление, падение давления не должно превышать 1 МПа (10 кгс/см²);
- нажать на кнопку легочного автомата и стравить воздух;
- закрыть вентиль аварийной подачи.

Для СВУ-5-2 проверка проводится следующим образом:

- подсоединить шланг аварийного аппарата к входному штуцеру коллектора;
- подсоединить шланг легочного автомата к коллектору и легочному автомату;
- завернуть до упора маховичок регулятора сопротивления дыханию легочного автомата;
- открыть вентиль аварийного аппарата;
- зафиксировать по манометру аппарата давление в баллоне, которое должно быть в пределах от 17,6 до 19,6 МПа (от 180 до 200 кгс/см²);
- закрыть вентиль аппарата;
- через 1 мин вновь зафиксировать давление, падение давления не должно превышать 0,5 МПа (5 кгс/см²)

Проверка работы:

- легочного автомата;
- вентиля обдува иллюминатора (для СВУ-5-1).

Проверка проводится следующим образом:

- закрыть вентиль аварийной подачи и вентиль обдува (для СВУ-5-1);
- подсоединить шланг легочного автомата к коллектору и легочному автомату (для СВУ-5-2);
- завернуть до упора маховичок регулятора сопротивления дыханию легочного автомата;
- подсоединить КШС к штуцеру распределительного блока (для СВУ-5-1) или входному штуцеру коллектора (для СВУ-5-2);
- с помощью пульта ППГ-2 (или воздушного редуктора ВДС-232/25-1) создать в КШС давление от 1,0 до 1,2 МПа (от 10 до 12 кгс/см²);
- медленно отвернуть маховичок 6 до момента появления установившегося потока, после чего завернуть его до прекращения потока;
- нажать и отпустить кнопку легочного автомата, при нажатии должно последовать истечение воздуха из легочного автомата, если после этого будет наблюдаться утечка воздуха из легочного автомата, необходимо довернуть маховичок регулятора сопротивления до прекращения утечки;
- надеть шлем (маску) и произвести несколько вдохов-выдохов; должно обеспечиваться свободное, без затруднений, дыхание;
- открыть вентиль обдува иллюминатора (для СВУ-5-1) и по характерному звуку истечения воздуха убедиться в его работоспособности, закрыть вентиль обдува.

Проверка давления воздуха, подводимого к пульту ППГ-2.

Проверку давления воздуха производить в соответствии с эксплуатационной документацией на пульт подачи газа ППГ-2.

Проверка телефонной связи:

- подсоединить телефонный кабель к шлему (маске) и к телефонной станции;
- проверить качество связи в соответствии с документацией на телефонную станцию.

2.1.3. Проведение рабочей проверки аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К.

При подготовке к спуску и проверке аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К необходимо все работы производить в строгом соответствии с "Правилами водолазной службы Военно-Морского Флота ПВС ВМФ-2002.»

При эксплуатации аппарата запрещается:

- пользоваться не подготовленным аппаратом;
- отсоединять сборочные единицы и детали, находящиеся под давлением;
- заряжать баллоны до давления, превышающего рабочее;
- заряжать баллоны кислородом или другими газами, кроме воздуха;
- оставлять аппарат продолжительное время на солнце или вблизи от нагревательных приборов, радиаторов отопления, печей (от перегрева давление воздуха в баллонах может превысить допустимое, изменение температуры окружающей среды на 10°C приводит к изменению давления воздуха в баллонах на 0,5 мпа (5 кгс/см²), в связи с этим при зарядке, эксплуатации, транспортировании и хранении аппарата необходимо следить, чтобы при увеличении температуры окружающей среды давление в баллонах не превысило допустимое.;
- подвергать аппарат падениям и ударам;
- заряжать баллоны, на которых отсутствуют необходимые клейма, с истекшим сроком освидетельствования, неисправными вентилями, нарушенной окраской или с повреждениями.

Безопасность при эксплуатации баллона, входящего в состав аварийного аппарата, должна обеспечиваться строгим выполнением "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 03-576)".

Подготовка к работе.

Зарядка баллонов.

Для зарядки баллонов аппарата сжатым воздухом необходимо:

- отсоединить от аппарата редуктор;
- к освободившемуся резьбовому гнезду подсоединить магистраль от источника сжатого воздуха (при необходимости применить переходник 9В6.894.614 из комплекта ЗИП на БА-1);
- открыть вентили основной и резервной подачи;
- произвести зарядку баллонов аппарата;

- закрыть вентили основной и резервной подачи;
- отсоединить магистраль источника сжатого воздуха от аппарата.

Дезинфекция аппарата.

Дезинфекции подвергаются легочные автоматы аппарата перед каждым спуском.

Дезинфекция производится путем заливки спирта через резьбовой штуцер или загубник во внутреннюю полость легочного автомата и его энергичным встряхиванием при закрытом штуцере.

Норма расхода спирта - 30 г.

После проведения дезинфекции внутренняя полость легочного автомата должна быть продута сжатым воздухом и тщательно просушена.

Дезинфекция загубника легочного автомата (летнее исполнение) производится перед каждым использованием тампоном, смоченным в спирте.

Норма расхода спирта - 5 г.

После завершения дезинфекции загубник протереть чистым, сухим тампоном.

Для дезинфекции используется спирт этиловый ректификованный высшей очистки ГОСТ Р 51652.

Рабочая проверка аппарата.

Перед спуском проверяется:

- комплектность;
- внешний вид;
- величина давления воздуха в баллонах аппарата;
- возможность включения резервной подачи;
- работоспособность и герметичность легочного автомата;
- герметичность аппарата.

Проверки производятся по методикам, указанным ниже.

Проверка комплектности.

Проверить наличие комплектующих изделий, необходимых для выполнения поставленной задачи.

Проверка внешнего вида:

- осмотреть комплектующие изделия;
- проверить исправность и затяжку соединений баллонов друг с другом, редуктора с блоком вентилей аппарата, шлангов с редуктором, легочным автоматом и дистанционным блоком (при его использовании);
- убедиться в целостности резиновых изделий;
- убедиться в отсутствии вмятин и погнутостей на деталях и узлах;
- проверить в автономном варианте возможность свободного, без заеданий, движения тяги включения резервной подачи вверх и вниз и возможность вращения и фиксации серьги вентиля резервной подачи;

- проверить в шланговом варианте возможность переключения рукоятки дистанционного блока из положения «ЗАКР» в положение «ОТКР» и обратно.

Проверка давления воздуха в баллонах:

- подсоединить к выходному гнезду блока вентилей редуктор со смонтированными на нем шлангами легочного автомата (дистанционного блока) и манометра;
- открыть вентили основной и резервной подачи и по манометру убедиться в наличии необходимого давления воздуха в баллонах;
- закрыть вентиль основной подачи, сбросить давление из воздухопроводной системы нажатием на кнопку байпаса легочного автомата.

Если аппарат не укомплектован манометром со шлангом, допускается проведение данной проверки при помощи приспособления Пр-637 из комплекта ЗИП.

Проверка возможности включения резервной подачи, работоспособности и герметичности легочного автомата и дистанционного блока.

В автономном варианте:

- открыть вентиль основной подачи;
- произвести несколько вдохов и выдохов через легочный автомат, при этом клапаны легочного автомата должны обеспечивать полный вдох и выдох;
- убедиться в возможности свободного, без заеданий, движения тяги вверх и вниз, вращения и фиксации серьги вентиля резервной подачи;
- закрыть вентиль основной подачи;
- сбросить давление из воздухопроводной системы нажатием на кнопку байпаса легочного автомата;

- попытаться осторожно сделать неглубокий вдох (попытка сделать резкий глубокий вдох может привести к баротравме легких), если при вдохе создается большое сопротивление, не дающее сделать дальнейший вдох и не снижающееся в течение 2-3 с, легочный автомат считается герметичным.

В шланговом варианте:

- установить рукоятку переключателя дистанционного блока в положение «ЗАКР»;
- открыть вентиль основной подачи;
- попытаться осторожно сделать неглубокий вдох (попытка сделать резкий глубокий вдох может привести к баротравме легких), если при вдохе создается большое сопротивление, не дающее сделать дальнейший вдох и не снижающееся в течение 2-3 с, легочный автомат и дистанционный блок считаются герметичными;
- установить рукоятку переключателя дистанционного блока в положение ОТКР;
- произвести несколько вдохов и выдохов через легочный автомат, при этом клапаны легочного автомата должны обеспечивать полный вдох и выдох;
- закрыть вентиль основной подачи;

- сбросить давление из воздухопроводной системы нажатием на кнопку байпаса легочного автомата.

Проверка герметичности аппарата.

В автономном варианте:

- открыть вентиль основной подачи;
- погрузить аппарат в воду;
- наблюдать за состоянием узлов и соединений аппарата, аппарат герметичен, если не наблюдается выделение пузырьков воздуха;
- достать аппарат из воды;
- закрыть вентиль основной подачи и сбросить давление из воздухопроводной системы нажатием на кнопку байпаса легочного автомата.

В шланговом варианте:

- открыть вентиль основной подачи;
- установить рукоятку переключателя дистанционного блока в положение «ОТКР»;
- погрузить аппарат в воду;
- наблюдать за состоянием узлов и соединений аппарата, аппарат герметичен, если не наблюдается выделение пузырьков воздуха;
- достать аппарат из воды;
- закрыть вентиль основной подачи и сбросить давление из воздухопроводной системы нажатием на кнопку байпаса легочного автомата.

2.1.4. Одевание (раздевание) водолаза.

Одевание (раздевание) водолаза в снаряжение СБУ-5.

Надевание снаряжения СБУ-5-1 производить в следующем порядке:

- надеть утеплитель и гидрокombineзон;
- застегнуть застежку "молния" гидрокombineзона;
- закрепить ножны с водолазным ножом на ноге, продев ремни в шлевки гидрокombineзона;
- надеть ласты или боты водолазные, для работы с ластами при необходимости закрепить ножные грузы;
- надеть аварийный аппарат, подтянуть и закрепить сначала поясные ремни подвесной системы, затем брасовые, скобы сброса съемных карманов для грузов расположить поверх брасовых ремней, заправить под стопорную ленту и зафиксировать застежкой;
- вложить необходимое количество грузов в карманы подвесной системы;
- подсоединить карабин КШС к правому брасовому ремню подвесной системы аварийного аппарата;
- подсоединить к КШС электроразъем гарнитуры связи и, при необходимости, электроразъем светильника (телекамеры), пропустив предварительно кабели через кольца подвесной системы;

- к штуцеру распределительного блока шлема подсоединить шланг-коротыш;
- открыть атмосферный клапан легочного автомата;
- надеть шлем;
- проверить положение вентиля аварийной подачи и обдува иллюминатора (вентили должны быть закрыты);
- подсоединить шланг аварийного аппарата к быстроразъемному замку шланга аварийной подачи;
- скрепить шланг-коротыш и шланг аварийной подачи и с помощью скобы закрепить на кольце подвесной системы для исключения помехи при работе водолаза;
- открыть клапан баллона аварийного аппарата;
- подсоединить шланг поддува к клапану поддува гидрокombинезона;
- присоединить к шлему соединительное кольцо и зафиксировать его полукольцом шлема;
- зафиксировать положение шлема затяжкой ремня;
- проверить герметичность клапана выдоха, для чего закрыть атмосферный клапан легочного автомата, попытаться сделать вдох (попытка сделать резкий глубокий вдох может привести к баротравме легких), если при вдохе создается большое сопротивление, не дающее сделать дальнейший вдох, клапан выдоха считается герметичным;
- создать на выходе ППГ-2 или ВДС-232/25-1 давление от 1,0 до 1,2 МПа (от 10 до 12 кгс/см²).

Дальнейшие действия по подготовке к спуску производятся по команде командира спуска.

Надевание снаряжения СВУ-5-2 при использовании в шланговом варианте производить в следующем порядке:

- подсоединить коллектор к КШС;
- надеть гидрокombинезон;
- застегнуть застежку "молния" гидрокombинезона;
- закрепить ножны с водолазным ножом на ноге, продев ремни в шлевки гидрокombинезона;
- надеть ласты или боты водолазные. Для работы с ластами при необходимости закрепить ножные грузы;
- надеть аварийный аппарат, подтянуть и закрепить сначала поясные ремни подвесной системы, затем брасовые, скобы сброса съемных карманов для грузов расположить поверх брасовых ремней, заправить под стопорную ленту и зафиксировать застежкой;
- вложить необходимое количество грузов в карманы подвесной системы;
- подсоединить карабин КШС к правому брасовому ремню подвесной системы аварийного аппарата;
- подсоединить к КШС электроразъем гарнитуры связи и, при необходимости,

электроразъем светильника (телекамеры), пропустив предварительно кабели через кольца подвесной системы;

- закрепить светильник с кистевым захватом на кольце подвесной системы с помощью карабина;
- подсоединить к коллектору шланги аварийного аппарата и легочного автомата;
- подсоединить шланг поддува к клапану поддува гидрокомбинезона, а шланг легочного автомата - к легочному автомату, предварительно пропустив их через кольцо подвесной системы;
- закрепить коллектор на кольце подвесной системы с помощью скобы;
- надеть маску и подогнать ее в соответствии с руководством по ее эксплуатации;
- проверить герметичность клапана выдоха, для чего закрыть атмосферный клапан легочного автомата и попытаться сделать вдох (попытка сделать резкий глубокий вдох может привести к баротравме легких), если при вдохе создается большое сопротивление, не дающее сделать дальнейший вдох и не снижающееся в течение 2-3 с, клапан выдоха считается герметичным;
- создать на выходе ППГ-2 или ВДС-232/25-1 давление от 1,0 до 1,2 МПа (от 10 до 12 кгс/см²) (см. руководство по эксплуатации ППГ-2 или ВДС-232/25-1).

Дальнейшие действия по подготовке к спуску производятся по команде командира спуска.

Надевание снаряжения СВУ-5-2 при использовании в автономном варианте производить в следующем порядке:

- надеть гидрокомбинезон;
- застегнуть застежку "молния" гидрокомбинезона;
- закрепить ножны с водолазным ножом на ноге, продев ремни в шлевки гидрокомбинезона;
- надеть ласты или боты водолазные. Для работы с ластами при необходимости закрепить ножные грузы;
- надеть воздушно-дыхательный аппарат АВМ-12-К, комплектность № 5.

Одевание аппарата.

В автономном варианте:

- убедиться, что вентиль резервной подачи закрыт;
- открыть вентиль основной подачи;
- надеть аппарат;
- подтянуть плечевые ремни;
- застегнуть поясной ремень;
- надеть грузовой пояс;
- при использовании легочного автомата со штуцером открыть атмосферный клапан легочного автомата, подсоединить легочный автомат к лицевой части гидрокомбинезона или водолазной маски.

В шланговом варианте:

- открыть вентили основной и резервной подачи;

- надеть аппарат, продев подмышкой шланг от редуктора к дистанционному блоку;
- подтянуть плечевые ремни;
- застегнуть поясной ремень;
- надеть грузовой пояс;
- подсоединить водолазный шланг к дистанционному блоку и зафиксировать его при помощи пряжки с карабином;
- убедиться, что рукоятка переключателя дистанционного блока находится в положении ЗАКР;
- при использовании легочного автомата со штуцером открыть атмосферный клапан легочного автомата, подсоединить легочный автомат к лицевой части гидрокombineзона или водолазной маски.

Включение в аппарат.

В автономном варианте:

- убедиться, что вентиль основной подачи открыт, а вентиль резервной подачи закрыт;
- при использовании легочного автомата со штуцером закрыть атмосферный клапан легочного автомата;
- включиться в аппарат.

В шланговом варианте:

- подать давление воздуха от внешнего источника в водолазный шланг;
- при использовании легочного автомата со штуцером закрыть атмосферный клапан легочного автомата;
- включиться в аппарат.

Дальнейшие действия по подготовке к спуску производятся по команде командира спуска.

Тема 2.2. Действия при подготовке и проведении водолазных спусков.

2.2.1. Командование учебными водолажными спусками на глубины до 20 метров.

Командиром спуска назначается лицо, допущенное установленным порядком к командованию водолажными спусками.

Командир спуска отвечает за организацию проведения водолажных спусков, соблюдение требований безопасности, качество выполнения учебных упражнений под водой, а также за безопасность водолазов в течение всего периода спусков до начала их декомпрессии в барокамере, ведёт учётно-отчётную водолажную документацию.

Водолазное снаряжение, специальное оборудование, системы и энергетические установки, предназначенные для обеспечения спусков под воду должны

быть в исправном состоянии, готовыми к использованию по назначению в соответствии с их тактико-техническими данными и отвечать требованиям действующих документов.

Эксплуатация и содержание специальных устройств водолазных снаряжений должны проводиться в соответствии с описаниями и инструкциями по их эксплуатации и положениями правил водолазной службы.

Командиром спуска составляется суточный план водолазных спусков, утверждаемый руководителем водолажных работ. Разрешение на начало проведения водолажных спусков дает руководитель водолажных работ.

Непосредственно перед началом водолажных работ командиром спуска проводится инструктаж со всем личным составом, участвующим и обеспечивающим водолазные спуски под воду. В процессе выполнения водолажных спусков командиром спуска может производиться дополнительный инструктаж, отражающий изменения обстановки.

При инструктаже объявляется:

- план водолажных спусков;
- распределение обязанностей между водолазами и лицами, обеспечивающими водолазные спуски;
- очередность спуска водолазов;
- задание и особенности выполнения конкретного вида работ каждому водолазу, а также лицам, обеспечивающим водолазные спуски, и способы его выполнения;
- правила техники безопасности при водолажных спусках, при выполнении конкретного вида работы и при спусках в данном типе снаряжения;
- действия при возникновении аварийной ситуации;
- местонахождение страхующего водолаза и сроки готовности страхующего водолаза;
- другие необходимые сведения.

Инструктаж должен включать контрольный опрос знаний каждым водолазом и лицами, обеспечивающими водолазные спуски, своих обязанностей, водолазного снаряжения, оборудования, приемов выполнения работ и правил техники безопасности при их выполнении.

Лица, не знающие свои обязанности, водолазное снаряжение, оборудование и правила техники безопасности, или не готовые к выполнению своих обязанностей, отстраняются от водолажных спусков. О проведенном инструктаже командир спуска делает запись в журнале водолажных работ (ЖВР).

Рабочая проверка снаряжения работающим водолазом проводится самостоятельно, под контролем командира спуска, результаты проверки докладываются командиру спуска и фиксируются в ЖВР.

Работающий водолаз подчиняется командиру спуска и осуществляет непосредственное выполнение работ под водой с соблюдением правил безопасности.

После спуска на грунт он обязан осмотреться, убедиться в исправной работе водолазного снаряжения, доложить о своем самочувствии командиру спуска и по его команде приступить к выполнению работ. После выполнения работ или при получении сигнала о выходе на поверхность, работающий водолаз подходит к трапу, производит доклад командиру спуска и с его разрешения начинает подъем на поверхность.

При плохом самочувствии, неблагоприятном изменении обстановки, обнаружении нарушения нормальной работы водолазного снаряжения доложить командиру спуска и действовать в соответствии с его указаниями.

Во время погружения, пребывания водолаза на глубине и подъема на поверхность обеспечивающий водолаз должен внимательно следить за перемещениями водолаза. По его требованию своевременно травить или выбирать шланг и сигнальный конец, поддерживая при этом некоторую их слабинку, чтобы не затруднять движений водолаза у места работы, а также передавать по сигнальному концу (КШС) сигналы водолазу под водой по командам командира спуска. Передавать сигнальный конец другому лицу разрешается только по приказанию командира спуска.

Периодически (через 3-5 минут) обеспечивающий должен запрашивать по сигнальному концу (по связи) о самочувствии водолаза, при этом, внимательно следя за соблюдением времени пребывания водолаза под водой в зависимости от глубины спуска, и через каждые 5 минут докладывать об этом командиру спуска.

Если от водолаза получен аварийный сигнал, а также, если он не ответил на дважды поданный ему сигнал, обеспечивающий обязан немедленно доложить об этом командиру спуска и действовать по его приказаниям.

Командир спуска, при возникновении аварийной ситуации командует:

- на посту: «Тревога»;
- обеспечивающему водолазу: «Поднять водолаза на поверхность»;
- страхующему: «Страхующему водолазу приготовится к оказанию помощи аварийному водолазу».

После подъема аварийного водолаза, командиром спуска принимаются все меры по оказанию ему необходимой помощи в соответствии с требованиями ПВС ВМФ-2002 г.

По окончании спуска снаряжение приводится в исходное положение (в соответствии с указанием командира спуска) и сдается на пост, где укладывается на свои штатные места.

Команды и доклады при проведении водолазных спусков изложены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1

Команды и доклады при проведении водолазных спусков

Команды командира спуска	Доклады работающего водолаза	Доклады обеспечивающего водолаза
«Водолазное снаряжение и оборудование к спускам приготовить».	«Есть».	«Есть»
«Произвести рабочую проверку снаряжения».	«Есть».	«Есть».
«О рабочей проверке снаряжения доложить». «Есть»	«Есть». «Водолаз Петров рабочую проверку СВУ-5 с АВМ-12 № 1099 произвел. Давление в баллонах 180 кгс/см ² установочное давление 9,4 кгс/см ² . Аппарат исправен. Снаряжение герметично. Разрешите расписаться в журнале водолажных работ и одеваться»	
«Расписаться в журнале водолажных работ начать одевание».	«Есть».	
«Одеть водолаза».	«Есть».	«Есть».
«Есть».		«Водолаз к спуску готов».
«Водолазу на трап, провериться на герметичность».		«Есть».
«Есть».		«Водолаз Петров герметичен».
«Водолаза спустить»		«Есть».
«Есть».		«Водолаз водолазной станции № 1 на грунте. Чувствует себя хорошо».
«Водолазу водолажной станции № 1 к выполнению работ приступить».		«Есть».
«Есть».		«Водолаз водолажной станции № 1 к выполнению работ приступил».
«Есть».		«Водолаз водолажной станции № 1 работы выполнил «или» Время пребывания под водой водолаза Петрова истекло».
«Водолаза Петрова поднять».		«Есть».

«Есть».		«Водолаз водолазной станции № 1 вышел из воды. Самочувствие хорошее».
«Водолаза Петрова раздеть».		«Есть».
«Есть».		«Водолаз водолазной станции № 1 раздет».
«На водолажной станции № 1 очередного водолаза к спуску приготовить».		

2.2.2. Выбор режима декомпрессии.

Декомпрессия заключается в остановках на определённых глубинах на определённое время, на протяжении которого азот, накопленный в тканях тела, естественным путём выходит через лёгкие. Количество, глубина и время остановок рассчитываются по декомпрессионным таблицам. Подъём на поверхность без соблюдения декомпрессионных остановок может привести к декомпрессионной болезни.

Режим декомпрессии выбирают отдельно для каждого спуска водолаза (водолазов) в соответствии с требованиями, изложенными в приложении 4, части 2, ПВС ВМФ 2002г.

Таблицы 1-5 режимов декомпрессии предназначены для предупреждения декомпрессионной болезни у водолазов после спусков в морских условиях (водоемах, озерах, реках) на глубины до 60 м, а также после тренировочных водолазных спусков в барокамерах под избыточным давлением до 0,6 МПа (6 кгс/см²). Таблица режимов 6 предназначена для предупреждения декомпрессионной болезни у водолазов и медицинского состава после тренировочных спусков в барокамере под избыточным давлением 0,8 МПа (8 кгс/см²) и 1,0 МПа (10 кгс/см²).

Каждая таблица включает набор режимов декомпрессии, соответствующих конкретным условиям водолазного спуска. Содержание таблиц режимов декомпрессии отражает глубину спуска, экспозицию на грунте, время перехода с равномерной скоростью на первую остановку, глубину остановок и время выдержек на остановках, состав газовых смесей, применяемых для дыхания водолазов на грунте и на различных этапах декомпрессии, интервал времени между погружениями.

При тренировочных спусках водолазов и медицинского состава в барокамерах, а также при проведении декомпрессии водолазов на поверхности в условиях барокамер значение граф "Глубина спуска" и "Глубина остановок", указанные в таблицах, необходимо приравнивать к соответствующим давлениям в барокамерах из расчета: каждые 10 м глубины соответствуют давлению 0,1 МПа (1 кгс/см²).

В таблице 1 приведены рабочие режимы декомпрессии водолазов при спусках на глубины 10-60 м с применением для дыхания воздуха и кислорода.

В таблице 2 приведены рабочие режимы декомпрессии водолазов при повторных спусках на глубины 10-60 м с применением для дыхания воздуха и кислорода.

В таблице 3 приведены аварийные режимы декомпрессии водолазов с применением для дыхания воздуха при спусках на глубины 10-60 м, которые применяются только после фактической аварийной задержки водолазов на грунте свыше экспозиций, указанных в таблицах 1, 2.

В таблице 4 приведены рабочие режимы декомпрессии водолазов при спусках на глубины 12-60 м в условиях высокогорья с применением для дыхания воздуха и кислорода.

В таблице 5 приведены рабочие режимы декомпрессии водолазов при спусках на глубины 21-45 м с применением для дыхания 40% кислородно-азотной смеси и кислорода.

В таблице 6 приведены режимы декомпрессии при тренировочных спусках водолазов и медицинского состава в барокамерах на глубины 80 и 100 м с применением для дыхания воздуха.

Для каждого водолазного спуска режим декомпрессии выбирают отдельно, исходя из конкретных условий данного водолазного спуска: глубины погружения, экспозиции водолаза на грунте, состава газовых смесей, используемых для дыхания водолаза.

Скорость погружения под воду (компрессии в барокамере) должна составлять 10-20 м/мин, в зависимости от опыта и самочувствия водолазов. Экспозиция на грунте исчисляется с начала погружения водолаза под воду (начало повышения давления в барокамере) до начала подъема водолаза с грунта (начало снижения давления в барокамере).

Если фактическая глубина спуска или время пребывания на грунте не совпадают со значениями глубины и времени, указанными в соответствующей таблице, их округляют в сторону большего режима.

Режимы декомпрессии, указанные в таблицах, считаются основными. Режимы, расположенные в таблицах на столбец вправо (на строчку ниже) от основных считаются удлиненными и применяются при спусках малотренированных и предрасположенных к декомпрессионной болезни водолазов, а также при неблагоприятных условиях водолазных спусков.

Малотренированными считают водолазов, проходящих первоначальную отработку, а также тех, предыдущий спуск которых проводился более 60 суток назад.

Предрасположенными к декомпрессионной болезни считают водолазов, неоднократно перенесших декомпрессионную болезнь после спусков с точным со-

блюдением режимов декомпрессии, или водолазов, которые при тестовом погружении были отнесены к группе неустойчивых. Неблагоприятными условиями водолазных спусков являются низкая температура воды у поверхности (ниже 10°C), атмосферное давление воздуха менее 745 мм рт. ст. и выполнение тяжелой работы на грунте.

Если при проведении водолажных спусков в наличии два и более неблагоприятных фактора, то тогда выбирается режим декомпрессии на два столбца вправо (на две строчки ниже) от основного.

Режим декомпрессии определяется отдельно для каждого спускающегося водолаза.

Декомпрессия водолазов проводится с точным соблюдением глубин остановок, времени выдержек на остановках и состава дыхательных газовых смесей, предусмотренных для данного режима декомпрессии.

Время, затрачиваемое на переход водолаза с остановки на остановку (1 мин), учитывается как время выдержки на очередной остановке. Точность удержания глубин (давления) должна быть ± 1 м. Выход с последней остановки на поверхность должен занимать не более 1-3 мин.

При кислородной декомпрессии время выдержки на остановке учитывается с момента окончания кислородной промывки водолазного снаряжения, а при декомпрессии в барокамере - с момента включения на дыхание в кислородный дыхательный аппарата (в расчет принимается время, затрачиваемое на выполнение кислородной промывки). При кислородных выдержках продолжительностью менее 3 минут время дыхания кислородом исчисляется с начала кислородной "промывки". Кислородные "промывки" не должны увеличивать время выдержек на остановках. Дыхание кислородом менее 3-х минут на остановках может проводиться только при смешанной декомпрессии в условиях барокамер.

При проведении кислородной декомпрессии время выдержек на кислороде указано в скобках полужирным шрифтом.

Запрещаются любые нарушения установленного режима декомпрессии.

Если при подъеме по режиму декомпрессии водолаз пропустил одну или две остановки, его необходимо как можно быстрее (до трех минут) погрузить на глубину, расположенную на одну остановку глубже первой, указанной в выбранном режиме. На этой глубине водолаза выдерживают 5 мин и дальнейшую декомпрессию производят по удлинённому режиму (время подъема, повторного погружения и пребывания на грунте засчитывается как время экспозиции на грунте).

Если водолаз пропустил все остановки и всплыл на поверхность, то его необходимо вновь погрузить на грунт (при наличии возможности перевести в барокамеру), выдержать 5 мин, а затем поднимать по удлинённому режиму декомпрессии (время подъема, повторного погружения и пребывания на грунте за-

считывается как время экспозиции на грунте). Если у водолаза появились признаки декомпрессионной болезни, то его помещают в барокамеру и проводят лечебную рекомпрессию.

Таблицы 1, 2, 4, 5, кроме обычной декомпрессии водолаза под водой можно применять при проведении декомпрессии на поверхности в барокамере. Декомпрессия на поверхности в барокамере может применяться во всех случаях спусков водолазов на глубины до 44 м, а также при спусках на глубины более 44 м при экспозиции на грунте не свыше 20-25 мин. Декомпрессия на поверхности в барокамере предусматривает безостановочный подъем водолаза с допустимой глубины на поверхность, быстрое (в течение 3-5 мин) освобождение его от водолазного снаряжения в условиях нормального давления и продолжение декомпрессии в барокамере.

Наибольшие глубины остановок, с которых водолаза можно поднимать на поверхность для декомпрессии в барокамере, в таблицах 1, 2, 4, 5 отмечены звездочкой. Подъем производят после окончания выдержки на данной остановке. Подъем водолаза на поверхность возможен также с любой другой остановки, меньшей по глубине, отмеченной звездочкой, имеющейся в режиме декомпрессии.

Исходное давление, создаваемое в барокамере при декомпрессии на поверхности, должно соответствовать глубине остановки, с которой водолаз был поднят на поверхность. Время выдержки под этим давлением 10 мин.

Если применяется режим декомпрессии с глубиной первой остановки 6 м и менее, для декомпрессии на поверхности водолаза поднимают прямо с грунта. Декомпрессию в этом случае проводят по принятому режиму (без предварительной выдержки).

Таблица 2 используется при необходимости проведения повторного спуска водолаза после декомпрессии, с учетом выбранного интервала между погружениями: 30-119 мин, 120-359 мин и 360 мин и более. Повторные погружения разрешаются на глубины, отличающиеся от первого спуска как в большую, так и в меньшую сторону.

К повторным спускам допускаются только устойчивые к декомпрессионной болезни водолазы после проведения медицинского осмотра.

Число погружений в течение 12 часов не должно превышать четырех спусков на глубины до 20 м и двух спусков на глубины до 60 м, включая время декомпрессии и интервал между погружениями. Последующие спуски под воду разрешаются не ранее чем через 24 часа после окончания декомпрессии при отсутствии жалоб (признаков переутомления) у водолазов.

Минимальный перерыв между повторными спусками должен составлять 30 мин. При повторных погружениях на глубины более 40 м минимальный интервал между спусками должен быть не менее 2-х часов.

Для отработки расчетов по выбору режимов декомпрессии ниже приведены таблицы рабочих режимов декомпрессии водолазов при спусках на глубины 10-20 м с применением для дыхания воздуха и кислорода (Таблица 2.2.2).

Таблица 2.2.2

Рабочие режимы декомпрессии водолазов при спусках на глубины 10-20 м с применением для дыхания воздуха и кислорода.

Глубина 10 - 12 м	Экспозиция на грунте, мин				
		60	120	180	240
Время перехода на 1 ост., мин		1	1	1	1
Время выдержек, мин, на глубинах остановок, м	6	-	-	2 (1)	4 (2)
	4	-	2 (1)	3 (2)	4 (2)
	2	2 (1)	2 (1)	3 (2)	6 (3)
Время дыхания кислородом, мин		1	2	5	7
Общее время декомпрессии,	ч	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	мин	03 (02)	05 (03)	09 (06)	15 (08)
Глубина 14 м					
Время перехода на 1 ост., мин		1	1	1	
Время выдержек, мин, на глубинах остановок, м	8		2 (1)	3 (2)	
	6		2 (1)	4 (2)	
	4	2 (1)	3 (2)	4 (2)	
	2	2 (1)	4 (2)	6 (3)	
Время дыхания кислородом	мин	2	6	9	
Общее время декомпрессии	ч	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	мин	05 (03)	12 (07)	18 (10)	

Глубина 16 м		Экспозиция на грунте, мин						
		40	50	60	90	120	150	180
Время перехода на 1 ост.,	мин	1	1	1	1	1	1	1
Время выдержек, мин, на глубинах остановок, м	10	-	-	-	-	2(1)	3(2)	4(2)
	8	-	-	-	2(1)	3(2)	3(2)	4(2)
	6	-	-	2(1)	3(2)	3(2)	4(2)	5(3)
	4	2 (1)	2(1)	2(1)	4(2)	5(3)	5(3)	6(3)
	2	2 (1)	2(1)	2(1)	5(3)	6(3)	7(4)	8(4)
Время дыхания кислородом	мин	2	2	3	9	11	13	14
Общее время декомпрессии,	ч	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	мин	05(03)	05(03)	07(04)	15(10)	20(12)	23(14)	28(15)
Глубина 18 м								
Время перехода на 1 ост.,	мин	2	1	1	1	1	1	1
Время выдержек, мин, на глубинах остановок, м	12	-	-	-	-	2(1)	4(2)	7(4)
	10	-	-	-	3(2)	3(2)	5(3)	9(5)

	8	-	-	2(1)	3(2)	4(2)	5(3)	10(5)
	6	-	2(1)	2(1)	4(2)	4(2)	7(4)	12(6)
	4	2(1)	3(2)	3(2)	5(3)	6(3)	8(4)	15(8)
	2	2(1)	2(1)	4(2)	6(3)	7(4)	12(6)	20(10)
Время дыхания кислородом	мин	2	3	6	12	14	22	38
Общее время декомпрессии,	ч	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
	мин	06(03)	07(05)	12(07)	22(13)	27(15)	42(23)	14 (39)

Глубина 20 м		Экспозиция на грунте, мин													
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	150	180
Время пере-хода на 1 ост.	мин	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8
	12	-	-	-	-	-	-	-	2(1)	3(2)	3(2)	3(2)	4(2)	7(4)	11(6)
	10	-	-	-	-	-	2(1)	3(2)	3(2)	3(2)	4(2)	4(2)	4(2)	7(4)	13(7)
	8	-	-	-	-	2(1)	2(1)	3(2)	4(2)	4(2)	4(2)	5(2)	4(2)	9(5)	16(8)
	6	-	-	-	2(1)	2(1)	3(2)	4(2)	4(2)	5(3)	5(3)	5(3)	6(3)	11(6)	18(9)
	4	-	2(1)	2(1)	2(1)	3(2)	4(2)	5(3)	6(3)	6(3)	7(3)	7(4)	7(4)	13(7)	23(12)
	2	2(1)	3(2)	3(2)	3(2)	4(2)	5(3)	7(4)	7(4)	8(4)	9(5)	9(5)	9(5)	18(9)	31(16)
Время дыха-ния кисло-родом	мин	2	4	5	7	10	14	16	19	23	25	29	30	2	4
Общее время деком-прес-сии,	ч	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0)	2(1)
	мин	4(03)	7(05)	7(05)	8(05)	12(07)	17(10)	23(14)	27(15)	30(17)	33(18)	34(19)	35(19)	10(40)	1(07)

2.2.3. Оказание первой медицинской помощи аварийному водолазу.

Медицинская помощь при неотложных состояниях, связанных со специфическими, неспецифическими заболеваниями водолазов и травмами, на месте происшествия должна сочетать комплекс мероприятий, направленных на устранение или блокирование всех причин, приводящих к развитию опасных для здоровья и жизни состояний, а также на восстановление нарушенных функций. Мероприятия должны реализовываться в полном объеме в зависимости от состояния пострадавшего и вида медицинской помощи (первой помощи, доврачебной, первой врачебной, квалифицированной, специализированной) по таблице 2.2.3.

Таблица 2.2.3

Первоочередные неотложные мероприятия по оказанию первой помощи аварийному водолазу.

Угрожающие факторы для жизни пострадавшего	Первоочередные неотложные мероприятия
1. Продолжающееся воздействие травмирующего фактора	Немедленное прекращение действия травмирующего фактора
2. Наружные кровотечения	Временная остановка кровотечения
3. Остановка дыхания	Обеспечение свободы дыхательных движений и доступа свежего воздуха, искусственная вентиляция легких. При непроходимости дыхательных путей — интубация трахеи, коникотомия или трахеотомия. После оказания помощи эвакуация в лечебно-профилактическое учреждение.
4. Остановка сердечной деятельности	Непрямой массаж сердца. После оказания помощи эвакуация в лечебно-профилактическое учреждение.
5. Травматические повреждения, заболевания и состояния	Последующие и параллельные мероприятия
5.1. Ранения и ожоги	Закрытие стерильными повязками
5.2. Вывихи и переломы	Транспортная иммобилизация специальными или подручными средствами, доставка в лечебно-профилактическое учреждение
5.3. Боли	Использование анальгетиков, холод на место травмы, покой
5.4. Шок	Первичные противошоковые мероприятия, дыхание кислородом, исключение тепло-потерь. Срочная и бережная доставка с сопровождающим в ближайшее лечебное учреждение для оказания квалифицированной помощи
5.5. Декомпрессионная болезнь, баротравма легких, газовые эмболии другого происхождения	Лечебная рекомпрессия
5.6. Гипоксии различного происхождения	Гипербарическая оксигенация

Мероприятия должны начинаться с немедленного прекращения действия травмирующего фактора, для чего может потребоваться спуск страхующего водолаза. Все остальные действия проводятся после подъема водолаза из воды и быстрого полного или частичного освобождения от водолазного снаряжения, которое в необходимых случаях разрезается. Если поднятому на поверхность водолазу показана лечебная рекомпрессия или гипербарическая оксигенация, то оказание помощи проводится как перед помещением в барокамеру, так и в ходе проведения лечебной рекомпрессии. При оказании помощи следует учитывать особенности проведения внутривенных инъекций в условиях барокамеры. При тяжелой травме (переломах черепа, позвоночника и др.) для оказания квалифицированной медицинской помощи в лечебно-профилактическом учреждении пострадавшему вызывается специальная реанимационная автомашина (воздушный санитарный транспорт).

Укладывать пострадавшего, переносить и перевозить следует в положении, при котором максимально исключены вредные воздействия и сотрясения. Правила укладки и переноски пострадавшего при травмах и некоторых острых заболеваниях представлены в таблице 2.2.4.

Таблица 2.2.4

Правила укладки и переноски пострадавшего при травмах и некоторых острых заболеваниях.

Характер поражения	Положение пострадавшего	Способ переноски
Травма головы, области шеи	На спине, при отсутствии сознания голова повернута набок. При травме затылочной области - положение на боку. При повреждении челюстей - положение сидя с некоторым наклоном головы вперед	Стандартные или импровизированные носилки. В бессознательном состоянии транспортировка производится на боку. Под голову кладется подкладной круг или подсобные средства (одежда, одеяло, подушка) для создания из них валика вокруг головы
Травма грудной клетки, отек легких	Сидя (полусидя)	Стандартные или импровизированные носилки с валиком из одежды под верхнюю часть туловища ,
Баротравма легких	Лежа на животе с наклоном вниз головной части носилок	Стандартные или импровизированные носилки
Травма живота	Лежа на боку с приподнятой верхней частью туловища и приведенными к животу ногами	Стандартные или импровизированные носилки
Травма области таза	На ровной твердой поверхности (деревянный щит, широкая доска) на спине с ногами, согнутыми в тазобедренных суставах и в коленях,	Переносится на щите без изменения положения. Для предупреждения соскальзывания бедер с валика

	несколько разведенными в стороны бедрами с положенным под коленями валиком из подушки или одеяла высотой 25-30 см	их фиксируют чем-нибудь мягким (полотенце, бинт и др.)
Травма области спины или позвоночника	На твердой поверхности (деревянный щит, широкая доска) на спине, обеспечение покоя	Стандартные или импровизированные носилки без перекладывания со щита
Травма плеча	Позиция свободная, при общей слабости — сидя или лежа	Самостоятельное передвижение. При общей слабости сидя на руках или на лямках носильщиков
Травма бедра	На спине	Стандартные или импровизированные носилки
Травма голени	Сидя, а при общей слабости лежа	Лежа на стандартных или импровизированных носилках, сидя на руках или лямках носильщиков
Стопа	Позиция свободная	Самостоятельное передвижение при помощи стандартных или импровизированных костылей, сидя на руках или на лямках носильщиков
Обширные ожоги	Лежа на неповрежденной части тела	Стандартные или импровизированные носилки, крайне осторожное обращение
Шок	Лежа на спине	Крайне осторожная транспортировка на спине
Коллапс	Покой лежа с низким положением головы	Стандартные или импровизированные носилки

Оказание помощи при переломах костей.

При переломах и вывихах основная задача первой помощи — дать больной конечности самое удобное, покойное положение и держать ее в полной неподвижности. Это правило обязательно не только для устранения болевых ощущений, но и для предупреждения ряда добавочных повреждений окружающих тканей.

Оказывающий помощь не выясняет, что имеет место — перелом или вывих, так как вправлять вывих должен только врач. Необходимо сохранить наиболее покойное положение поврежденной части тела также во время доставки пострадавшего в лечебное учреждение.

Перелом черепа. При падении (ударе) головой или при ударе по голове, вызвавшем бессознательное состояние, кровотечение из ушей или рта, предпо-

лагают возможность перелома черепа. Первая помощь в этом случае заключается в прикладывании к голове холодных предметов (снег, лед, холодные примочки и др.).

Перелом позвоночника. При падении с высоты (например, с опоры) или при обвалах, если есть подозрение, что сломан позвоночник (резкая боль в позвоночнике, невозможно согнуть спину и повернуться), первая помощь состоит в следующем: осторожно подсовывают под пострадавшего доску, не поднимая его, или поворачивают его на живот лицом вниз и строго следят, чтобы при поднимании пострадавшего его туловище не перегибалось (во избежание повреждения спинного мозга).

Переломы и вывихи ключицы. Признаки-боль в области ключицы и явно выраженная припухлость. Первая помощь: наложить в подмышечную впадину больной стороны небольшой комок ваты, марли или какой-либо материи; руку, согнутую в локте под прямым углом, прибинтовать к туловищу от больной конечности на спину; руку ниже локтя подвязать косынкой к шее; к области повреждения приложить холодный предмет.

Переломы и вывихи костей рук. Признаки-боль по ходу кости, измененная форма конечностей, неестественная подвижность в месте, где нет сустава (при наличии перелома), припухлость.

Первая помощь-наложить соответствующие шины. Если шин не оказалось, то так же, как и при переломе ключицы, подвесить и прибинтовать руку к туловищу, подкладывая валик в подмышечную впадину. Если рука (при вывихе) отстает от туловища, подложить между рукой и туловищем что-либо мягкое (например, сверток из одежды). К месту повреждения приложить холодный предмет. При отсутствии бинта и косынки подвесить руку на поле пиджака.

Переломы и вывихи костей кисти и пальцев рук. При подозрении на перелом или вывих костей кисти следует прибинтовать кисть руки к широкой (шириной с ладонь) шине так, чтобы шина начиналась от середины предплечья, а кончалась у конца пальцев. Предварительно в ладонь вкладывают комок ваты, бинт и т. п., чтобы пальцы были между ними несколько согнуты. К месту повреждения прикладывают холодный предмет.

Переломы и вывихи нижней конечности. Признаки-боль по ходу кости, припухлость, неестественная форма в месте, где нет суставов (при переломе). Первая помощь-укрепить больную конечность шиной, фанерной пластинкой, палкой, картоном или каким-либо другим подобным предметом так, чтобы один конец пластинки заходил выше края таза до подмышки, а другой достигал пятки. Это создает полный покой всей нижней конечности. По возможности шину необходимо накладывать не приподнимая ноги, а только придерживая ее на месте, проталкивая повязки палочкой под поясицей, коленом и пяткой. К месту повреждения следует приложить холодный предмет.

Перелом ребер. Признаки-боль при дыхании, кашле, чихании и движениях. Первая помощь-туго забинтовать грудь или стянуть полотенцем во время выдоха.

Первая помощь при ушибах (при наличии уверенности, что пострадавший получил только ушиб, а не перелом или вывих) — к месту ушиба приложить холодный предмет (снег, лед, тряпку, смоченную холодной водой) и плотно забинтовать ушибленное место.

При отсутствии ранения кожи смазывать ее йодом, растирать и накладывать согревающий компресс не следует, так как все это ведет лишь к усилению боли. При ушибах живота, наличии обморочного состояния, резкой бледности лица и сильных болей следует немедленно вызвать врача или направить пострадавшего в больницу (возможны разрывы внутренних органов с последующим внутренним кровотечением). Также следует поступать и при тяжелых ушибах всего тела.

При растяжении связок, например, при подворачивании стопы, когда человек оступился (признаком чего служит резкая боль в суставе и припухлость). При растяжении происходит не удлинение связки, а надрыв отдельных ее волокон с развитием кровоизлияния в толще тканей. Первая помощь состоит в прикладывании холодного предмета, тугом бинтовании и покое. Холод способствует остановке капиллярного кровотечения и успокаивает боль.

Оказание первой доврачебной помощи при кровотечении.

Кровотечение-истечение крови из кровеносных сосудов при нарушении целостности или проницаемости их стенок. Различают кровотечения травматические, вызванные механическим повреждением сосудистой стенки (разрез, разрыв, удар, сдавление, размозжение), и нетравматические, обусловленные патологическими изменениями сосудов или окружающих их тканей (аррозия, расслоение стенки) при атеросклерозе, сифилисе, злокачественных опухолях, гнойном воспалении. Причиной не травматических кровотечений могут быть такие заболевания и патологические состояния, при которых нарушается свертываемость крови (желтуха, болезни крови, отравления, сепсис, авитаминоз).

При артериальном кровотечении кровь ярко-красного цвета, изливается пульсирующей струей. Кровотечение из крупных сосудов (аорты, сонной, бедренной, плечевой артерий) может в течении нескольких минут или даже секунд привести к остановке сердца.

При венозном кровотечении кровь темно-красного цвета, истекает медленной струей, так как давление в венах значительно ниже, чем в артериях. Кровотечение из крупных вен (бедренной, подключичной) представляет опасность для жизни пострадавшего как в результате быстрой кровопотери, так и в связи с возможной воздушной эмболией.

Капиллярное кровотечение возникает при разрушении (травме) капилляров, артериол. Как правило, оно останавливается самостоятельно, однако у больных

с нарушенной свертываемостью крови (гемофилией) может привести к значительной кровопотери.

Паренхиматозное (внутреннее) кровотечение возникает при повреждении ткани печени, почек, селезенки и других паренхиматозных органов; почти всегда приводит к большой кровопотери и самостоятельно останавливается редко, так как стенки кровеносных сосудов в этих органах фиксированы и не спадаются.

Кровотечение может быть наружным или внутренним. Наружное кровотечение характеризуется истечением крови во внешнюю среду через поврежденную кожу или слизистые оболочки. При внутреннем кровотечении кровь поступает в полости тела (плевральную, брюшную, полость черепа) или в просвет полого органа - в желудок, кишечник, мочевой пузырь, бронхи, трахею. К внутренним кровотечениям относятся и кровоизлияния в подкожную клетчатку, между мышцами, листками апоневрозов. в результате чего образуются гематомы.

В отличие от наружного внутреннее кровотечение диагностировать не всегда просто.

Признаками внутреннего кровотечения являются:

- бледность кожи и слизистых оболочек;
- холодный пот;
- нарастающее беспокойство;
- головокружение;
- сонливость;
- зевота;
- жажда;
- потеря сознания.

Отмечаются коллапс (учащение и ослабление пульса, резкое падение давления) и снижение гемоглобина. Внутреннее кровотечение может быть причиной смерти даже при относительно не большой кровопотере, когда происходит сдавливание излившейся кровью жизненно важных органов (сердца или головного мозга).

Различают так же первичное и вторичное кровотечение. Первичным называют кровотечением, возникающее в момент травмы. Вторичное кровотечение развивается в результате нагноения раны, наличия в ней инородного тела (дренажа, осколка), нарушения свертываемости крови и других осложнений.

При первых признаках кровотечения следует принимать меры, направленные на остановку его. Различают временную (предварительную) и постоянную (окончательную) остановку кровотечения. Временная остановка кровотечения предотвращает опасную кровопотерю и позволяет выиграть время для окончательной остановки крови.

Чтобы остановить кровотечение, необходимо:

- поднять раненую конечность вверх; закрыть кровоточащую рану перевязочным материалом (из пакета), сложенным в комочек, и придавить сверху, не касаясь

пальцами самой раны; в таком положении, не отпуская пальца, держать в течение 4 - 5 мин; если кровотечение не остановится, то, не снимая наложенного материала, поверх него наложить еще одну подушечку из другого пакета или же кусок ваты и забинтовать раненое место (с некоторым нажимом);

- при сильном кровотечении, если оно не останавливается повязкой, применяют сдавливание кровеносных сосудов, питающих раненую область, при помощи сгибания конечности в суставах, а также пальцами, жгутом или закруткой; во всех случаях большого кровотечения необходимо срочно вызвать врача, не останавливая оказания первой помощи.

Остановка кровотечения пальцами. Быстро остановить кровотечение можно, прижав пальцами кровоточащий сосуд к подлежащей кости выше раны (ближе к туловищу). На человеческом теле есть ряд мест, где можно сдавить кровеносные сосуды.

Кровотечение из сосудов нижней части лица останавливают прижатием челюстной артерии к краю нижней челюсти, а кровотечение из виска и лба - прижатием височной артерии впереди уха. Кровотечение из больших ран головы и шеи можно остановить, придавливая сонную артерию к шейным позвонкам.

Кровотечение из ран подмышечной впадины и плеча останавливают, прижимая подключичную артерию к кости в надключичной ямке. При кровотечении из предплечья прижимают плечевую артерию посередине плеча. При кровотечении из кисти и пальцев прижимают две артерии в нижней трети предплечья у кисти. Кровотечение из нижних конечностей останавливают придавливанием бедренной артерии к костям таза. Кровотечение из стопы можно остановить прижатием артерии, идущей по тыльной части стопы. Придавливать пальцами кровоточащий сосуд следует достаточно сильно.

Остановка кровотечения сгибанием конечностей. Более быстро и надежно, чем прижатием пальцем, можно остановить кровотечение сгибанием конечности в суставах.

Если у пострадавшего быстро засучить рукав или брюки и, сделав комок (пелот) из любой материи, вложить его в ямку, образующуюся при сгибании сустава, расположенного выше места ранения, а затем сильно, до отказа, согнуть над этим комком сустав, то будет сдавлена проходящая в сгибе артерия, подающая к ране кровь. В этом положении ногу или руку надо связать или привязать к туловищу пострадавшего.

Остановка кровотечения жгутом или закруткой. Когда сгибание в суставе применять нельзя (например, в случае одновременного перелома кости той же конечности), то при сильном кровотечении следует перетянуть всю конечность, накладывая жгут. В качестве жгута лучше всего использовать какую-либо упругую, растягивающуюся ткань - резиновую трубку, подтяжки. Перед наложением

жгута конечность (руку или ногу) необходимо поднять кверху. Если у оказывающего помощь нет помощника, то предварительное прижатие артерии пальцами можно поручить самому пострадавшему.

Жгут накладывают на ближайшую к туловищу часть плеча или бедра. Место, на которое накладывают жгут, обертывают чем-либо мягким: бинтом, марлей, куском материи. Можно также накладывать жгут поверх рукава или брюк. Прежде чем применять жгут, его нужно растянуть, а затем туго наложить на конечность, не оставляя между оборотами жгута не покрытых им участков кожи. Перетягивание жгутом конечности не должно быть чрезмерным, так как иначе могут быть сдавлены и пострадать нервы. Натягивать жгут необходимо до прекращения кровотечения. Если будет обнаружено, что кровотечение полностью не прекратилось, то дополнительно (более туго) накладывают несколько оборотов жгута.

Наложённый жгут держат не более 1,5-2 часа (прикладывается записка с указанием времени нахождения жгута), так как иначе это приведет к омертвлению обескровленной конечности. Боль, которую причиняет наложенный жгут, бывает очень сильна, поэтому иногда приходится на время его ослабить. В этих случаях перед тем, как ослабить жгут, необходимо прижать пальцами артерию, по которой идет кровь к ране, и дать пострадавшему отдохнуть от боли, а конечностям получить некоторый приток крови. Распускать жгут следует постепенно и медленно.

При отсутствии под руками какой-нибудь растягивающейся резиновой ленты можно перетянуть конечность так называемой закруткой, сделанной из не растягивающегося материала: галстука, пояса, скрученного платка или полотенца, веревки, ремня. Материал, из которого сделана закрутка, обводят вокруг поднятой кверху конечности, предварительно обвернутой какой-либо мягкой тканью, и связывают излом на наружной стороне конечности. В этот узел или под него продевают какой-нибудь твердый предмет (в виде полочки), который закручивают до прекращения кровотечения. Слишком сильно затягивать закрутку нельзя. Закрутив до необходимой степени, палочку привязывают так, чтобы закрутка не могла самопроизвольно раскрутиться.

При кровотечении из носа пострадавшего следует уложить или усадить, слегка откинув голову назад, расстегнуть ворот, положить на переносицу и на нос холодную примочку, сжать пальцами мягкие части (крылья) носа, ввести в нос кусочек стерильной ваты или марли, смоченной в перекиси водорода.

Сердечно-легочная реанимация.

Внезапная потеря сознания, остановка кровообращения и дыхания у водолазов могут быть осложнением таких заболеваний и патологических состояний, как утопление, кислородное голодание, отравление кислородом, углекислым газом и выхлопными газами, баротравма легких, декомпрессионная болезнь, переохлаждение, перегревание, механическая травма.

Потеря сознания возникает в результате нарушения деятельности головного мозга. При потере сознания пострадавший лежит без движения, не отвечает на вопросы, не реагирует на окружающие воздействия.

Основными симптомами остановки сердца и кровообращения являются:

- потеря сознания;
- отсутствие пульса, в том числе на сонных артериях;
- отсутствие сердечных тонов;
- остановка дыхания или внезапное появление дыхания атонального типа;
- бледность или синюшность кожи и слизистых оболочек;
- максимальное расширение зрачков, не реагирующих на свет;
- судороги, которые могут появиться в момент потери сознания.

Эти симптомы убедительно свидетельствуют об остановке кровообращения и требуют немедленного начала реанимационных мероприятий: массажа сердца и искусственной вентиляции легких.

Реанимация должна проводиться своевременно, правильно и непрерывно.

Мероприятия, входящие в реанимацию, включают в себя:

- очистку дыхательных путей;
- искусственную вентиляцию легких способом «изо рта в рот» или «изо рта в нос»;
- наружный массаж сердца.

Методика проведения искусственного дыхания.

Методика включает подготовку больного и проведение искусственного дыхания как без, так и с использованием дыхательной аппаратуры.

Подготовка больного к проведению искусственного дыхания производится следующим образом.

Больного укладывают на спину, лицом вверх, под область лопаток подкладывают валик толщиной 10-15 см. После этого больного осматривают и при наличии слизи или посторонних предметов в ротовой полости их извлекают с помощью пальца, обернутого марлевой салфеткой (носовым платком).

Чтобы обеспечить проходимость верхних дыхательных путей, голову больного запрокидывают назад, а нижнюю челюсть выдвигают вперед. Если указанными действиями проходимость верхних дыхательных путей не обеспечивается, больному вводят носовой воздуховод или воздуховод "рот в рот".

Для проведения искусственного дыхания оказывающий помощь:

- становится на одно колено сбоку от больного и, положив одну руку на лоб, а другую под затылок, запрокидывает голову больного назад;
- делает глубокий вдох, слегка задерживает выдох и, нагнувшись к больному, полностью охватывает губами область его рта;
- зажимает ноздри больного большим и указательным пальцами руки, лежащей на лбу, делает быстрый выдох, вдывая воздух в дыхательные пути и легкие больного, имитируя тем самым вдох больного;

- освобождает рот больного и выпрямляется;
- в паузе, перед следующим вдуванием воздуха больному, делает 1-2 небольших обычных вдоха-выдоха (для себя), после чего повторяет цикл вдох-выдох больному.

Цикл повторяется с частотой 12-15 раз в минуту.

В случае, когда происходит спазм жевательных мышц и рот больного не открывается, проводят искусственную вентиляцию легких "изо рта в нос". Дыхание "изо рта в нос" проводят в той же последовательности, что и "изо рта в рот", только оказывающий помощь, сжимая губы больного, герметизирует его рот и энергично вдувает воздух через ноздри больного. После окончания вдувания оказывающий помощь освобождает и нос и рот больного для обеспечения свободного выдоха.

При оказании помощи утонувшему следует помнить, что при утоплении удалить воду из легких невозможно, поэтому недопустима потеря времени на попытки удалить воду из легких.

При проведении искусственной вентиляции легких необходим постоянный контроль движения грудной клетки. Обычные дыхательные движения грудной клетки свидетельствуют о правильности проведения искусственной вентиляции. При малейшей возможности нужно стремиться к осуществлению более совершенной искусственной вентиляции легких-использованию аппаратных методов дыхания с последующим подключением к аппаратам искусственной вентиляции легких.

При отсутствии обычных дыхательных движений грудной клетки следует предположить, что вдуваемый воздух поступает в желудок. Чтобы не допустить поступления воздуха в желудок больному вводят воздуховод "рот в рот" или носовой воздуховод.

Методика проведения непрямого массажа сердечной мышцы.

Методика проведения непрямого массажа сердечной мышцы включает подготовку больного и проведение массажа.

Подготовку больного к проведению непрямого массажа сердечной мышцы осуществляют следующим образом. Больного укладывают на спину на жесткое основание (земля, пол, кушетка) и расстегивают одежду верхней части тела. Больного осматривают. Наличие тяжелой травмы грудной клетки с переломами ребер и грудины, травма печени и селезенки, ранение сердца являются противопоказанием к проведению непрямого массажа сердечной мышцы.

Для непосредственного проведения массажа сердечной мышцы оказывающий помощь:

- становится на одно колено сбоку от больного и, максимально разогнув руку в лучезапястном суставе, кладет на нижнюю половину грудины так, чтобы направление пальцев кисти было перпендикулярно продольной оси грудины;

- для увеличения силы давления на грудину накладывает кисть второй руки на тыльную поверхность первой, а пальцы обеих рук приподнимает, чтобы не касаться ими грудной клетки при массаже;
- становится по возможности более устойчиво таким образом, чтобы руки были выпрямлены в локтевых суставах и перпендикулярны по отношению к поверхности грудной клетки больного;
- быстро наклоняется вперед так, чтобы тяжесть тела переместилась на руки, смещая грудину больного вниз к позвоночнику примерно на 4-5 см;
- после короткого надавливания на грудину быстро отпускает ее.

Массаж следует проводить преимущественно, используя силу туловища, а не рук. При этом больной должен находиться по отношению к оказывающему помощь на таком уровне, чтобы последний мог надавливать на грудину руками, выпрямленными в локтевых суставах. Как правило, это возможно только при положении больного на земле или на полу. Минимально необходимый темп проведения непрямого массажа сердечной мышцы составляет 60-70 надавливаний в минуту, оптимальный темп - 100 надавливаний в минуту.

Если при оказании помощи необходимо проводить одновременно и прямой массаж сердечной мышцы, и искусственную вентиляцию легких, эти два процесса сочетают в соотношении 4:1 (четыре нажатия на грудину и один вдох). Для обеспечения и поддержания более высокого уровня коронарного и мозгового кровотока у пострадавшего, согласно новым поправкам и предложениям Международной согласительной конференции в области сердечно-легочной реанимации от 2005 г., рекомендуется увеличить число компрессий грудной клетки за один цикл до 30 и придерживаться соотношения массаж - дыхание как 30:2 независимо от числа спасателей.

Эти рекомендации распространяются как на непрофессионалов, так и на профессиональных спасателей при проведении базовой СЛР у взрослых.

Так как для проведения одновременно искусственной вентиляции легких и непрямого массажа сердечной мышцы требуются определенные физические усилия, то в этом случае для оказания помощи необходимы совместные действия двух и более лиц.

Признаками правильности проведения непрямого массажа сердечной мышцы являются:

- отчетливый толчок на лучевых артериях (в области запястья) во время массажа;
- минимальное артериальное давление не ниже 60-70 мм рт. ст.;
- постепенное сужение зрачков;
- порозовение кожи носогубного треугольника.

Если в ближайшие 1-1,5 мин массажа указанные признаки не появляются, необходимо:

- проверить, нет ли ошибок в технике массажа;

- пережать брюшную аорту, придавив ее кулаком к левой стороне позвоночника на уровне пупка;
- поднять больному ноги на 50—70 см выше уровня сердца.

Искусственное дыхание и непрямой массаж сердечной мышцы в возможно более короткие сроки проводят обеспечивающие водолазы, водолазы-инструкторы, водолазные специалисты. Одновременно вызывают к больному врача-специфизиолога (фельдшера). Дальнейшее оказание помощи с использованием дыхательной аппаратуры проводит врач-специфизиолог (фельдшер) по медицинским показаниям.

При невозможности восстановления свободной проходимости дыхательных путей очисткой ротовой полости, правильной укладкой пострадавшего и другими простыми мероприятиями проводятся экстренные способы оказания помощи: интубация трахеи, коникотомия или трахеостомия. Эти манипуляции выполняет врач. Фельдшер может проводить интубацию трахеи под контролем врача.

В случае осложнения баротравмы придаточных пазух носа или барогипертензионного синдрома носовым кровотечением, которое не удается остановить обычными методами, может возникнуть необходимость проведения передней или задней тампонады носа.

При неврологических осложнениях декомпрессионной болезни и баротравмы легких может потребоваться проведение блокады, катетеризации или пункции мочевого пузыря для эвакуации его содержимого.

В случае отсутствия на месте происшествия врача (фельдшера) независимо от успешности реанимационных мероприятий, других видов неотложной помощи или проведения лечебной рекомпрессии, осуществляемых водолазами, к пострадавшему по возможности должен быть быстро вызван врач (фельдшер) для расширения объема помощи и руководства действиями водолазов.

Заключение.

Исполнение обязанностей инструктора-легководолаза требует особой подготовки и всестороннего развития. Для качественного их выполнения необходимы знания и навыки в области физиологических особенностей спусков под воду, медицинского обеспечения водолазных работ, снаряжения и водолазного оборудования, правил техники безопасности и технологии ведения аварийно-спасательных работ под водой. Без всего этого невозможно представить современного специалиста водолаза, способного выполнить необходимые водолазные работы.

Литература:

1. Правила водолазной службы Военно-Морского Флота. ПВС ВМФ-2002. Часть I. Организация водолазного дела в ВМФ, спуски на малые и средние глубины. - М.: Воениздат, 2002.
2. Правила водолазной службы Военно-Морского Флота. ПВС-2002. Часть II. Медицинское обеспечение водолазов ВМФ - М.: Воениздат, 2002.
3. Корабельный устав ВМФ РФ (КУ-2002).
4. Снаряжение водолазное универсальное СВУ-5. Руководство по эксплуатации. КАМПО.
5. Аппарат воздушно-дыхательный АВМ-12-К. Руководство по эксплуатации. КАМПО.
6. Удалов Е.А. «Водолазное дело часть-1» СПб: ВСОК ВМФ 2009г.
7. Удалов Е.А. «Водолазное дело часть-2» СПб: ВСОК ВМФ 2011г.
8. Калюта Н.Г., Удалов Е.А. «Водолазное дело» СПб: ВСОК ВМФ 2016г.
9. Азаров К.С., Кутелев Г.М. «Подводная физиология и медицина» СПб: ВСОК ВМФ 2016г.
10. Бессонов О.И. «Теория и техника водолазных погружений» часть 1. Теоретические основы водолазного дела. СПб: ВМИИ ВМФ 2009г.
11. Щуров Н.В. «Водолазное дело.» Часть 2. Организация водолазных спусков и работ. Севастополь: ЧВВМУ им. Нахимова 2015г.

Содержание

Перечень принятых сокращений .	3
Предисловие.	5
Раздел 1. Основы, обеспечение и организация водолазного дела. Водолазное снаряжение ВМФ РФ.	6
Тема 1.1. Введение в специальность. Медицинское обеспечение водолазных спусков.	6
1.1.1. Введение в специальность.	6
1.1.2. Основы теории и практики водолазного дела и физиологии водолазных погружений.	39
1.1.3. Специфические заболевания водолазов, причины, признаки и способы предупреждения, способы оказания помощи заболевшим водолазам.	58
1.1.4. Медицинское обеспечение водолазных спусков.	83
Тема 1.2. Организация водолазного дела.	91
1.2.1. Правила водолажной службы ВМФ РФ (ПВС ВМФ-2002).	91
1.2.2. Организация подготовки по водолажному делу в ВМФ РФ.	93
1.2.3. Организация водолазных спусков и работ.	102
1.2.4. Требования безопасности к организации водолазных спусков и работ.	109
Тема 1.3. Водолазное снаряжение и средства обеспечения водолазных спусков ВМФ РФ.	139
1.3.1. Классификация и правила эксплуатации водолазного снаряжения.	139
1.3.2. Классификация и правила эксплуатации средств обеспечения водолазных спусков.	144
1.3.3. Обязанности должностных лиц при проведении водолазных спусков.	148
1.3.4. Условные сигналы при проведении водолазных спусков	156
1.3.5. Назначение, тактико-технические характеристики снаряжения водолазного универсального СВУ-5.	158
1.3.6. Устройство и принцип работы снаряжения водолазного универсального СВУ-5.	162
1.3.7. Техническое обслуживание и ремонт снаряжения водолазного универсального СВУ-5.	186
1.3.8. Назначение, тактико-технические характеристики аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К.	193
1.3.9. Устройство и принцип работы аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К.	194

1.3.10. Техническое обслуживание и ремонт аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К.	199
Раздел 2. Использование снаряжения водолазного универсального. Действия при подготовке и проведении водолазных спусков.	201
Тема 2.1. Использование снаряжения водолазного универсального	201
2.1.1. Подготовка к спуску и проверка снаряжения водолазного универсального.	201
2.1.2. Проведение рабочей проверки снаряжения водолазного универсального СВУ-5.	204
2.1.3. Проведение рабочей проверки аппарата воздушно-дыхательного АВМ-12-К.	206
2.1.4. Одевание (раздевание) водолаза.	209
Тема 2.2. Действия при подготовке и проведении водолазных спусков.	212
2.2.1. Командование учебными водолажными спусками на глубины до 20 метров.	212
2.2.2. Выбор режима декомпрессии.	216
2.2.3. Оказание первой медицинской помощи аварийному водолазу.	222
Заключение.	233
Литература.	234
Содержание.	235