

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

В.Б. Лоїк, Р.Т. Ратушний, Р.С. Фіца, Є. Теляк, Т.В. Бойко

ОРГАНІЗАЦІЯ ВОДОЛАЗНОЇ ПІДГОТОВКИ

Практикум

Львів – 2017

УДК 614.86
ББК 38.96
Л 68

Рекомендований до друку рішенням Вченої ради

Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

(протокол № 6 від 06.04.2017 р.)

Рецензенти:

Цибуля С.А., начальник науково-дослідного відділу (інженерних військ) Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, к.т.н.

Конотопець О.М., начальник Центральної ради товариства рятування на водах України, начальник рятувально-водолазної служби України

Проводячи аварійно-рятувальні роботи на водних об'єктах, часто рятувальники мають необхідність провести огляд підводної частини. Без водолазної підготовки особового складу та водолазного спорядження виконати зазначені роботи неможливо. Надзвичайні ситуації та аварії на водних об'єктах та під час повеней вимагають від рятувальників знання водолазної справи. Характер робіт які виконують водолази ДСНС України, дуже різноманітний, що вимагає від рятувальників ретельної підготовки. Для цього майбутній водолаз-рятувальник повинен досконало вивчити і вміти застосовувати сучасне легководолазне спорядження, обладнання для забезпечення водолазних робіт, знати фізіологічні процеси, що протікають в організмі під час занурення, оволодіти технікою спусків під воду, вміти попередити можливі захворювання водолазів і знати способи надання допомоги постраждалим водолазам. Тільки чіткі, впевнені дії, підкріплені твердими теоретичними знаннями і практичними навичками, допоможуть стати водолазом-рятувальником, здатним виконати поставлене завдання.

Практикум «*Організація водолазної підготовки*» з факультативу «Водолазна справа» розроблено відповідно до вимог нормативних документів. Рекомендовано підрозділам ДСНС та іншим структурам, у підпорядкуванні яких є водолазні підрозділи.

Практикум допоможе викладачам в організації та підготовці водолазних фахівців. Він розрахований на курсантів, слухачів та студентів факультативу «Водолазна справа».

© В.Б. Лоїк, Р.Т. Ратушний, Р.С. Фіца, Є. Теляк, Т.В. Бойко, 2017

© ЛДУ БЖД, 2017

ЗМІСТ

	Терміни та визначення	4
1	Організація підготовки з водолазної справи	17
1.1.	Загальні положення	17
1.2.	Склад та обов'язки номерів розрахунку	29
2	ФІЗІОЛОГІЯ І ПАТОЛОГІЯ ВОДОЛАЗНОЇ СПРАВИ. ФІЗИЧНІ І ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВОДОЛАЗНИХ СПУСКІВ ПІД ВОДУ	35
2.1.	Фізичні особливості водолазних спусків під воду	35
2.2.	Фізіологія підводних занурень	40
2.3.	Тиск повітря і води на водолаза	43
3	ВОДОЛАЗНЕ СПОРЯДЖЕННЯ І ОБЛАДНАННЯ	47
3.1.	Класифікація водолазного спорядження	47
3.2.	Технічне обслуговування водолазного спорядження і обладнання	77
3.3.	Устаткування і майно для забезпечення водолазних робіт	78
3.4.	Спорядження водолазне універсальне СВУ	82
3.5.	Спорядження легке водолазне інженерне СЛВІ – 71	89
4	ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА ВОДОЛАЗНИХ РОБОТАХ	94
4.1.	Організація водолазних спусків і робіт	94
4.2.	Керівництво водолазними спусками і роботами	99
4.3.	Обов'язки посадових осіб	106
4.4.	Загальні вимоги безпеки при виконанні водолазних спусків і робіт	109
4.5.	Загальні вимоги безпеки при виконанні водолазних спусків і робіт	112
5	МЕДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОДОЛАЗНИХ СПУСКІВ І РОБІТ	125
5.1.	Медичне забезпечення водолазів	125
5.2.	Специфічні захворювання водолазів	127
6	РОЗРАХУНОК ЧАСУ ПЕРЕБУВАННЯ ВОДОЛАЗА ПІД ВОДОЮ В АПАРАТАХ З ВІДКРИТОЮ СХЕМОЮ ДИХАННЯ І ЗВ'ЯЗОК З ВОДОЛАЗОМ	141
6.1.	Розрахунок часу перебування водолаза під водою в апаратах з відкритою схемою дихання	141
6.2.	Візуальний зв'язок між водолазами	144

Терміни та визначення

Аварійний водолаз – водолаз, який в період занурення (підйому) або роботи під водою на глибині опинився в умовах, що створюють безпосередню загрозу його здоров'ю або життю, не дозволяють йому продовжувати спуск або роботу, здійснювати нормальний підйом на поверхню.

Автономне водолазне спорядження – комплект водолазного спорядження, що забезпечує вільне пересування під водою способом ходіння і плавання, в якому весь запас повітря для дихання водолаза втримується тільки в балонах апарата.

Бездекомпресійний спуск – водолазні спуски методами короточасних занурень (далі - КЗ) або тривалого перебування (далі - ТП) на відповідні (безпечні) глибини, час перебування на яких не вимагає проведення декомпресії під час повернення на поверхню (попередній рівень насичення).

Вентилюване водолазне спорядження – водолазне спорядження, в якому дихання водолаза під водою забезпечується безперервною подачею з поверхні стисненого повітря по шлангу в газовий обсяг спорядження (підшоломний простір), де повітря змішується з продуктами дихання водолаза і періодично вентилюється (витравлюється у воду).

Витримка (експозиція) на глибині (зупинці) – час із моменту прибуття водолаза на задану глибину (досягнення заданого тиску) до початку переходу на меншу або більшу глибину (тиск).

Водолаз – спеціаліст, допущений до спусків під воду встановленим порядком, що вміє виконувати роботи під водою у водолазному спорядженні відповідно до присвоєної кваліфікації.

Водолаз, що забезпечує – водолаз, що забезпечує спуск водолаза, який працює.

Водолаз, що страхує – водолаз, що призначений для надання допомоги водолазу, який працює під водою і потребує допомоги. Він знаходиться біля місця занурення водолаза, який працює, в готовності до спуску та надання допомоги аварійному водолазу.

Водолазна альтанка – металева або дерев’яна конструкція з механічним або ручним спуско-піднімальним пристроєм, призначена для розміщення водолаза під час занурення і підйому або під час підводних робіт.

Водолазна альтанка-схованка – металева або дерев’яна конструкція, обладнана ґратчастим огороженням, а для входу і виходу водолаза – ґратчастими дверима зі стопором.

Водолазна кваліфікація – рівень підготовки водолаза для спусків і робіт під водою.

Водолазна справа – галузь наукової та практичної діяльності, яка пов’язана із зануренням людини під воду у водолазному спорядженні, вивченням умов праці під водою, створенням водолазної техніки, розробкою питань організації та способів ведення водолазних робіт і заходів із забезпеченням їх безпеки.

Водолазна станція – найнижчий водолазний підрозділ, який укомплектовано особовим складом та відповідним водолазним майном, згідно зі штатним розкладом і табелем забезпечення, та здатен виконувати водолазні роботи. Водолазні станції можуть розташовуватися на плавзасобах, березі, водолазних рекомпресійних станціях, гелікоптерах та на льоду.

Водолаз-інструктор – водолаз 1-го класу, що здійснює навчання та інструктаж із водолазної справи, навчання водолазів безпечних прийомів і методів виконання робіт під водою.

Водолазний склад – особи водолазного фаху, які є частиною особового складу підрозділів, загонів, груп, станцій.

Водолазне майно – загальна назва водолазної техніки, контрольно-вимірювальних приладів, інструментів та запасних частин до нього, ремонтних та розхідних матеріалів, необхідних для проведення водолазних спусків та підтримки водолазної техніки в постійному експлуатаційному стані.

Водолазний пост – місце, яке обладнане засобами забезпечення водолазних спусків. На посту передбачається також місце або приміщення для одягання і роздягання водолазів та зберігання водолазного майна.

Водолазний спуск – комплекс заходів та дій, що забезпечують занурення водолаза під воду (підвищення тиску газового середовища в барокамері з

водолазами, які знаходяться в ній), перебування та роботу водолаза на заданій глибині (під заданим тиском газового середовища в барокамері), підйом на поверхню з дотриманням встановленого режиму декомпресії або без нього.

Водолазна техніка – загальна назва водолазного спорядження і технічних засобів, призначених для забезпечення водолазних спусків, роботи водолазів під водою, підйому їх на поверхню або для забезпечення перебування під підвищеним тиском.

Водолазне майно – збірна назва предметів водолазної техніки, контрольно-вимірювальних приладів і видаткових матеріалів, необхідних для проведення водолазних спусків та підтримки водолазної техніки в експлуатаційному стані.

Водолазне спорядження – комплект пристроїв і виробів, що одягаються і закріплюються на водолазі, забезпечують його життєдіяльність під тиском навколишнього водного і газового середовища.

Водолазне спорядження з відкритою схемою дихання – водолазне спорядження, в якому подача повітря для дихання водолаза здійснюється пульсуючим потоком і тільки на вдих, а видихуване повітря виділяється безпосередньо у воду.

Водолазне спорядження з напівзамкнутою схемою дихання (регенеративне) – водолазне спорядження, в якому дихальна газова суміш безупинно циркулює замкнутим контуром «легені – дихальний апарат», очищається в процесі циркуляції в регенеративному патроні й частково поповнюється свіжим киснем, що надходить у невеликій кількості з балонів або по шлангу, а надлишок суміші витравлюється у воду.

Водолазне спорядження із замкнутою схемою дихання (регенеративне) – автономне водолазне спорядження, в якому відновлення складу дихальної суміші, очищення від вуглекислого газу і збагачення киснем відбувається в процесі циркуляції замкнутим контуром «апарат – легені».

Водолазний дзвін (далі – ВД) – барокамера спеціальної конструкції, що має пристрій для стикування з відсіком водолазної барокамери, призначена для доставки водолазів на робочу глибину, забезпечення їх роботи на глибині,

підйому водолазів на поверхню, а також для порятунку водолазів в аварійних ситуаціях у водолазному комплексі тривалого перебування.

Водолазний дзвін «мокрого» типу (напівдзвін) – різновид ВД, що має відкриту нижню частину (тобто в неї вільно надходить вода) і водонепроникний купол, що забезпечує збереження повітряної подушки, під який водолаз може входити приблизно по груди і там вільно дихати.

Водолазний інструмент – ручні та механічні знаряддя праці, що полегшують водолазам роботу і підвищують продуктивність їх праці під водою.

Водолазний комплекс (далі – **ВК**) – сукупність водолазної техніки, конструктивно об'єднаної для забезпечення водолазних робіт на заданій глибині.

Водолазний підводний апарат (далі – **ВПА**) – водолазний підводний апарат з відсіками, що забезпечує перебування в ньому під тиском водолазів до і після роботи у воді, доставку і перехід їх у барокамери або в разі потреби проведення в ньому декомпресії.

Водолазний трап – пристрій (пристосування) для забезпечення сходу у воду і підйому водолаза з води.

Водолазний фахівець – фахівець, який пройшов спеціальну підготовку з водолазної справи, отримав вищу водолазну кваліфікацію, яка надає право керувати всіма видами водолазних спусків.

Водолазний шланг – гумовий рукав, армований з'єднаннями і призначений для подачі дихальних газів або гарячої води до водолаза.

Водолазні барокамери – герметичні міцні посудини, призначені для розміщення і перебування в них людей під тиском газового середовища, вищого за атмосферне.

Водолазні роботи – підводні роботи, що виконуються із застосуванням водолазної праці.

Гідрокомбінезон (гідрокостюм) «мокрого» типу – гідрозахисний одяг із частковим захистом тіла водолаза від впливу навколишнього середовища, що виготовляється з водо- і газонепроникних матеріалів.

Гідрокомбінезон (гідрокостюм) «сухого» типу – гідрозахисний одяг, що повністю захищає тіло водолаза від впливу навколишнього середовища, виготовлений з газонепроникних матеріалів.

Декомпресійна водолазна альтанка – пристрій (пристосування), призначений для розміщення водолаза на зупинках, декомпресії під час підйому його з глибини.

Декомпресія – процес зниження тиску у водолазних барокамерах або під час підйому водолаза з глибини для виводу з тканин організму індиферентних газів.

Дихальні газові суміші – повітря і штучно приготовані газові суміші, що використовуються для дихання водолазів під час спусків під воду та у водолазних барокамерах.

Експериментальні спуски – водолазні спуски під воду, у тому числі в басейнах, гідротанках, а також у газовому середовищі барокамер, з метою випробування нової водолазної техніки, дихальних апаратів або кисневої апаратури, нових режимів декомпресії (лікувальної рекомпресії), обґрунтування і перевірки нових методів водолазних спусків і технології виконання водолазних робіт.

Журнал водолазних робіт – офіційний документ для записів спусків і підводних робіт, які виконують водолази.

Забезпечуючий водолаз – водолаз, що забезпечує спуск з поверхні водолаза який працює або роботу водолазів під водою з ВД (пристрою для виходу у воду) або з його платформи.

Засоби забезпечення водолазних спусків – водолазна техніка, що забезпечує занурення водолаза (вихід) у воду, перебування і роботу на глибині, підйом із глибини і декомпресію у воді або на поверхні.

Інженерно-розвідувальні роботи – водолазні роботи, пов'язані із розвідкою водних перешкод, підводних загороджень, гідротехнічних споруд, а також обладнання підводних переправ, встановлення та зняття загороджень або пророблення в них проходів.

Інженерно-технічні роботи – водолазні роботи, які виконують під час обстеження будівництва та ремонту мостів і переправ під водою, гідротехнічних споруд або пов'язані із встановленням чи зняттям підводних загороджень.

Кабель-сигнал – кабель водолазної телефонної станції, що використовується для мовного зв'язку водолаза з поверхнею або для зв'язку за допомогою умовних сигналів у випадку відмови телефонної станції, а також як страховий засіб, що забезпечує повернення водолаза на поверхню, а також підйом в аварійних випадках.

Кабель-сигнальне зв'язування – зв'язування кабелю зв'язку та освітлення, водолазного шланга і шланга подачі гарячої води.

Кваліфікаційні спуски – водолазні спуски під воду з метою виконання завдання, необхідного для присвоєння (підтвердження) основної або додаткової водолазної кваліфікації.

Керівник водолазних робіт – особа, що пройшла перевірку знань водолазною кваліфікаційною комісією (далі – ВКК) і допущена наказом командира військової частини, керівника організації до керівництва водолазними роботами та здійснює загальне керівництво водолазними роботами і контроль за виробничим процесом цих робіт, а також за діями розрахунків усіх командних пунктів і водолазних постів, що беруть участь у забезпеченні водолазних робіт.

Командир спуску – особа, яка проводить керівництво водолазним спуском та яка допущена до цього керівництва встановленим порядком.

Компресія – процес підвищення тиску у водолазних барокамерах і дзвонах під час занурення людини під воду.

Контрольний кінець – рослинний (синтетичний) канат з буєм, закріплений одним кінцем на вільно плаваючому водолазі в автономному водолазному спорядженні, призначений для позначення місцезнаходження водолаза і для підйому його на поверхню в аварійних випадках.

Корабельні або суднові водолазні роботи – роботи, пов'язані з оглядом і усуненням пошкоджень підводної частини корпусу корабля і його підводних

пристроїв, оглядом місця стоянки (дна і причальної стінки в цьому місці), а також роботи водолазів усередині затоплених відсіків під час боротьби за живучість корабля.

Короткочасні занурення – водолазні спуски за умов нормального тиску навколишнього повітряного середовища (у тому числі в умовах високогір'я) з часом перебування під водою або під підвищеним тиском газового середовища барокамер менше часу повного насичення тканин організму індиферентними газами і повернення в ті самі умови за режимом декомпресії.

Лікар спеціальної фізіології – лікар, який обіймає штатну посаду «лікар спеціальної фізіології» та пройшов спеціальні курси у відповідному медичному навчальному закладі та здав залік ВКК.

Лікувальна рекомпресія – процес повторної компресії і декомпресії водолазів із метою лікування професійних водолазних захворювань. Вона проводиться за спеціальними режимами.

Майстер водолазних робіт – водолаз 1-го класу, має право на безпосереднє керівництво водолазними роботами, навчання водолазів та проведення їх поточного інструктажу.

Медична книжка водолаза - документ, що відображає стан здоров'я водолаза.

Медичне забезпечення водолазів – комплекс медичних заходів, спрямованих на збереження та зміцнення здоров'я водолазів і підвищення їх працездатності.

Медичне забезпечення водолазних спусків – комплекс медичних заходів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності водолазів у процесі водолазного спуску.

Медичний огляд водолазів – комплекс заходів щодо визначення стану здоров'я водолазів перед спуском і після нього.

Навчальні спуски – водолазні спуски за програмами навчальної підготовки або перепідготовки для одержання водолазних кваліфікацій.

Напрямний кінець – рослинний (синтетичний) канат, призначений для переміщення водолазів від місця спуску до об'єкта роботи під водою або

підводниками, що виходять з аварійного підводного човна у рятувальний підводний човен ВД «мокрим» способом.

Насичені занурення – водолазні спуски методом тривалого перебування людини під підвищеним тиском газового середовища.

Нормальні умови водолазного спуску – умови, коли спуск проводиться на глибини до 20 м у денний час: при температурі повітря, вищій за 0 °С і атмосферному тиску більшому за 700 мм рт. ст.; температурі води від 4 до 37 °С; видимості під водою не менше 1 м; швидкості течії не більше 0,5 м/с; хвилюванні не більше 2 балів; коли вода не забруднена отруйними чи радіоактивними речовинами, не містить нафтопродуктів і господарсько-побутових відходів; а також коли роботу виконують на чистому ґрунті або відкритій палубі затонулого корабля.

Обстеження та очищення дна акваторій – роботи, що виконують водолази при обстеженні та очищенні дна акваторій, купалень та інших водних об'єктів для масового відпочинку від затоплених предметів, водоростей або наносів.

Особиста книжка водолаза – офіційний документ, що відображає практичну діяльність водолаза, його підготовку і перепідготовку за фахом, кваліфікацію, встановлену глибину занурення, характер виконуваних водолазних робіт, кількість годин перебування під водою з початку водолазної практики та інші додаткові відомості.

Охоронна зона – ділянка водного простору від водної поверхні до дна, укладеного між вертикальними площинами, що відстоять від крайніх кабелів на 100 м з кожного боку.

Підводні засоби руху – самохідні апарати і буксирувальники, призначені для переміщення водолазів під водою.

Підводно-технічні водолазні роботи – роботи, що виконуються водолазами під час обстеження, будівництва, ремонту і обслуговування гідротехнічних та інших підводних споруд, прокладання і ремонту трубопроводів, кабелів тощо, днопоглиблювальних робіт, обстеження та очищення поверхні дна акваторій, підйому з ґрунту предметів.

Підкільний кінець – рослинний (синтетичний) канат діаметром, не більшим за 60 мм із баластом, масою близько 5 кг посередині кінця, що закидається, як правило, з носової частини корабля і протягується двома особами, що забезпечують по бортах на верхній палубі до місця спуску по ньому водолаза для зручності виконання робіт під корпусом.

Водолаз, який працює – водолаз, що безпосередньо виконує роботу (завдання) у водолазному спуску.

Професійне водолазне захворювання – захворювання водолаза, пов'язане з впливом на нього шкідливих факторів водолазної праці (спуску під воду або перебування під підвищеним тиском газового середовища).

Рівень насичення – тиск газового середовища в барокамерах водолазного комплексу під час проведення водолазних спусків і робіт методом ТП.

Роботи водолазні – роботи під водою, що виконують із застосуванням праці водолазів. Водолазні роботи за своїм характером поділяють на аварійно-рятувальні, суднопідіймальні, підводно-технічні, суднові, рятувальні та спеціальні.

Роботи водолазні аварійно-рятувальні – роботи, що виконують водолази при наданні допомоги суднам, що зазнали лиха.

Роботи водолазні суднопідіймальні – роботи, що виконують водолази при обстеженні затонулого об'єкта (судна, техніки, тощо), підготовці його до підйому, при підйомі і постановці його на плав (мілина, берег, тощо).

Роботи водолазні підводно-технічні – роботи, що виконують водолази при обстеженні, будівництві, технічному обслуговуванні та ремонті підводних частин гідротехнічних споруд, прокладанні та ремонті трубопроводів, кабелів і інших комунікацій, днопоглиблювальних роботах, обстеженні та очищенні водних шляхів і акваторій і при підйомі затонулих предметів.

Роботи водолазні суднові – роботи, що виконують водолази при підводному технічному обслуговуванні та ремонті суден, а також роботи водолазів всередині затоплених відсіків.

Роботи водолазні рятувальні – роботи, що виконують водолази, рятуючи людей.

Роботи водолазні спеціальні – роботи, що виконують водолази із забезпечення наукових досліджень і різних видів випробувань нових зразків водолазної техніки, і також із використанням водолазної техніки спеціального призначення.

Робоча водолазна альтанка – металева або дерев'яна конструкція, що забезпечує виконання водолазних робіт біля корпусу корабля або на стінках гідротехнічних споруд.

Робочі спуски – водолазні спуски під воду для виконання водолазних робіт, підтримання та вдосконалення професійних навичок, а також водолазні спуски для забезпечення навчального процесу під час навчання водолазної справи;

Розвантажувальний трос – сталевий канат, що використовується разом з кабелями і шлангами для сприйняття динамічних і статичних зусиль.

Рятувальні водолазні роботи – роботи, що виконують водолази під час надання допомоги аварійним кораблям, суднам, особовому складу, літальним апаратам, що сіли на воду, і порятунку людей у воді.

Рятувально-евакуаційні роботи – водолазні роботи, пов'язані з виконанням пошуку, обстеження та евакуації техніки, яка зупинилася чи затонула, рятуванням її екіпажу (обслуги) та іншими рятувальними роботами.

Сигнальний кінець – рослинний (синтетичний) канат, призначений для передачі водолазу та одержання від нього умовних сигналів, а також для підйому водолаза на поверхню в аварійних випадках. Один кінець цього каната закріплюється на водолазі, інший закріплюється за міцну конструкцію в місці спуску і перебуває в руках у водолаза, що забезпечує безпеку.

Спеціальні водолазні роботи – роботи, пов'язані з водолазним пошуком, підйомом і знищенням різних видів боєприпасів і вибухонебезпечних предметів, із забезпеченням наукових досліджень, випробувань нових зразків техніки та з використанням водолазної техніки спеціального призначення.

Спусковий кінець – рослинний (синтетичний) канат, призначений для занурення і підйому водолазів на глибини до 60 м.

Спуско-піднімальний пристрій – корабельна або суднова конструкція з механізмами, пристроями, спуско-піднімальними тросами, приладами керування і контролю, що забезпечує спуск із корабля, судна на глибину і підйом назад водолазних дзвонів, твердих водолазних пристроїв, водолазних альтанок та інших підводних апаратів і знаряддя разом з їх кабелями та шлангами.

Спуско-піднімальний трос – сталевий канат, що використовується у складі спуско-піднімального пристрою або окремо для спуску і підйому водолазних дзвонів, твердих водолазних пристроїв і водолазних альтанок, який несе на собі основне вагове навантаження об'єкта, що спускається.

Стиснуті умови водолазного спуску – водолазні роботи в тісних відсіках корабля, у колодязях, тунелях, сотернах, цистернах, трубопроводах, роботи всередині зварених споруд з відстанню між палями, трубами до 1,5 м, а також при течії швидкістю понад 1,5 м/с.

Стопор кабель-сигнального зв'язування – пристрій у вигляді засувки на платформі водолазного дзвона або водолазній альтанці для кріплення за стопорне кільце кабель-сигнального зв'язування водолаза під час водолазних спусків.

Стопорне кільце – цільне металеве кільце діаметром 3 см достатньої твердості і міцності, зручне для закладання в засувку стопора, закріплене за допомогою прядив'яного бензеля на кабель-сигнальному зв'язуванні на відстані 5, 10 і 15 м від водолаза.

Страхуючий водолаз – водолаз, який перебуває біля місця спуску у встановленій готовності та призначений для спуску і надання допомоги аварійному водолазу.

Суднопідйомні водолазні роботи – роботи, що виконують водолази під час обстеження затонулого об'єкта, підготовки до підйому, підйому і встановлення на плав (мілину, берег тощо) піднятого об'єкта (корабля, техніки тощо).

Тверді водолазні пристрої – підводні снаряди, що прив'язані і спускаються з корабля для забезпечення занурення у воду, перебування оператора на глибині, підйом із глибини за умови нормального тиску всередині пристрою.

Тренувальні спуски – спуски в навчально-тренувальних басейнах, а також у гідрокамерах, гідротанках, декомпресійних камерах для підтримування професійної та фізіологічної натренованості водолазів, медичного персоналу і забезпечення навчального процесу.

Універсальне водолазне спорядження – водолазне спорядження, що може використовуватися як автономно, так і в шланговому варіанті.

Ускладнені умови водолазного спуску – водолазні роботи з альтанки, на захаращеному і грузькому ґрунті; на течії зі швидкістю від 0,5 до 1,5 м/с; у разі видимості меншої 1 м або відсутньої взагалі; під льодом; при температурі води нижчій за +4 °С (за відсутності обігрівальних костюмів) і вищій за +37 °С, за наявності забруднення води шкідливими і токсичними домішками; у разі застосування для дихання у водолазному спорядженні чистого кисню або дихальної газової суміші зі вмістом кисню більшим 35 %; при хвилюванні від 2 до 3 балів; під час зварювання та різання під водою; з пошуку та розмінування вибухонебезпечних предметів; у разі радіоактивного забруднення води та ґрунту; у стиснутих умовах і підривних роботах.

Формуляр на виріб – документ, що засвідчує гарантовані підприємством-виробником основні параметри, технічні характеристики виробу і відомості щодо його експлуатації.

Ходовий кінець – рослинний (синтетичний) або сталевий канат, призначений для пересування водолазів у заданому напрямку і на задану відстань.

Ходовий трос – сталевий канат, призначений для самостійного занурення або спливання рятувального дзвона.

Час водолазного спуску – час із моменту початку занурення під воду (підвищення тиску в барокамері) до моменту повернення водолаза в умови нормального тиску навколишнього повітряного середовища за режимом декомпресії або без нього.

Шлангове водолазне спорядження – комплект водолазного спорядження, що забезпечує пересування під водою способом ходіння і плавання в межах

довжини витравленого шланга та в якому повітря для подиху подається по шлангу з поверхні, а повітря в балонах є резервним.

РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ З ВОДОЛАЗНОЇ СПРАВИ

1.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Кваліфікація водолазів

Для вирішення питань, пов'язаних із кваліфікацією водолазів, допуску їх до роботи та до забезпечення водолазних спусків і робіт створюється центральна водолазна кваліфікаційна комісія (далі - ЦВКК). До складу ЦВКК входять: голова комісії, голова підкомісії, члени комісії (три особи водолазної кваліфікації, з них обов'язково дві особи водолазних спеціалістів, лікар спеціальної фізіології та спеціалісти за необхідними напрямками);

На ЦВКК покладаються:

- прийом заліків у водолазних спеціалістів на допуск до керівництва та ведення водолазних спусків та робіт з метою підтвердження водолазних кваліфікацій;

- прийом заліків у лікарського складу на допуск до медичного забезпечення водолазних спусків та робіт;

- керівництво діяльністю підпорядкованих ВКК;

- розгляд скарг на висновки ВКК військових частин, вищих навчальних закладів та прийняття рішень щодо них;

- розгляд спеціальних питань.

Акти ЦВКК затверджуються командирами, начальниками, при яких вони створені, і є обов'язковими для підпорядкованих ВКК та їх керівників.

У вищому навчальному закладі, де проводиться водолазна підготовка, відповідно до програми створюється ВКК при керівнику вищого навчального закладу, до складу якої входять: голова комісії - начальник кафедри, на базі якої проводиться підготовка, члени комісії: два викладачі - водолазні спеціалісти та лікар спеціальної фізіології.

На ВКК покладаються:

- перевірка теоретичних знань та практичних навичок водолазів для присвоєння їм основних та додаткових водолазних кваліфікацій;

- перевірка виконання обов'язкових щорічних нормо-годин роботи під водою (кількості спусків) для підтвердження (присвоєння) кваліфікації

та прийом заліків на допуск до спусків, керівництво з виконання водолазних робіт, спусків та їх медичного забезпечення;

- позбавлення (пониження, відновлення) основних та додаткових водолазних кваліфікацій.

Перевірка теоретичних знань і практичних навиків проводиться ВКК відповідно до кваліфікаційних вимог і програм навчання водолазів. ВКК відповідають за правильність присвоєння водолазних кваліфікацій та за невідповідність кваліфікаційним вимогам, які визначаються цією Інструкцією, за правильність оцінки знань.

Рішення ВКК про присвоєння, позбавлення, пониження та відновлення водолазної кваліфікації приймаються на підставі проведених іспитів і після розгляду таких документів:

- висновку медичної комісії про допуск до водолазних спусків із зазначенням дозволеної глибини спусків за станом здоров'я;

- службової характеристики;

- навчального журналу та таблицю успішності (для осіб, що пройшли первинне або наступне навчання).

Права ВКК щодо присвоєння, позбавлення (пониження) та відновлення водолазних кваліфікацій наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Водолазно-кваліфікаційна комісія	Основні водолазні кваліфікації	Додаткові водолазні кваліфікації
ЦВКК	Усі основні водолазні кваліфікації	Усі додаткові кваліфікації
ВКК навчального центру	Позаштатний водолаз Офіцер-водолаз Водолаз	Усі додаткові кваліфікації
ВКК вищого навчального закладу (установи)	Усі основні водолазні кваліфікації	Усі додаткові кваліфікації

Водолази всіх груп спеціалізації водолазних робіт залежно від теоретичних знань, практичного досвіду і навичок виконання робіт поділяють на три класи кваліфікації:

- водолаз 3-го класу;
- водолаз 2-го класу;
- водолаз 1-го класу.

Клас кваліфікації водолазам присвоюється після їх навчання або перепідготовки у відповідних навчальних закладах (школах, центрах) або на курсах та складання іспитів водолазним кваліфікаційним комісіям (ВКК), на які також покладається щорічна перевірка водолазів і осіб, які керують водолазними роботами, знання державних стандартів із безпеки праці на водолазних роботах.

Присвоєння класу кваліфікації оголошується наказом керівника підприємства (організації) на підставі протоколу ВКК про результати іспитів.

Кваліфікація водолазів визначається їх теоретичною та практичною підготовкою і складністю водолазних робіт, які вони виконують.

Документами, що засвідчують кваліфікацію водолаза, є свідоцтво про закінчення навчального закладу та особиста книжка водолаза, в яку заносять початкову кваліфікацію і наступні її зміни.

Залежно від посади водолазний склад поділяється на

- водолазів 3, 2 і 1-го класу,
- старшин (бригадирів) водолазних станцій,
- водолазів-інструкторів,
- майстрів водолазних робіт,
- водолазних спеціалістів,
- старших водолазних спеціалістів,
- головних водолазних фахівців,
- водолазів-матросів,
- матросів-водолазів,
- водолазів.

Кваліфікації водолазів поділяють на основні і додаткові.

Основні:

- водолази 3, 2 і 1-го класу
- водолазних спеціалістів

Додаткові:

- водолаз-газорізальник,
- водолаз-електрозварник,
- водолаз-підривник,
- водолаз-глибоководник та ін.

Кваліфікацію «водолаз 3-го класу», «водолаз 2-го класу», «водолаз 1-го класу» присвоюється I-II або III групи спеціалізації водолазних робіт (I і II групи не розділяються).

За характером водолазні роботи поділяють на 3 групи за спеціалізацією:

- I група - будівництво та ремонт підводних частин гідротехнічних споруд, бурового і нафтогазопромислового обладнання; прокладка і ремонт трубопроводів і кабелів; підводні суднопідіймальні і аварійно-рятувальні роботи; днопоглиблювальні та дноочищувальні роботи; судноремонтні, судові, з очищення корпусів суден, монтажні та слюсарні роботи; технічне обслуговування підводних частин бурового і нафтопромислового обладнання на морських нафтових і газових родовищах, а також морських трубопроводів і кабелів; експериментальні водолазні спуски;

- II група - експлуатаційне обслуговування підводних частин гідротехнічних споруд, водних шляхів і каналів, технічне обслуговування трубопроводів і кабелів (крім морських); обслуговування науково-дослідних робіт (крім експериментальних спусків);

- III група - рятувальні водолазні роботи на рятувальних станціях; обстеження і очищення дна водних об'єктів для масового відпочинку.

Кваліфікація «водолаз 3-го класу» присвоюється водолазу за місцем початкового навчання в навчальному закладі або на відповідних курсах.

Кваліфікація «водолаз 2-го класу» присвоюється водолазу 3-го класу, який пройшов перепідготовку в навчальному закладі або на відповідних курсах. При цьому водолаз повинен пропрацювати під водою з початку водолазної практики

в будь-яких типах водолазного спорядження не менше 1000 год (для водолазів I-II груп спеціалізації робіт) або не менше 300 год (для водолазів III групи спеціалізації робіт).

Кваліфікація «водолаз 1-го класу» присвоюється водолазу 2-го класу, який пройшов перепідготовку в навчальному закладі або на відповідних курсах. При цьому водолаз повинен пропрацювати під водою з початку водолазної практики в будь-яких типах водолазного спорядження не менш як 2000 год (для водолазів I-II груп спеціалізації робіт) або не менше 400 год (для III групи спеціалізації робіт).

Водолаз, який має додаткову професію електрозварника або газорізальника, повинен знати будову апаратури для підводного зварювання та різання металів, правила експлуатації і техніки безпеки під час виконання зазначених робіт під водою.

Кваліфікація водолаза	Річні норми перебування під водою за групами спеціалізації водолазних робіт, год		
	I	II	III
Водолаз 3-го класу	180	90	60
Водолаз 2-го класу	120	60	45
Водолаз 1-го класу	100	50	30
Водолаз	Не менше двох спусків під воду в місяць тривалістю 0,5 год кожен		

Водолаз 3-го класу I-II груп спеціалізації робіт

Завдання та обов'язки:

обстеження акваторій, підводної частини гідротехнічних споруд, покладених в підводні траншеї трубопроводів і кабелів;

огляд кам'яних відкосів каналів, шлюзів, гребель і дамб, опорних частин причальних стінок, пірсів та інших споруд для швартування суден, плавучих знаків, обстановки шляху і засобів навігаційного обладнання;

пошук трубопроводів і кабелів за допомогою трасошукачів;

визначення глибин залягання трубопроводів за допомогою трасошукачів або методом зняття діаметрів;

роботи, пов'язані з відсипання ґрунту;

грубе рівняння підводних кам'яно-щебених і піщаних ліжок під основи гідротехнічних споруд або підводних об'єктів;
буріння шпурів під водою;
перепилювання елементів дерев'яних конструкцій;
випилювання вікон в шпунтових стінках і рядах;
забивання і витягування йоржів, скоб, милиць, цвяхів, постановка болтів і загортання гайок. Розбирання дерев'яних настилів вручну;
укладання бетонної суміші під водою в мішках або ящиках;
обслуговування науково-дослідних робіт;
проведення профілактичного огляду корпусу судна;
очищення підводної частини корпусу і кінгстонних решіток судна від обростання і засмічень;
очищення гребних гвинтів суден;
очищення підводних шляхів сліпів і елінгів;
виконання під водою простих монтажних, слюсарних, теслярських і такелажних робіт;
зовнішнє обстеження корпусів затонулих суден;
забезпечення всіх видів аварійно-рятувальних, суднопідіймальних, суднових і підводно-технічних робіт, що виконуються водолазами вищої кваліфікації.

Повинен знати:

- правила зберігання, перевірки, підготовки та усунення дрібних несправностей водолазного спорядження і засобів забезпечення водолазних спусків, крім механізмів, агрегатів та інших пристроїв, що обслуговуються мотористами, електриками та іншими фахівцями; правила водолазних спусків;
- основи водолазної медицини, фізичні та фізіологічні особливості водолазних спусків; технологію проведення водолазних робіт, відповідної кваліфікаційної характеристики;
- способи і технологію обстеження акваторій; укладених трубопроводів і кабелів; технологію пошуку і підйому предметів, що знаходяться під водою;

- основи креслення і читання простих креслень; правила складання схем, ескізів і актів за результатами обстежень; способи розробки підводного ґрунту, прийоми підсипки та рівняння підводних кам'яно-щебених і піщаних ділянок, виправки та підбиття рейкових шляхів суднопіднімальних споруд;
- прийоми проведення слюсарних, теслярських і такелажних робіт, укладання бетону під водою; правила установки і стикування водозабірних і водовипускних оголовків, блоків і масивів;
- такелажну справу і правила користування такелажем; пристрій суднопіднімальних споруд;
- призначення конструктивних елементів і устаткування гідротехнічних споруд і принцип їх роботи;
- основні відомості про конструкцію судів; правила і послідовність огляду корпусів затонулих суден;
- способи виміру пробоїн в корпусах суден і пошкоджень гідротехнічних споруд.

Водолаз 2-го класу I-II груп спеціалізації робіт

Завдання та обов'язки:

- обстеження перекатів;
- обстеження суднопіднімальних споруд;
- повне обстеження і роботи по ремонту підводної частини гідротехнічних споруд;
- укладання дюкерів, підводних трубопроводів і кабелів;
- контроль правильності укладання підводних трубопроводів і кабелів;
- установка вантажів на підводний трубопровід, монтаж і демонтаж муфт, напівмуфт і захисних решіток;
- заміри прогину покладених в траншеї трубопроводів. Читання креслень середньої складності;
- промивання глибоких траншей і тунелів під корпусом затонулого судна, заведенням провідників в тунелі;
- установка і розбирання під водою всіх видів опалубки, установка арматури на пробоїни;

огляд і ремонт опорноходових частин затворів і воріт на шлюзах;
вивантаження з корпусів затонулого судна вантажу, що вимагає балансування;
підйом затонулих автомашин, тракторів та інших технічних засобів;
роботи в затопленому відсіку судна;
заміри пробоїн в корпусах суден і пошкоджень гідротехнічних споруд;
ремонт і очищення підводних пристроїв суден від сторонніх предметів та інші аналогічні за характером і складності роботи;
виправлення лопатей гребного гвинта;
установка судів на суднопідіймальні споруди;
випробування нових зразків водолазного спорядження, засобів життєзабезпечення водолазних спусків і засобів підводної механізації праці водолазів.

Повинен знати:

- організацію робіт водолазної станції на глибині до 45 м;
- методику і способи навчання підлеглого водолазного складу новим прийомам виконання робіт під водою;
- інструкції щодо застосування робочих водолазних таблиць і використання декомпресійних камер;
- ведення всіх видів документації з водолазної справи і звітності;
- способи виявлення несправностей і прийоми проведення попереджувального (поточного) ремонту водолазного спорядження і засобів забезпечення водолазних спусків (крім механізмів, агрегатів та інших пристроїв, що обслуговуються мотористами, електриками та іншими фахівцями);
- правила і терміни дезінфекції водолазного спорядження; способи надання першої медичної допомоги при водолазних захворюваннях до прибуття медичного працівника; основи електротехніки, конструкції корпусів суден і різних гідротехнічних споруд;

- прийоми і способи балансування вантажів, підйому затонулої техніки; способи укладання підводних трубопроводів і кабелів, рейкових шляхів суднопідіймальних споруд і контролю виконаної роботи;

- прийоми і способи установки суден на суднопідіймальні споруди; прийоми обстеження внутрішніх приміщень затонулих суден і перекатів; способи промивання траншей і тунелів, заведення провідників при суднопідйомні;

- прийоми і способи проведення випробувань нових зразків водолазного спорядження і засобів забезпечення водолазних спусків.

Водолаз 1-го класу I-II груп спеціалізації робіт

Завдання та обов'язки:

складання планшетів глибин з визначенням характеристики ґрунту;

виконання складних вимірів при обстеженні затонулих суден;

установка оголовків і масивів масою понад 50 т;

управління телевізійними установками при обстеженні суден і гідротехнічних споруд;

зняття і виготовлення контурних і об'ємних шаблонів пробоїн корпусів суден і пошкоджень підводних частин гідротехнічних споруд;

розмітка місць розташування тунелів, котлованів і носіїв;

керівництво встановленням пластирів на пробоїни;

різка і зварювання металу під водою;

виконання підривних робіт під водою;

зміна гребних гвинтів або їх лопатей;

ремонт і зміна датчиків електрорадіонавігаційних і пошукових приладів, встановлених на корпусах суден;

роботи з усунення водотічної підводної частини корпусу аварійного судна.

остропка суднопідіймальних понтонів і гаків;

кріплення суднопідіймальних стропів, рушників та інших підйомних пристосувань, рівняння суднопідіймальних понтонів;

приєднання шлангів до суднопідіймальних понтонів. Виконання всіх складних аварійно-рятувальних, суднових, судноремонтних та інших водолазних робіт.

Повинен знати:

- організацію робіт і керівництво водолазної станцією або групою водолазних станцій на глибинах до 60 м;
- правила використання і ремонту всіх видів водолазної техніки своєї групи спеціалізації, крім агрегатів, механізмів і пристроїв, що обслуговуються мотористами, електриками та іншими фахівцями;
- принципи роботи і застосування телевізійної та іншої радіотехнічної апаратури, використовуваної водолазами під водою;
- характеристики ґрунтів і порядок їх визначення;
- основні види аварій підводних частин гідротехнічних споруд;
- порядок і правила обстеження технічного стану підводних частин гідротехнічних споруд, виконання ремонтних і аварійно-відновлювальних робіт на цих спорудах;
- читання складних креслень;
- конструкції складних гідротехнічних споруд;
- правила експлуатації підводних планувальників укосів;
- принцип дії електрозварювальних машин і апаратів для зварювання та різання металу під водою;
- правила обслуговування електрозварювальних апаратів, основні властивості металів, що зварюють;
- призначення приладів і пристроїв, що застосовують для контролю;
- основні властивості газів і рідин, що застосовуються при різанні і зварюванні металу під водою (для газорізальників, електрозварників);
- основні властивості та особливості застосовуваних апаратури і вибухових матеріалів та застережних заходів при роботі з ними (для підривників);
- розрахунки по підйому затонулих суден і розміщення суднопідіймальних понтонів по довжині затонулого судна;

- технологію проведення водолазних робіт з підйому затонулих суден і вантажів.

Водолаз 3-го класу III групи спеціалізації робіт

Завдання та обов'язки:

виконання рятувальних водолазних робіт;
надання першої долікарської допомоги потерпілим на воді і після вилучення постраждалих із води;
перевірка і підготовка рятувальних засобів до роботи.

Повинен знати:

- правила зберігання, перевірки і підготовки водолазного спорядження;
- прийоми усунення дрібних несправностей водолазного спорядження;
- прийоми і способи плавання, пірнання, звільнення від захватів людиною, що зазнали лиха на воді, і прийоми його буксирування, прийоми і способи надання першої долікарської допомоги що терпить лихо на воді і після вилучення постраждалих з води;
- основи водолазної медицини, фізичні і фізіологічні особливості водолазних спусків; організацію служби на рятувальній станції.

Водолаз 2-го класу III групи спеціалізації робіт

Завдання та обов'язки:

обстеження та очищення акваторій, призначених для масового відпочинку людей;
керівництво всіма видами пошукових робіт, пов'язаних з виявленням і підйомом постраждалих з води;
керівництво та проведення водолазних робіт при наданні допомоги людям, які зазнали лиха на воді, з використанням різних видів рятувальних засобів;
керівництво рятувальною станцією (маневрово-пошуковою групою);
зарядка водолазних апаратів стисненим повітрям.

Повинен знати:

- організацію робіт водолазної станції на глибині до 45 м; інструкції з ведення всіх видів документації та звітності по водолазному справі;
- керівні документи по рятувальній службі;

- методи пошукових водолазних робіт; способи виявлення несправностей і прийоми проведення попереджувального (поточного) ремонту водолазного спорядження; правила і терміни дезінфекції водолазного спорядження; правила і способи зарядки водолазних апаратів стисненим повітрям;

- способи надання першої долікарської допомоги при водолазних захворюваннях до прибуття медичного працівника.

Водолаз 1-го класу III групи спеціалізації робіт

Завдання та обов'язки:

користування всіма видами водолазної техніки, яка застосовується в рятувальній службі, і проведення ремонту цієї техніки;

керівництво рятувальними роботами в складних умовах при наданні допомоги потерпілим на воді;

керівництво групою водолазних станцій або рятувальною станцією I-II розрядів;

практична підготовка водолазів до робіт своєї групи спеціалізації;

рятування людей із затонулих річкових катерів (суден маломірного флоту), автомашин, тракторів та іншої техніки;

самостійне управління катером.

Повинен знати:

- організацію робіт і методи керівництва водолазною станцією на глибинах до 60 м або групою станцій;

- усі види водолазного спорядження та обладнання, що знаходиться в рятувальній службі;

- правила використання і ремонту водолазної техніки своєї групи спеціалізації робіт, крім агрегатів, механізмів і пристроїв, які обслуговують мотористи, електрики та інші фахівці;

- методика і способи навчання підлеглого водолазного складу нових прийомів виконання рятувальних робіт, відпрацювання рятувальних завдань, проведення тренувань і підготовки водолазів у своїй групі спеціалізації;

- правила управління катером і правила плавання внутрішніми водними шляхами.

Водолаз

Завдання та обов'язки:

виконання під водою робіт з фотографування і кінозйомок, медичних і наукових досліджень, огляду і прийому будівельних робіт і об'єктів тощо;
усунення дрібних несправностей водолазного спорядження.

Повинен знати:

- один з типів використовуваного водолазного спорядження і правила спусків у ньому;
- прийоми і способи виконання робіт під водою під час фотографування, кінозйомок, огляду об'єктів, тощо;
- причини і ознаки специфічних водолазних захворювань, що виникають при спусках у використовуваному спорядженні;
- правила техніки безпеки і технічної експлуатації використовуваного водолазного спорядження.

1.2. Склад та обов'язки номерів розрахунку

Водолазні станції для спусків на глибину до 25м укомплектовуються трьома водолазами, один із яких назначається старшиною станції. Старшина водолазної станції виконує обов'язки командира спуску. Один із рядових водолазів станції повинен мати допуск до керівництва водолазними спусками і при необхідності замінювати старшину водолазної станції.

Спуски водолазів під воду при наявності тільки двох водолазів ЗАБОРОНЯЮТЬСЯ.

Перед кожним спуском проводиться розподіл між водолазами: один призначається для спуску (водолаз, що спускається), другий – на сигнальний кінець (забезпечуючий) та третій – на телефонний зв'язок та подачу повітря, він також є водолазом, який страхує, тому повинен бути завжди готовим швидко спуститися під воду для надання допомоги водолазу, який перебуває під водою.

Обов'язки водолаза, що спускається:

головним завданням водолаза при спуску є успішне виконання дорученого йому завдання з повною безпекою для його здоров'я. Для цього водолазу потрібні витримка, спокій і впевненість у справності водолазного спорядження.

Водолаз, який спускається, зобов'язаний:

- особисто провести робочу перевірку водолазного спорядження і засобів забезпечення спусків, доручати цю роботу іншій людині *забороняється*;

- під час надягання спорядження стежити, чи відповідає воно його зросту і за розміщенням частин спорядження на тулубі, щоб уникнути місцевого надавлювання;

- якісно виконати трьохкратну промивку системи «апарат-легені» при спуску в реферативному спорядженні, щоб уникнути кисневого голоду;

- спуск під воду проводити повільно, щоб уникнути болю у вухах, придаточних порожнинах носа і баротравми вуха;

- відповідати на кожне запитання про самопочуття, постійно стежити за своїм самопочуттям і роботою спорядження;

- відповідати на кожний отриманий з поверхні сигнал таким же сигналом, підтверджуючи цим, що отриманий сигнал зрозумілий; при спуску водолаз повинен пам'ятати, що, якщо він не відповість на двічі поданий йому сигнал, то буде обов'язково піднятий на поверхню;

- при роботі під водою діяти завжди обережно, обдуманно, чітко виконуючи всі заходи безпеки, не допускаючи зайвої поспішності, але і продуктивно;

- при недомаганні і поганому самопочутті водолаз повинен звернутися до лікаря, який відповідає за медичне забезпечення спусків.

Обов'язки водолаза який страхує:

перед спуском страхуючий водолаз особисто проводить робочу перевірку другого комплекту спорядження, записуючи його результат у водолазний журнал за своїм підписом;

стражуючий водолаз підтримує телефонний зв'язок із працюючим водолазом та регулює подачу повітря по шлангу;

дозвіл на одягання спорядження та спуск під воду дає керівник спуску;

спорядження СВУ одягається по команді забезпечуючого водолаза; Одягнувши білизну, водолаз, сидячи самотійно, одягає через апендикс гідрокомбінезон так, щоб штани були повністю одягнуті на ноги, потім встає і одягає гідрокомбінезон до пояса.

Залежно від характеру спуску одягають калоші, боти чи ласти та надійно закріплюють їх ременями; шкарпетки безрозмірних калош перед одяганням припасовують по нозі водолаза.

Після цього водолаз пропускає руки в рукави і одягає на себе головну частину гідрокомбінезона.

Для жгутовки апендикс збирають «гармошкою», закручують та жгутують, накладаючи 10-12 витків резинового жгута, після чого заціпають фартух.

Після закінчення жгутовки апендикса необхідно закрити головний замок шолома та підтягнути ременями напівмаску до лиця, щоб запобігти вдиху та видиху з підмасочного простору, що може призвести до отруєння вуглекислим газом. **Потім одягають сигнальний кінець на пояс водолаза. З цього моменту забезпечуючий бере в руки сигнальний кінець і не випускає його з рук до моменту виходу водолаза на поверхню та його роздягання.**

Щоб запобігти самовільному падінню сигнального кінця з пояса водолаза сигнальний кінець повинен бути одягнений вище поясного ремня апарату.

Довжину плечових ременів регулюють так, щоб верх закріпленого апарата був на рівні плечей водолаза. Закріпивши остаточно апарат, закріплюють поясовий та брасовий ремені. Одягають поясний та при необхідності (при роботі на течії) нагрудний тягар. Прикріплюють водолазний ніж.

Якщо спуск проводиться в гідрокомбінезоні чи гідрокостюмі з відкритим обличчям, одягається маска (напівмаска) і до неї чи до шолома прикріплюється дихальний апарат із краном,

Після вдягання водолаза, що спускається, забезпечуючий водолаз уважно перевіряє одягнутого водолаза та дає йому команду встати на трап.

Перед спуском під воду водолаза забезпечуючий перевіряє положення вентиля резервної подачі (він повинен бути закритий) і вентиля основної подачі (він повинен бути відкритий), під'єднує водолаза до апарата.

З моменту під'єднання водолаза до апарата починається відлік часу спуску. Забезпечуючий водолаз дає команду записати час початку спуску в журнал водолазних робіт.

Водолаз, під'єднавшись до апарата, переконується в нормальній роботі легеневого автомата та підняттям руки доповідає про готовність до спуску під воду, після чого забезпечуючий дає дозвіл йому на спуск і водолаз повільно сходить по трапу у воду.

Як тільки верхня частина шолома укриється під водою, водолаз по команді забезпечуючого зупиняється на трапі, вичікує, поки вода повністю не обтисне комбінезон та затримує дихання. Забезпечуючий водолаз впевнюється в герметичності всього спорядження водолаза, а страхуючий водолаз одночасно перевіряє роботу телефонної станції.

Обов'язки забезпечуючого водолаза:

перед спуском забезпечуючий водолаз проводить перевірку засобів спуску та підйому водолаза (кінці, трапи, тощо). З того моменту, як на поясі водолаза, який спускається, буде закріплений сигнальний кінець, забезпечуючий водолаз тримає його в руках, не випускаючи його доти, поки кінець не буде знятий після підйому водолаза на поверхню;

протягом всього часу, поки працюючий водолаз знаходиться в воді, забезпечуючий водолаз слідкує за його місцезнаходженням (за бульбашками повітря, що виходять з води) підтримує з ним зв'язок по сигнальному кінцю і не рідше ніж через кожні дві хвилини запитує про його самопочуття;

контролювати якість виконання водолазом, що спускається, трьохкратної промивки системи "апарат-легені"; при необхідності зобов'язати водолаза, що спускається, провести промивку вдруге;

перевіряти спорядження водолаза на герметичність і давати дозвіл на подальший спуск;

суворо слідкувати, щоб не перевищувався встановлений час перебування водолаза на глибині;

не випускати із рук і нікому не передавати сигнальний кінець, тримати його трошки натягнутим, щоб відчувати водолаза, але водночас час не заважати

йому працювати і рухатись. Забезпечуючий водолаз може передати сигнальний кінець другому водолазу тільки у випадку крайньої необхідності і лише з дозволу керівника спусків;

при цьому забезпечуючий запитує про самопочуття працюючого водолаза і швидко передає сигнальний кінець в руки заступаючого на його місце, який і отримує сигнал-відповідь від водолаза, що знаходиться під водою;

стояти біля трапу в стійкому положенні і міцно утримувати в руках сигнальний кінець, **кидати сигнальний кінець ЗАБОРОНЕНО**;

повторювати кожний отриманий від водолаза сигнал по сигнальному кінцю, а сигнал про збільшення постачання повітря з початку виконати, а потім повторити;

стежити за безперервною подачею повітря в достатній кількості працюючому водолазу і за діями осіб, які забезпечують спуск водолаза;

отримувати відповідь на переданий водолазу сигнал, який підтверджує правильність розуміння водолазом сигналу. Якщо відповідь водолаза не відповідає поданому йому сигналу, то забезпечуючий водолаз подає повторний сигнал доти, поки водолаз ясно не зрозуміє передане йому розпорядження;

уважно слідкувати за переміщенням водолаза під водою і за його вимогою своєчасно травити (вибирати) сигнальний кінець, не допускаючи його переплутування зі шлангом, спусковим кінцем або трапом;

якщо від водолаза отримано аварійний сигнал, а також якщо водолаз не відповів на двічі поданий йому сигнал, забезпечуючий повинен негайно почати підйом водолаза на поверхню і дати команду страхуючому водолазу приготуватися до спуску під воду для надання допомоги водолазу під водою;

при підйомі водолаза на поверхню підвести його до трапу (спускового кінця) і за сигналом водолаза про готовність до підйому вибирати сигнальний кінець, слідкувати за тим, щоб водолаз не вдарився до трапу чи борту, тощо, в жодному разі не травити сигнальний кінець, щоб попередити його заплутування при підйомі водолаза, якщо водолаз цього не вимагає;

при виході водолаза на поверхню (палубу, берег) утримувати його від ковзання і падіння, надати команду на роздягання. Сигнальний кінець не випускати з рук до моменту його зняття з водолаза;

забезпечуючому водолазу забороняється виконувати свої обов'язки сидячи.

Контрольні запитання

- 1.** Які обов'язки водолаза 3-го класу?
- 2.** Як відбувається перекваліфікація водолазів?
- 3.** Які обов'язки водолаза, що спускається?
- 4.** Які обов'язки страхуючого водолаза?
- 5.** Які обов'язки забезпечуючого водолаза?

Розділ 2. ФІЗІОЛОГІЯ І ПАТОЛОГІЯ ВОДОЛАЗНОЇ СПРАВИ. ФІЗИЧНІ І ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВОДОЛАЗНИХ СПУСКІВ ПІД ВОДУ

2.1. Фізичні особливості водолазних спусків під воду

При спусках під воду людина виявляється в незвичному для нього водному середовищі. За своїми фізичними параметрами вона значно відрізняється від повітряного. Вода практично нестислива, має щільність приблизно в 800 разів більше по відношенню до щільності повітря (щільність морської води складає 1.025 - 1.036 т / м³), в'язкість - в 60 разів. Теплопровідність води в 25 - 30 разів, а питома теплоємність в 4 рази більше у порівнянні з такими ж характеристиками повітря. Тому водне середовище створює ряд труднощів для перебування людини в ньому. Внаслідок великої щільності і збільшення опору руху пересування водолаза у водному середовищі утруднено, а виконання робіт супроводжується великими енерговитратами. Наприклад, при виконанні помірної фізичної роботи на суші витрата енергії становить 3400 - 3600 ккал / добу, при виконанні роботи такого ж характеру під водою витрачається від 5000 ккал / добу і більше.

Людині важче координувати свої рухи через втрату частини маси тіла завдяки наявності сили плавучості.

Оскільки вода майже нестислива, її щільність, в'язкість і теплопровідність дуже мало змінюються зі збільшенням тиску.

Теплообмін організму людини у воді. Температура води у верхніх шарах водойм залежить від кліматичних умов і може коливатися в межах від -2 ° С (морська вода) до 30 - 35 °С. Підвищення значення теплоємності і теплопровідності води вимагає додаткових засобів захисту організму від переохолодження.

Відомо, що джерелами утворення тепла в організмі є поживні речовини - білки, жири і вуглеводи, що надходять в організм з їжею (при окисленні 1 г білка звільняється 4,1 ккал тепла, 1 г жирів - 9,1 ккал тепла, 1 г вуглеводів - 4,1 ккал тепла). Звільнена енергія йде на виконання роботи і підтримку постійної температури тіла. Одночасно з утворенням тепла організм віддає його в

навколишнє середовище шляхом випромінення, теплопередачі і випаровування води з поверхні шкіри і слизових оболонок дихальних шляхів. У воді процес теплопередачі значно посилюється, втрати тепла зростають. Організм переохолоджується, знижується температура тіла, при температурі тіла нижче 22 ° С людина гине. Тому при спусках під воду для захисту від переохолодження в холодній воді водолаз надягає спеціальні утеплювачі.

Поширення звуку і чутність в воді. У воді, як в більш щільному середовищі, звук поширюється в 4,5 рази швидше, ніж в повітрі (320 -330 м / с - в повітрі і 1400 - 1500 м / с - у воді), а поглинається в сотні разів менше.

Незважаючи на це, умови чутності під водою набагато гірші, ніж у повітрі. Пояснюється це особливостями сприйняття звуку людиною.

Слуховим апаратом людини звук сприймається двояко: шляхом передачі коливань повітря через барабанні перетинки і шляхом так званої кісткової провідності (черепна провідність), коли звукові коливання сприймаються і передаються в слуховий апарат кістками черепа.

Велика швидкість поширення звуку у воді негативно впливає на звукову орієнтацію водолаза під водою. Це пояснюється тим, що в повітрі звук сприймається головним чином завдяки впливу звукових коливань на барабанні перетинки вуха. У воді людина сприймає звуки шляхом кісткової провідності, звукові коливання водного середовища майже безперешкодно передаються до слухового апарату кістками черепа. Кісткова провідність звуку обумовлює одночасне сприйняття звуку обома вухами, що призводить до того, що водолаз не може точно визначити напрям звуку і орієнтуватися по ньому під водою. Справа в тому, що в повітрі звук приходить в одне вухо на невелику частку секунди (0,0001 с) раніше, ніж в друге. Тому людина може визначити напрямок, звідки походить звук з невеликою помилкою 1 - 3 °. У водному середовищі навіть у досвідчених водолазів відхилення від фактичного напрямку на джерело звуку може становити 90 -100%.

Сприйняття звуку під водою залежить від того, в якій мірі голова контактує з рідким середовищем. При зануренні в спорядженні з жорстким шоломом звукові коливання води сприймаються його стінками, а від них передаються

газовому середовищу, що оточує голову водолаза, і тільки після цього, ослаблені шоломом, досягають органів слуху. Втрати звукової енергії при проходженні через стінку шолома бувають настільки великі, що водолаз не чує звуків, що передаються через воду. При зануренні без шолома або в м'якому, добре обтягуючому голову гумовому шоломі звук сприймається за рахунок кісткової прохідності, так як акустичний опір води і кісткової тканини практично однаково і загасання звукових коливань при переході від води до голови мінімально. У цих умовах водолаз добре сприймає звуки і може чути в воді навіть розмовну мову, якщо вона передається через особливий гідрофон. Коли два водолаза стикаються металевими шоломами, вони також добре чують один одного і можуть розмовляти, оскільки усувається проміжне середовище (вода), а з металу на метал звук передається з істотно меншими втратами.

Для зв'язку з водолазом використовуються водолазні телефони. У ряді випадків при роботі водолазів в щільно облягаючих гумових шоломах для зв'язку з ними з поверхні, а також для зв'язку водолазів між собою використовуються різні джерела звуку з подачею умовних сигналів, крім того, використовуються сигнали візуального зв'язку між водолазами.

Поширення світла і видимість під водою. При перебуванні чоло-століття під підвищеним тиском функції ока, як правило, не порушуються, але видимість у водному середовищі гірше, ніж в повітряній, що пояснюється рядом причин.

На межі двох середовищ з різною щільністю явище рефракції залягає у переломленні і відображенні світлових променів. У рогівці, кришталіку і склоподібному тілі очного яблука промені переломлюються таким чином, що фокусують зображення видимого об'єкта на сітчастій оболонці задньої стінки очного яблука. Сітківка ж, що складається з чутливих клітин паличок і колбочок, перетворює світлові сигнали в нервові, які проходять по очному нерву в аналізуючий центр мозку. Треба зауважити, що різниця коефіцієнтів заломлення води і повітря не коригується очима, і картина підводного світу складається з розмитих плям, які не мають чітких меж. Для повноцінного зору під водою досить наявності повітряного прошарку перед очима. Для цього і

придумали маску для підводного плавання. Тепер промені перед попаданням на око проходять через шар повітря, що повертає ефективність зору. Однак промені що проходять через скляну маску заломлюються ще перед рефракцією в очних структурах, спотворюючи дійсність (всі предмети здаються більшими і ближчими приблизно на 25%). Водолазам початківцям доводиться звикати до постійного обману зору під водою.

Вода внаслідок великого розсіювання і поглинання світлових променів пропускає світло набагато гірше ніж повітря, крім того, сонячне світло або світло від джерел, розташованих над водою, в значній мірі відбивається її поверхнею (особливо при хвилюванні, навіть невеликому). Видимість у воді залежить від прозорості, освітленості предметів. Зі збільшенням глибини освітленість швидко падає за рахунок поглинання і розсіювання світла. Вже на глибині 3 м в морській воді вона становить 0.3 - 0.5 освітленості на поверхні. Опівдні, коли сонце стоїть високо, в воду проникає більше сонячних променів, ніж рано вранці або в години заходу.

Чим більше зважених часток у воді, тим сильніше світлове розсіювання і тим гірше видимість під водою. Так, висока прозорість у відкритому океані обумовлена убогістю планктону і відсутністю органічної донної суспензії. А ось видимість в гирлах річок, води яких несуть в море величезну масу зваженої органіки, близька до нуля. Розсіювання світлових променів призводить до поступового зниження освітленості з глибиною. Природно, що і швидкість затемнення залежить від прозорості води. Людина живе в світі денного світла, яке насправді складається з багатьох колірних складових, обумовлених хвилями різної довжини. Колірний спектр під водою сильно змінюється, так як вода поглинає їх неоднаково. Так, у чистій океанській воді червоні промені поглинаються на першому ж метрі, помаранчеві - на п'ятому, а жовтий колір зникає на глибині 10 м. Саме тому і бачимо ми підводний світ в зелено-блакитному кольорі. Для того щоб страхуючий краще вас бачив, рекомендується використовувати гідрокостюми та спорядження яскравих забарвлень. Тільки не треба забувати, що багато кольорів у воді втрачають яскравість.

Плавучість і остійність водолаза. Занурення під воду, перебування в воді, виконання різних робіт і пересування у воді водолаз може здійснити тільки тоді, коли він володіє певною величиною плавучості і має стійке положення. Плавучість водолаза і його стійке положення в воді (остійність водолаза) визначаються в основному величинами і точками дотику впливаючих на нього сили тяжіння і виштовхуючої (архімедової) сили, званої далі силою плавучості.

Сила плавучості (виштовхуюча) - сила, що виштовхує тіло, занурене в рідину, чисельно дорівнює масі рідини, витісненої тілом; спрямована завжди вгору і прикладена в центрі обсягу тіла. Для водолаза вона чисельно дорівнює масі води, витісненої ним при зануренні під воду у відповідному вигляді спорядження.

Сила тяжіння (тяжіння) - сила, з якою тіло притягається до землі, спрямована вертикально вниз і прикладена до точки, званої центром ваги. Для водолаза сила тяжіння складається з сум мас його тіла, спорядження і предметів, одягнутих на нього.

Залежно від співвідношення сили тяжіння і сили плавучості водолаз може мати позитивну, негативну або нульову (нейтральну) плавучість. Якщо сила плавучості більше сили тяжіння, водолаз має позитивну плавучість, якщо навпаки, то плавучість водолаза негативна, а при рівності цих сил водолаз буде перебувати в стані рівноваги. Плавучість прийнято вимірювати одиницями сили. Так, вираз «водолаз має позитивну плавучість 3 кгс» означає, що сила плавучості у водолаза більше сили тяжіння на 3 кгс.

Водолазні вантажі підбирають таким чином, щоб при роботі на ґрунті водолаз мав негативну плавучість 2 - 8 кгс, а при плаванні під водою - нульову плавучість. Відомо, що тіло людини має негативну плавучість приблизно 1 кгс. Водолаз, одягнений в гідрокостюм, має позитивну плавучість близько 10 - 12 кгс, для компенсації якої застосовуються додаткові вантажі.

З силою плавучості і силою тяжіння тісно пов'язана остійність водолаза, тобто його здатність зберігати під водою певне положення, а при відхиленні легко до нього повертатися. Водолаз має остійне положення, якщо центр ваги водолаза, одягненого в спорядження, розташований нижче центру сили, що

виштовхує приблизно на 20 см. Якщо ця умова не буде виконана, то остійність порушується. Так, наприклад, якщо водолазні вантажі закріпити високо і тим самим змістити центр ваги вище центру плавучості, то при нахилі виникаюча пара сил буде перекидати водолаза вниз головою і, щоб утриматися на ногах, йому доведеться докласти великих зусиль. Якщо ж вантажі опустити дуже низько, то нахилу водолаза буде надавати великий опір сила плавучості.

Порушення остійності відбувається також при втраті водолазом калоші, обриві нижнього браса, при зміні кількості повітря в скафандрі і ін., так як при цьому змінюється нормальне взаємне розташування центрів тяжіння і плавучості. У разі, коли центр ваги збігається з центром плавучості, водолаз набуває байдужу стійкість.

Правильна підгонка водолазного спорядження перед спуском і перевірка його в період пробного занурення - одне з основних умов забезпечення необхідної остійності водолаза.

2.2. Фізіологія підводних занурень

При зануренні людини під воду на нього тисне стовп води, що створює надлишковий тиск. Крім безпосереднього впливу на організм, підвищений тиск змінює фізичні властивості газів, що входять до складу дихальної суміші. Змінюються також і деякі властивості води. Нижче зупинимося на вплив різних чинників навколишнього середовища на основні системи людини при зануренні.

Особливості дихання людини під підвищеним тиском.

Людина на поверхні землі дихає атмосферним повітрям. У стані спокою людина робить, як правило, 16 - 20 подихів у хвилину. При кожному вдиху в легені надходить близько 500 см^3 повітря. Частина його, близько 175 см^3 , що знаходиться в верхніх дихальних шляхах, не досягає альвеол і не бере участі в акті дихання. Даний обсяг дихальних шляхів прийнято називати шкідливим простором. Людина при зануренні у воду для дихання застосовує апарат. Після включення дихального апарату величина шкідливого простору збільшується (за

рахунок додавання обсягу клапанної коробки з патрубками). Це приводить до погіршення легеневої вентиляції.

При виконанні фізичної роботи частота дихання, кількість повітря, що надходить в легені при кожному вдиху, збільшуються. Відтак зростає і хвилинний обсяг дихання. Наприклад, в нормі він дорівнює близько 10 л, при роботі середньої тяжкості - 20 - 30 л, а при важкій роботі доходить до 100 л в хвилину і більше. Перебування під водою, навіть без виконання будь-якої роботи, є великим навантаженням для організму. При роботі під водою відбувається збільшення щільності дихальної суміші. Це призводить до зміни тиску і умов проходження суміші (повітря) по дихальних шляхах. Ламінарний рух газів переходить в турбулентний, в результаті збільшується опір диханню. У сучасних апаратах опір руху газів не повинен перевищувати 40 - 70 мм рт. ст. Тривале перебування людини під тиском викликає стомлення м'язів грудної клітки, що беруть участь в акті дихання. Стомленню людини сприяє і той факт, що звичайно у нього активний вдих, а видих пасивний, при підвищенні тиску видих і вдих стають активними. Дихання стає більш рідкісним і глибоким.

Особливості кровообігу. Перебуваючи на землі, людина відчуває практично однаковий тиск атмосферного повітря на всі ділянки поверхні тіла. При зануренні людини під воду, в вертикальному положенні, тиск води на нижні ділянки тіла буде більше, ніж на верхні. У людини зростом 170 см ця різниця складе близько 0,17 кгс / см (129 мм рт. ст.). В результаті цього в верхніх і нижніх ділянках тіла створюються різні умови для струму крові по судинах. Відтік крові з ділянок, що лежать вище серця, буде утруднений, від нижніх кінцівок кров відтікає легко, так як тиск стовпа води буде вичавлювати кров у напрямку до серця. В результаті нерівномірного тиску води на тіло людини, що спустився під воду, відбувається механічний перерозподіл крові. Спостерігається повнокров'я верхніх частин тіла, збільшення навантаження на серце і судини, недостатнє постачання кров'ю нижніх кінцівок, їх швидке охолодження і стомлення.

При знаходженні під підвищеним тиском відзначено уповільнення серцевих скорочень. Для даного стану характерно зниження максимального кров'яного тиску і підвищення мінімального артеріального тиску.

Нервова система. Центральна нервова система найбільш чутлива до впливу несприятливих факторів водолазних спусків.

Найнесприятливішим для центральної нервової системи є наркотична дія азоту. Підвищена втрата тепла організмом порушує теплова рівновага в організмі і призводить до перенапруження системи терморегуляції, керованої центральною нервовою системою. При підвищенні щільності газового середовища значно збільшується навантаження на дихальну мускулатуру, що призводить до її стомлення і підвищує відповідне навантаження на дихальний центр.

Кора головного мозку отримує сигнали із зовнішнього середовища через органи чуття (в основному через орган зору і орган слуху). Під водою зір і слух людини значно погіршуються. Ці зміни призводять до великого напруження нервової системи, водолаз значно швидше втомлюється під водою, ніж на поверхні.

Кожен спуск під воду таїть в собі елемент ризику, свідомість водолазом небезпеки при роботі під водою викликає нерво-емоційне збудження і перенапруження центральної нервової системи. Тому водолази повинні бути емоційно стійкими.

При впливі всього комплексу екстремальних факторів на організм водолаза в результаті виникає надмірне нерво-психічне напруження, шви-рої стомлення; знижується працездатність навіть у досвідчених водолазів.

Перші ознаки зміни функцій центральної нервової системи у людини з'являються при абсолютному тиску повітря 2-3 кгс / см. Однак ці зміни носять функціональний характер і практично не відображаються на працездатності. При подальшому збільшенні тиску зміни відповідно зростають. У цих умовах на тлі удаваного благополуччя знижується самоконтроль, відзначаються порушення логічного мислення.

Система травлення. Підвищений тиск пригнічує дію на процес травлення. Водолази часто скаржаться на сухість у роті, що пов'язано з пригніченням функцій слинних залоз. В умовах водолазного спуску травлення відбувається менш інтенсивно, ніж на поверхні, при нормальному тиску. Пригнічення рухової функції шлунку і кишечника затримує в них їжу значно довше. При спусках під воду безпосередньо після прийому їжі у водолазів може з'явитися блювання, викликана прижаттям переповненого їжею шлунку. Тому їжу водолазам слід приймати за 2 год до занурення в воду і через 1,5 - 2 години після закінчення спусків. Для зменшення газоутворення в кишечнику водолазам не рекомендується вживати в їжу перед зануренням продукти, які містять багато рослинної клітковини: горох, сочевицю, капусту і т. д. Велике значення має також режим харчування. Перерва в прийомі їжі не повинен перевищувати 4-5 г. В силу того, що перебування під водою вимагає великих енерговитрат, їжа водолазів повинна бути калорійною, але не рясним.

Органи виділення. Занурення під воду підсилює обмін речовин і викликає посилене утворення шлаків, тому органи виділення при спусках під воду працюють з максимальним навантаженням, особливо посилюються сечоутворення і потовиділення. Практика водолазних спусків свідчить про те, що в період перебування під підвищеним тиском і протягом деякого часу після закінчення спуску відзначається посилення діурезу. Відзначено також позитивний вплив повторних спусків на адаптацію системи виділення до підвищеного тиску. Перед спуском під воду рекомендується не пити багато рідини і обов'язково спорожнити сечовий міхур.

2.3. Тиск повітря і води на водолаза

Оточуюча землю повітряна оболонка товщиною близько 1000 км називається атмосферою. Повітря давить як на земну поверхню, так і на всі предмети, що знаходяться на ній. Цей тиск називається нормальним атмосферним (барометричним) тиском, що дорівнює $1,033 \text{ кгс/см}^2$.

Тиск вимірюється силою, що діє перпендикулярно до поверхні на одиницю площі. Одиницями виміру тиску є: Па (паскаль-ньютон на кв. м); атм.

(атмосфера фізична); ат (атмосфера технічна-кгс/см²); міліметр ртутного стовпа (мм. рт. ст.); метр водяного стовпа (м. вод. ст.).

Для переходу від одних одиниць виміру до інших застосовуються співвідношення:

$1 \text{ ат} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 10 \text{ м вод, ст.} = 735,6 \text{ мм рт. ст.} = 9,80665 * 10^4 \text{ Н/м}^2 = 9,80665 * 10^4 \text{ Па} \approx 100 \text{ кПа} \approx 0,1 \text{ МПа}$

де 1 кПа (кілопаскаль) = 10^3 Па, 1 МПа (мегапаскаль) = 10^6 Па.

Водолаз до спуску під воду піддається атмосферному тиску. На організм людини давить зовні повітря, маса якого дорівнює 16-18 т. Але ми не відчуваємо цього тиску тому, що він врівноважується зсередини рівним йому протитиском.

Крім атмосферного тиску водолаз піддається ще і тиску води, що зі збільшенням глибини спуску зростає подібно тому, як зростає тиск повітря з наближенням до поверхні землі. Зі збільшенням глибини **на кожні 10 м тиск** води зростає приблизно **на 1 атмосферу**.

Знаходячись під водою, водолаз завжди буде знаходитися під сумарним тиском води і повітря, що називається **абсолютним тиском** і вимірюється в кгс/см². Так, наприклад, на глибині 10 м водолаз буде зазнавати тиск, рівний 2 кгс/см² (1 кгс/см² тиску повітря +1 кгс/см² тиску води).

Тиск тільки однієї води, без врахування тиску повітря, називається надлишковим тиском. На глибині 20 м водолаз знаходиться під абсолютним тиском 3 кгс/см², на глибині 30 м - 4 кгс/см², чи відповідно під надлишковим тиском - 2 кгс/см² і 3 кгс/см² і т.д.

Види тиску та їх призначення, властивості рідин і газів

Повітря - природна суміш газів.

Сухе повітря (% по обсязі) складається з:

- Азоту-**78,13%**;
- кисню -**20,90%**;
- аргону-**0,94%**;
- вуглекислого газу -**0,03%**.

Вміст у повітрі азоту і кисню практично постійний, причому постійна концентрація кисню підтримується рослинним світом Землі.

Вміст води в повітрі мінливий і може досягати **3%** по обсягу.

Найважливішою складовою частиною повітря, що має значення для людини, є **кисень** - газ без кольору і запаху. При звичайному атмосферному тиску невеликі зміни величини змісту кисню у повітрі, що вдихається, на людину не впливають і нею не відчуваються, але **при зменшенні змісту кисню до 16% і нижче настає кисневе голодування.**

Азот, що є основною складовою частиною повітря, являє собою також газ без кольору і запаху. У крові і тканинах людини розчинено **в звичайних умовах** близько **1 літру азоту.**

При зануренні водолаза під воду на глибину **10 метрів** в крові людини додатково розчиняється **1 літр азоту.**

При зануренні водолаза на глибину, наприклад, **34 метра** в організмі людини буде **1л.+3,4л.=4,4 літри азоту.**

Це водолазу необхідно знати для уникнення декомпресійної хвороби, яка виникає при підйомі водолаза з глибини **12 метрів і більше** без дотримання режиму декомпресії, тобто азот, який додатково розчинився в крові водолаза не встигає з нього вийти.

Вуглекислий газ - важкий газ, без кольору і запаху. У людському організмі вуглекислий газ утворюється безупинно в результаті окислювання харчових продуктів; його надлишок переноситься кров'ю в легені, звідки він виділяється з повітрям, що видихається.

Наявний у повітрі вуглекислий газ не спричиняє на людину помітного впливу. Підвищення кількості вуглекислого газу в повітрі діє на людський організм отруйно, причому при нормальному тиску **отруєння настає** вже при вмісті в повітрі близько **3% вуглекислого газу.**

Інші гази, що містяться в повітрі, ніякого помітного впливу на організм людини не спричиняють.

Але слід зазначити, що **кисень** також буде отрутою, якщо водолаз при диханні кисневою сумішшю в регенеративному спорядженні перевищить допустимий час перебування під водою на певній глибині.

Допустимий безпечний час роботи в кисневому спорядженні наведено в таблиці

Глибина занурення, метрах	Допустимий час роботи в спорядженні		Допустимий час перебування в барокамері
	Робота легка і середньої тяжкості	При виконанні важкої фізичної роботи	
5	7 год.	2 год.	10 год.
10	2,5 год.	1 год.	3 год.
15	30 хв.	20 хв.	2 год.
20	20 хв.	10 хв.	1.5 год.

Контрольні запитання.

1. Як відбувається процес теплообміну організму людини у воді?
2. Від чого залежить сприйняття звуку під водою?
3. Від чого залежить видимість водолаза під водою?
4. Які фактори впливають на плавучість водолаза?
5. Пояснити фізіологічні процеси при занурені:
 - органів дихання
 - системи кровообігу
 - нервової системи
 - системи травлення
 - органів виділення
6. Який вплив рідин і газів на людину?
7. Назвати допустимий час роботи в кисневому спорядженні.

Розділ 3. ВОДОЛАЗНЕ СПОРЯДЖЕННЯ І ОБЛАДНАННЯ

3.1. Класифікація водолазного спорядження

Водолазним спорядженням називається комплект предметів і пристроїв, що надягають водолазом і закріплюються на ньому, призначений для забезпечення життєдіяльності та роботи під водою протягом заданого проміжку часу. Незалежно від типу водолазне спорядження повинне забезпечувати водолазу нормальне дихання, ізоляцію і тепловий захист від впливу холодної води, надійний зв'язок з поверхнею, безпеку при зануренні, в процесі роботи і виході на поверхню.

Водолазне спорядження можна класифікувати за різними признаками. Залежно від розв'язуваних завдань водолазне спорядження поділяють:

- по глибині використання - на спорядження для малих (середніх) глибин і глибоководне;
- за способом забезпечення дихальної газовою сумішшю - на автономне і шлангове;
- за способом теплозахисту - на спорядження з пасивним і активним теплозахистом, електро- і водонагріваюче;
- за способом ізоляції - на спорядження з водогазонепроникними гідрокомбінезонами «сухого» типу і проникними «мокрого» типу.

У практичній діяльності більш зручна класифікація спорядження за способом підтримки необхідного для дихання складу газової суміші.

Тут розрізняють наступні види:

- вентильоване водолазне спорядження;
- спорядження з відкритою схемою дихання;
- спорядження з напівзамкнутою схемою дихання;
- спорядження із замкнутою схемою дихання.

Вентильоване водолазне спорядження

Вентильоване водолазне спорядження забезпечує необхідний склад дихального середовища водолаза шляхом безперервної подачі стисненого повітря по шлангу з поверхні в підшоломний простір і видалення його

надлишку в воду через стравлюючі клапани. Таке спорядження широко застосовується при виконанні всіх видів водолазних робіт.

До складу вентилязованого спорядження (рис. 3.1) входять:

- 1) шолом з манишкою;
- 2) водолазна сорочка;
- 3) повітряний шланг;
- 4) телефонний кабель-сигнал;
- 5) водолазні вантажі - з плечовими і нижніми брасом;
- 6) калоші;
- 7) ніж з поясом;
- 8) водолазна білизна.

Їм комплектуються компресорні водолазні станції рятувальних суден і водолазних катерів. У комплекті з трьохциліндровою помпою воно може використовуватися для виконання робіт на глибинах до 20 м.



Рис. 3.1 Вентилюване спорядження.

Існує ряд зразків вентилязованого спорядження, що відрізняються способом з'єднання шолома і водолазної сорочки. Широко використовуються трьох- і дванадцятиболтове вентиляюче спорядження, а також спорядження СВВ (спорядження водолазне вентиляюче) і РВС (російське вентиляюче спорядження).

У трьохболтовому спорядженні фланець водолазної сорочки затискається між фланцями шолома і манишки за допомогою трьох болтів (шпильок) з гайками. У дванадцятиболтового спорядження сорочка кріпиться до манишці за допомогою накладних планок та дванадцяти болтів, а шолом приєднується до манишці спеціальним замком.

Дванадцятиболтове водолазне спорядження призначене для спусків на глибини до 25 м, а трьохболтове для спусків на глибини до 60 м.

Вентильоване спорядження УВС-50 (рис. 3.2) призначене для забезпечення дихання і захисту тіла водолаза від зовнішнього середовища при виконанні водолазних робіт на глибині до 60 м. Спуски на більшу глибину в цьому спорядженні виконувати не дозволяється через наркотичну дію азоту.

Удосконалене трьохболтове вентиляційне водолазне спорядження УВС-50 працює за принципом безперервної подачі з поверхні стислого повітря по шлангу в газовий об'єм скафандру (підшоломний простір), де повітря змішується з продуктами дихання водолаза і періодично вентильється (витравлюється у воду).

Вентильоване спорядження СВУ-5 (рис. 3.3), призначений для забезпечення дихання водолаза при виконанні ним підводно-технічних, аварійно-рятувальних та інших видів водолазних робіт на глибинах до 60 метрів.



Рис. 3.2. Вентильоване спорядження УВС-50



Рис. 3.3 Полегшене вентилязоване спорядження СВУ-5.

Дане спорядження дає можливість проводити водолазні спуски в забрудненій нафтопродуктами і хімічно активними речовинами у воді.

До складу спорядження входить:

- 1) Шолом водолазний (підшоломник, подушка, щиток зварювальний, світильник);
- 2) Маска водолазна ВМ-6 (автомат легеневий, гарнітура зв'язку, комплект ЗП, світильник);
- 3) Апарат резервного дихання;
- 4) Пульт подачі газу ППГ-2;
- 5) Кабельшлангова зв'язка;
- 6) Гідрокомбінезони сухого типу;
- 7) Підвісна система;
- 8) Боти водолазні БВ-2;
- 9) Ласты водолазні ЛВ-3 «Ластівка»;
- 10) Ніж водолазний НВ;
- 11) Комплект ЗП.

Як додатковий засіб безпеки застосований резервний дихальний апарат зі спеціальною підвісною системою, що забезпечує дихання водолаза в разі припинення подачі повітря з поверхні

Основні тактико-технічні характеристики

1.	Глибина	60м
2.	температура: води повітря (для подачі газу та КШС) водолазний шолом, резервний дихальний апарат працездатний після знаходження на повітрі в процесі одягання	від -2 до + 35 °С від -15 до +50 °С -20 °С на протязі 10 хв.
3.	Опір диханню в водолазному шоломі або масці ВМ-6 на глибинах від 0 до 60 метрів при легеневій вентиляції: 30 л / хв 60 л / хв 90 л / хв при використанні ВШ-2 не більше 60 л / хв	не більше 125 мм вод. ст. 250 мм вод. ст. 350 мм вод. ст.
4.	Робота дихання при використанні легеневого автомата не перевищує	3 Дж / л
5.	Час роботи в аварійному режимі від резервного дихального апарату при легеневій вентиляції 30 л / хв. на глибині 60м	не менше 4 хвилин
6.	Резервний дихальний апарат працездатний при тиску в балоні	від 200 до 20 кг/см ²
7.	Маса спорядження	Не більше 55
8.	Габаритні розміри	800х581х483мм
9.	Термін служби, включаючи, термін зберігання	10 років

Спорядження з відкритою схемою дихання

Спорядження з відкритою схемою дихання забезпечує подачу повітря в дихальні органи водолаза тільки на фазі вдиху. Повітря, що видихається відводиться в навколишнє середовище. Використовується для виконання всіх

видів водолазних робіт і при веденні боротьби за живучість в задимлених і затоплених відсіках корабля. Залежно від запасу повітря в балонах дихального апарату і послідовності його витрачання, спорядження поділяється на такі підвиди:

- шлангове, в якому повітря для дихання подається по шлангу з поверхні, а повітря в балонах є резервним;
- автономне, в якому весь запас повітря міститься тільки в балонах;
- універсальне, яке може використовуватися як в автономному, так і в шланговому режимі.

Максимальна глибина занурення з даними спорядженням становить 40 - 60 м. В якості дихальної газової суміші зазвичай використовується повітря, але може також застосовуватися 40%-ва киснево-азотна суміш.

До складу спорядження (рис. 3.4) входять:

- 1) повітряно-балонний дихальний апарат,
- 2) система подачі повітря (регулятор 1-ї ступені, регулятор 2-ї ступені, октопус, консоль, шланг інфлятора)
- 3) гідрокомбінезони (гідрокостюм),
- 4) утеплювач,
- 5) желет компенсатор плавучості,
- 6) маска,
- 7) боти неопренові,
- 8) рукавиці,
- 9) ласті,
- 10) водолазний ніж,
- 11) поясні вантажі,
- 12) сигнальний кінець.

При необхідності в складі спорядження можуть бути використані підводний ліхтар, наручний компас, декомпресиметр.



Рис 3.4. Спорядження з відкритою схемою дихання

Спорядження з напівзамкнутою схемою дихання

Спорядження з напівзамкнутою схемою дихання забезпечує постачання водолаза дихальною газовою сумішшю (ДГС) в процесі її циркуляції по замкнутому контуру «легкі - дихальний апарат» з очищенням в регенеративному патроні. Підтримка необхідного парціального тиску кисню, а також поповнення газового обсягу дихального апарату при зануренні здійснюється за рахунок надходження свіжої ДГС по шлангу з поверхні. Спорядження відрізняється порівняно малою витратою ДГС. Застосовується головним чином для глибоководних занурень з використанням дорогих газових сумішей, що містять гелій.

Спорядження з замкнутою схемою дихання

Спорядження з замкнутою схемою дихання забезпечує постачання водолазу ДГС так само, як і в спорядженні з напівзамкнутою схемою дихання, по замкнутому контуру «легкі - дихальний апарат». Відмінність від напівзамкнутої схеми дихання в тому, що поповнення парціального тиску кисню відбувається з

апарату водолаза (автономно) (рис.3.5). Апарати із замкнутою схемою дихання призначені для таємного переміщення під водою на глибині 7 - 8 м (європейські норми) або до глибини 18 - 20 м (по нормам ПВС ВМФ - 85).



Рис 3.5 «Ребрізер» сучасний апарат з замкнутою схемою дихання.

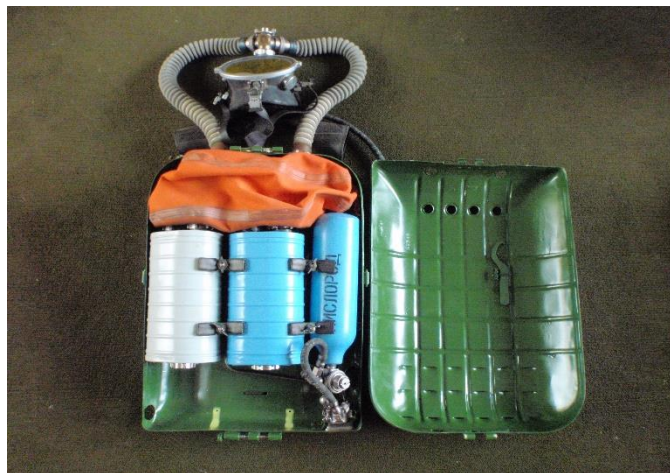


Рис. 3.6. Апарат з замкнутою схемою дихання ИДА-71У (ізоляційний дихальний апарат)

Повітряно-балонні дихальні апарати

Повітряно-балонні дихальні апарати (акваланги) входять до складу водолазного спорядження з відкритою схемою дихання (рис 3.7). Їх конструкція передбачає два режими використання: автономний - з подачею повітря з балонів і шланговий - з подачею повітря від зовнішнього джерела.



Рис.3.7. Повітряно-балонні дихальні апарати

Регулятори

Призначені для зниження тиску повітря в водолазних дихальних апаратах, що застосовуються для виконання підводно-технічних, аварійно-рятувальних та інших видів водолазних робіт.

Балонний блок має один або два (дуже рідко - три) балона зі стисненим повітрям, забезпечених вентилем. Широко використовуються балони, розраховані на 150, 200, 230 і 300 атм (високий тиск). Людина може зробити вдих, якщо вдихуваний їм повітря перебуває під тим же тиском, що і грудна клітка. Для подачі водолазу повітря під тиском навколишнього середовища служить регулятор, що під'єднується до виходу з балонного блоку. Переважна більшість регуляторів складається з двох елементів, в яких редукція (зменшення) тиску повітря відбувається поетапно. Така схема редукції називається двоступеневою. Пристрій, що називається редуктором, здійснює першу сходинку редукції - зменшує тиск повітря до величини, що перевищує тиск навколишнього середовища на 5-10 атм. Це тиск називається проміжним, або середнім. Легеневий автомат здійснює другу сходинку редукції - вирівнюючи тиск стисненого повітря до тиску навколишнього середовища, що має назву низьким тиском.

Регулятор 1-й ступінь (рис. 3.8) повітряний редуктор, призначений для пониження тиску повітря і подачі його до легеневого автомату. Забезпечує дихання водолаза при виконанні ним водолазних робіт на глибинах до 60 м з

легеневою вентиляцією до 60 л / хв. За технічними параметрами відповідає вимогам ГОСТ Р 52639 - 2006 і EN 250 - 2000.



Рис. 3.8. Регулятор 1-й ступінь

Легеневий автомат ЛАМ -17 (рис. 3.9) - зворотної дії. Виготовляється в двох модифікаціях: з загубником і оголів'ям для його закріплення і зі штуцером для приєднання до лицьової частини гідрокомбінезона. У корпус автомата вмонтований клапан вдиху з важелем і штуцер для приєднання підвідного шланга.



Рис. 3.9. Легеневий автомат ЛАМ-17 (Регулятор 2-й ступінь)

Коли водолаз робить вдих, в порожнині легеневого автомата створюється розрідження. При цьому мембрана переміщається вниз і своїм жорстким центром тисне на важіль, важіль, рухаючись навколо своєї осі, тисне на клапан автомата, той перекошується, відходить від сідла і відкриває доступ потоку повітря з шланга і порожнини редуктора в порожнину легеневого автомата і до

водолазу на вдих, через загубник. Коли водолаз робить видих, мембрана переміщається вгору, припиняє тиснути на важіль, клапан під дією своєї пружини сідає на сідло, доступ повітря зі шланга в порожнину легеневого автомата припиняється. Водолаз продовжує робити видих, в порожнині автомата створюється тиск і повітря, що видихається видаляється через відкриті (під дією тиску) клапани видиху в навколишнє середовище. Зовні, через отвори в кришці, мембрану тисне вода. Отже, в момент вдиху, повітря подається водолазу під тиском навколишнього середовища.

Водолазні сорочки, гідрокомбінезони і гідрокостюми, утеплювачі

Водолазні сорочки, гідрокомбінезони і гідрокостюми захищають тіло водолаза від безпосереднього впливу води при зануренні і виконання робіт під водою.

Водолазні сорочки виготовляють зі спеціальних прогумованих тканин. Вони мають вільний розкрій. У верхній частині вклеєний еластичний гумовий фланець, який слугує для з'єднання сорочки з жорстким шоломом.

Гідрокомбінезони і гідрокостюми виконуються облягаючими і комплектуються м'якими шоломами.

Гідрокомбінезони і гідрокостюми служать для захисту водолаза від переохолодження, а також від випадкових зіткнень з отруйними тваринами і рослинами. Розрізняють два види гідрокомбінезони: «сухого» і «мокрого» типу. У гідрокомбінезоні верхня частина (куртка) і нижня (штани) виготовлені як єдине ціле, у гідрокостюмів - окремо. Для виготовлення гідрокомбінезонів використовуються як щільні гумовотканинні матеріали, так і пористі (ніздрюваті). Гідрокостюми, як правило, проводяться з пористих матеріалів. Пористі матеріали володіють значно більш високими теплозахисними властивостями, проте вони менш міцні. До недоліків гідрокомбінезонів з пористих матеріалів з закритими порами слід віднести їх стисливість в міру збільшення тиску і, як наслідок, - зменшення плавучості і зниження теплозахисних властивостей.

Уніфіковані гідрокомбінезони сухого типу - УГК-1, УГК-2, УГК-3, УГК-4 виготовлені з прогумованої тканини на трикотажній основі, а УГК-1П, УГК-2П, УГК-3П, УГК-4П - з пористої гуми, облицьованої з двох сторін еластичним трикотажним полотном. Гідрокомбінезони УГК-1 має яскраво оранжеве забарвлення, інші гідрокомбінезони темно-зеленого кольору. Колір гідрокомбінезона з пористої гуми може бути іншим і залежить від кольору облицювального трикотажу.

Уніфіковані гідрокомбінезони можуть експлуатуватися в морській і прісній воді при нормальній і зниженій до -30°C температурах навколишнього середовища (рис. 3.10).

Гідрокомбінезони, що випускаються промисловістю від 50 до 56 розмірів, можуть використовуватися водолазами з ростом від 160 до 185 см. Маса найбільшого гідрокомбінезона не перевищує 8 кг.

Гідрокомбінезони і гідрокостюми «мокрого» типу водонепроникні. Вони щільно облягають тіло людини і створюють захисну оболонку, що затрудняє водообмін в підкомбінезонному просторі, що значно зменшує віддачу тепла.



Рис. 3.10. Гідрокомбінезон УГК -2

Костюми мокрого типу зроблені з неопрена - пористої гуми, яка містить бульбашки повітря і тому має гарні теплоізоляційні властивості. Неопрен, як і звичайна гума, не пропускає воду, але вона просочується під костюм по блискавках та крайовим зонам костюма (манжетам, шийного або лицьовому вирізу і ін.). Мокрий костюм щільно облягає тіло і зменшує інтенсивність обміну невеликого обсягу води під костюмом з навколишньою водою: внутрішня вода швидко нагрівається, а втрата тепла через неопрен вельми обмежена. Для виготовлення сучасних костюмів, як правило, використовується неопрен, покритий з обох сторін тканиною типу «нейлон» або «джерсі»; внутрішнє покриття може бути виконане також з синтетичного плюшу. У деяких костюмах є додатковий шар металізованої тканини термотитаніум, що розміщується між неопреном і зовнішнім покриттям. Тепловідбиваючі властивості цього матеріалу покращують термоізоляційні характеристики костюма. Другий шар термотитаніума з внутрішньої сторони неопрена робить костюм ще тепліше. Гідрокостюми з пористої гуми (рис. 3.11) широко використовуються для занурень на невеликі глибини. У комплект кожного гідрокостюма входять куртка, штани, шолом і шкарпетки.



Рис.3.11. Гідрокостюм М6



Рис. 3.12. Гідрокостюм: куртка, штани, чобітки, шолом, рукавички

Моделі розрізняються конструкцією курток:

- нерозпашна з обтюратором навколо шиї; на застібці - блискавки від низу до рівня грудей;
- на роз'ємній застібці «блискавка» з відкритою горловиною.

Куртки надягають поверх штанів і мають запах з клевантами. Виготовляється 4 розміру гідрокостюмів: 44, 48, 52 і 56.

Гідрокостюм М6 володіє більш досконалою формою і поліпшеним теплозахистом. Його еластичний шолом пришитий до куртки, а застібка - блискавка подовжена. Замість штанів передбачений комбінезон, додатково захищає спину і груди водолаза. У комплект входять п'ятипалі рукавички і чобітки із застібкою (рис.3.12).

Водонагрівальні гідрокомбінезони «мокрого» типу застосовуються для глибоководних занурень. Вони виготовляються з пористої гуми з двостороннім трикотажним облицюванням і включають в себе внутрішній гігієнічний, зовнішній захисний комбінезони та м'який шолом.

Засоби пасивного теплозахисту захищають водолаза від переохолодження при зануренні і роботі в воді з низькою температурою. Тривалий час єдиним засобом захисту водолаза від холоду було вовняне водолазне білизна, а також хутрянні шкарпетки і панчохи. Володіючи відмінними тепло-захисними властивостями, проте, вовняну білизну має і ряд недоматків. По-перше, досить великий обсяг, що надає водолазу зайву плавучість і обмежує руху.

При роботі в просторій сорочці трьохболтового вентиляваного спорядження це не створює особливих незручностей, проте сучасні гідрокомбінезони «сухого» типу мають істотно менший обсяг.

По-друге, при намоканні теплозахисні властивості вовни різко знижуються.

По-третє, вовняна білизна має низьку механічну міцність і, відповідно, невеликий термін служби.

Нарешті, використання вовняної білизни з сучасними гідрокомбінезонами, мають водонепроникну блискавку, загрожує потраплянням ворсинок білизни в замок блискавки і виходом останньої з ладу.

В останні роки на зміну традиційній водолазній білизні приходять синтетичні утеплювачі на основі сучасних матеріалів. Найбільшого поширення і популярності отримали утеплювачі на основі матеріалу «тінсулейт». Завдяки особливій мікрОВОлокнистій структурі, цей матеріал володіє унікальними теплоізоляційними властивостями. Дуже важливою властивістю тінсулейта є його здатність відштовхувати воду, таким чином, не змінюючи своїх теплоізолюючих властивостей при попаданні води всередину гідрокомбінезона. У шкарпетках з тінсулейта можна ходити по мокрій палубі. У той же час тінсулейт добре пропускає пари вологи, що утворюється на тілі людини, тобто «дихає», як натуральні матеріали.

Із зовнішнього боку утеплювачі з тінсулейта мають нейлонове покриття, що полегшує одягання гідрокомбінезона, з внутрішньої сторони утеплювач дублюють гігієнічним матеріалом типу плюш. Крім того, така конструкція утеплювача дозволяє захистити водолаза від впливу холодного вітру на поверхні, чого не забезпечує вовняна білизна.

Засоби активного обігріву більш ефективні в порівнянні з теплозахисним одягом. До них відноситься водолазний електрообігрівальний одяг і костюми водяного обігріву (КВО).

Водообігрівальні гідрокостюми призначені для обігріву водолаза при роботах в холодній воді. Обігрів водолаза здійснюється за допомогою прокачування гарячої води по трубах, прокладених всередині костюма.

Траєкторії прокладки трубок забезпечують максимальну ефективність розподілу тепла гарячої води по тілу водолаза.

Костюми можуть виготовлятися з неопрена. Клапан подачі води виготовлений з матеріалу, стійкого до морської води. Конструкція клапана забезпечують максимальну витрата води до 30 л / хв і дозволяє виробляти регулювання рукою в водолазній перчатці або рукавиці.

Трасування трубок забезпечує рівномірний розподіл гарячої води по тілу водолаза і виключає перегинання і закупорку трубок. Трубки виготовлені зі спеціальної силіконової гуми, що не натирає шкіру навіть при тривалому контакті.

В якості додаткового оснащення костюм може обладнуватися вшивною підвісною системою для рівномірного розподілу ваги обладнання на тілі водолаза. Гідрокостюм поставляється в 4 основних розмірах.

Костюм з еластичними нагрівальними елементами виконаний з вовняного трикотажного полотна. Нагрівальні елементи, об'єднані в секції, рівномірно розподілені по поверхні тіла. Кожен елемент розміщений в своїй кишені - накладки з клапаном на текстильній застібці. З'єднувальні дроти закріплені з урахуванням необхідної їх слабини.

Харчування нагрівальних елементів здійснюється від пульта управління, виходячи із забезпечення напруги на елементах 24 ± 2 В при споживаній потужності 0,3 кВт.

Утеплюючий комбінезон виготовлений з капронового полотна з прокладкою з ватину і внутрішньої підкладкою з штучного хутра. Комбінезон одягається через передній розпил, що закривається на застібку - блискавку і планку з кнопками.

Водолазні ножі, маски, дихальні трубки, ласті

Водолазні ножі (рис. 3.13) - обов'язкова приналежність всіх видів водолазного спорядження. Вони використовуються як допоміжний інструмент для виконання дрібних робіт, перерізання рослинних канатів, резино-шлангових і кабельних зв'язків. Ніж може



Рис. 3.13. Водолазний ніж із кріпленням до поясного ремня.

Водолазні маски використовуються для ізоляції від води і захисту особи водолаза при спусках в воду. Вони застосовуються при плаванні в забрудненій і холодній воді.

Повнолицеві маски забезпечують більш природне дихання. Більшість людей звикли на суші дихати носом, якщо, звичайно, не мають серйозних проблем з дихальною системою. І хоча навіть полегшені повнолицеві маски важать більше звичайної напівмаски і регулятора водолаз менше втомлюється за рахунок рівномірного розподілу їх ваги на всю голову. Особливо яскраво цей ефект проявляється при тривалих зануреннях. Прикладами таких масок є маски ВМ-6 (рис. 3.14) і ЕХО (рис. 3.15).



Рис.3.14. Повнолицева маска ВМ-6

Кріплення маски на обличчя здійснюється за допомогою наголівника з п'ятьма ременями. Рама маски забезпечена широкою і м'якою ущільнювальною кромкою-обтюратором, який забезпечує комфортне прилягання практично до

будь-якого типу обличчя і слід його формі, не вимагаючи сильного натягу ременів наголівника. «Мертвий» обсяг маски зведений до мінімуму за рахунок використання внутрішньої напівмаски.

У напівмасці встановлені клапани для вдиху і видиху, які з'єднуються з відповідними каналами в легеневій автоматі. Ці канали розділені, що виключає перемішування вдихуваног повітря, що видихається. При вдиху повітря з легеневого автомата спочатку надходить вгору по каналу, через безповоротний клапан в лівій половині напівмаски, в підмасочний простір за ілюмінатором. Потім повітря надходить через безповоротний клапан по каналу в правій стороні внутрішньої напівмаски безпосередньо на вдих. Постійна циркуляція повітря в підмасочному просторі запобігає запотівання ілюмінатора.

На лицьовій стороні маски є відсік для розміщення мікрофонної гарнітури. Розміщення мікрофона прямо навпроти рота в поєднанні з мінімальним повітряним об'ємом внутрішньої напівмаски забезпечує хорошу розбірливість мови водолаза. Кріплення телефонів здійснюється, як правило, до ременів наголівника.

Повнолицева маска ЕХО-26 призначена для роботи як з автономним, так і зі шланговим спорядженням. Захищає очі, ніс і рот, забезпечуючи якісний зв'язок водолазів за допомогою встановлюваної телефонно-мікрофонної гарнітури як для провідного, так і бездротового зв'язку.

Маска відрізняється невеликою вагою, що виключає втому шийних м'язів при тривалому її використанні. Конструкція маски спрощує її технічне обслуговування. Маска має ілюмінатор, що забезпечує прекрасний-ний огляд, з автоматичним запобіганням утворення конденсату на його внутрішній поверхні і дихальним автоматом.

Легеневий автомат ЕХО-26, інтегрований в маску, відрізняється низьким опором диханню. Конструкція легеневого автомата забезпечує підігрів вдихуваного повітря за рахунок тепла, що виділяється при диханні, що гарантує безвідмовну роботу легеневого автомата в холодній воді.



Рис. 3.15. Повнолицева маска ECHO

Система кріплення і обтюрації маски забезпечує не тільки прекрасне прилягання, але і тепловий захист голови водолаза, що робить перебування під водою більш комфортним. Є можливість використання захисної каски та кріплення світильника СП-5м вітчизняного виробництва за рахунок застосування спеціальних уніфікованих кронштейнів.

Поряду з водолазними масками застосовуються напівмаски (рис. 3.16), котрі ізолюють від води тільки очі і ніс водолаза.



Рис. 3.16. Напівмаска

Напівмаски виготовляються з круглим, овальним або фігурним оглядовим склом. Будь-яка маска складається з м'якого корпусу, жорсткого обідка, в який вставлені один або кілька ілюмінаторів, і кріпильного ремінця. Більшість сучасних масок мають силіконовий корпус (проте резинові маски все ще випускаються). Ободок виконується з металу або ударостійкого пластика.

Ілюмінатор повинен бути механічно міцним, не утворювати осколків з гострими гранями при розбиванні, витримувати хімічний вплив морської води. Таким вимогам задовольняють незначні види пластиків (але вони дорогі, тому застосовуються, в основному, професіонали) і загартоване скло. На ілюмінаторі обов'язково має бути маркування «TEMPERED» для скла та «SAFETY» для пластику.

Для компенсації недоліків зору людини розроблені і випускаються двохлінзові маски з замінними лінзами. Випускаються маски з вбудованими в нижній частині клапанами. Для продувки маски від води можна обійтися без допомоги рук, досить зробити видих носом.

Дихальна трубка (рис. 3.17) призначена для забезпечення дихання при плаванні по поверхні води без необхідності піднімати голову для вдиху. Дихання через трубку комфортно і безпечно при знаходженні під поверхнею води. Занурення навіть на 20-30 см робить дихання утрудненим, так як на легені діє зростаючий тиск води, а тиск вдихуваного повітря залишається атмосферним. Тому трубки по довжині розраховані на плавання поблизу поверхні.

У трубки дві основні частини: це загубник і, власне, трубка. Загубник виконується з м'якого силікону, який без труднощів дозволяє утримувати трубку в роті. Великий діаметр трубки забезпечує менший опір потоку повітря і збільшує обсяг води, який треба видувати. Крім того, великий обсяг трубки збільшує мертвий обсяг (частина обсягу, який залишається в трубці і легких з великим вмістом вуглекислого газу). Тому оптимальними слід вважати довжину трубки близько 40 см (від вигину до верхнього зрізу) і діаметр близько 2,5 см.



Рис. 3.17. Дихальна трубка

Дуже часто в нижній або середній частині трубки розміщують спеціальні клапани, що випускають повітря і воду з трубки, але не впускають їх назад. Такий клапан значно полегшує зусилля, необхідне для продування трубки.

Вантажі. При використанні гідрокостюмів (гідрокомбінезони) збільшується позитивна плавучість водолаза. Для роботи на твердій опорі плавучість водолаза повинна бути негативною (в межах 4 - 6 кг), а при плаванні під водою близькою до нульової. Плавучість регулюється за допомогою легководолазного нагрудного вантажу і вантажного ремня з вантажами.

Вантажний пояс складається з ремня і набору вантажів. Ремінь повинен мати пряжку, що дозволяє швидко і зручно знімати і одягати пояс. Пояс традиційної конструкції являє собою тканинну стрічку довжиною близько 1,5 м і шириною приблизно 50 мм з натягнутими на неї металевими вантажами і пряжкою.

Вантажі роблять зі сталі або свинцю. Свинцеві більш зручні, так як при тій же вазі мають менший обсяг. Особливо зручні вантажі з полімерним покриттям, що забезпечує більшу безпеку гідрокостюма.

Кожен вантаж важить від 0,5 до 3 кг - більш важкі використовуються вкрай рідко. Великі вантажі часто виконуються вигнутими для більш щільного прилягання до тіла. Розподіл ваги на поясі має бути рівномірним. Якщо вантажів небагато, їх краще розташувати з боків (рис. 3.18).



Рис. 3.18. Водолазні вантажі

Ласты призначені забезпечити просування у водному середовищі при найменших зусиллях на найбільшу відстань. Якщо підібрати ласты, які будуть

відповідати вашому розміру, тоді судоми і розтягування вам не страшні. В основному ласті роблять жорсткими в підставі і м'якшими по краях. Жорсткий, щільний плавник ласт забезпечує хорошу швидкість руху, а підібраний за розміром тримач ноги гарантує комфорт. Ласті роблять з різних матеріалів: чорна гума, поліуретан та ін. Існують два види ласт для плавання: із закритою і відкритою п'ятою. Ласті із закритою п'ятою популярні у підводників, які займаються зануреннями в тропічних широтах, де пірнальнику не обов'язково одягати неопреновий костюм. Ласті із закритою п'ятою зручні, легко знімаються, мають просту будову і часто використовуються при звичайному плаванні. Ласті з відкритою п'ятою використовуються пірнальниками, екіпірованими в гідрокостюм. Реміні, які застібаються на п'яті, дозволяють щільно підігнати ласту до ноги. Такі ласті рекомендуються нирцям, що використовують черевики або шкарпетки від водолазного костюма.

Виробники часто розробляють цілу серію плавників ласт. Вони мають однакову конфігурацію, але розрізняються за розмірами: короткі, стандартні і довгі. Стандартні ласті розроблені для підводників, мають середнє навантаження. Вони дуже популярні. Довгі ласті розроблені спеціально для досвідчених нирців, які досить добре треновані. Такий тип ласт не рекомендується для початківців. І, нарешті, короткі, як правило, дуже жорсткі ласті. Цей вид також тільки для досвідчених нирців, споряджених великою кількістю екіпіровки, що опускаються в підводні печери і шахти.

Балони. Балони аквалангів мають циліндричну форму з заокругленим дном з одного боку і витягнутою горловиною з іншого боку. Горловина забезпечена внутрішнім різьбленням, конічної у російських моделей і циліндричної у закордонних. У цю різьбу вкручується короткий патрубков з одним або двома вентилями в разі однобалонного блоку і трубка високого тиску, що веде до вентиля (вентилів) в разі двох або трьох балонного варіанта.

Сучасна промисловість випускає сталеві і алюмінієві балони. Перші поширені ширше. Основна перевага сталі перед алюмінієм - значно більша міцність. Недолік сталі - схильний до корозії. Для того, щоб уповільнити корозійні процеси, використовують різні способи:

- застосування легованих сталей, тобто з добавками інших металів, переважно хрому і молібдену;
- покриття внутрішньої і зовнішньої поверхні балона тонким шаром цинку;
- покриття зовнішньої поверхні полімерною фарбою, а іноді і пластиком;
- покриття внутрішньої поверхні спеціальними вазеліноподібними мастилами.

Сталеві балони гарної якості при правильному догляді можуть служити десятиліттями.

Схильність до корозії виробів з алюмінію і алюмінієвих сплавів значно нижче. Це пояснюється здатністю алюмінію утворювати на поверхні оксидну плівку, яка захищає глибші шари металу від подальшого окислення. Так як міцність алюмінію значно нижче, ніж сталі, стінки балона повинні бути товщі, ніж сталеві, розраховані на той же тиск. Однак алюміній майже втричі легший заліза, основного компонента сталі. В результаті питома вага алюмінієвих або сплавних балонів виходить нижче, ніж у сталевих балонів того ж обсягу і тієї ж міцності. Більшість балонів має ємність 7, 10, 12, 15 (рідше 18) літрів, діаметр 140, 170 і 204 мм, розраховані на тиск від 150 до 300 бар.

Якщо доступний вам компресор дає тиск в 300 бар, то, використовуючи, наприклад, розрахований на такий тиск балон місткістю 7 літрів, ви отримуєте запас повітря рівний 2100 (7×300) літрів. Це на 300 літрів більше, ніж, наприклад, в балоні ємністю 12 літрів і тиску в 150 бар ($12 \times 150 = 1800$). Кубічний метр повітря важить трохи більше одного кілограма, і, відповідно, маючи справу з повним (порожнім) балоном ємністю від 7 до 15 літрів і тиском 150 - 300 бар, ми зазвичай стикаємося зі зміною ваги балона на величину від 1 до 4,5 кг .

Тиск повітря в балонах називається **високим**. Максимально припустимий при експлуатації високий тиск для даного балонного блоку іменується **робочим тиском**. Перед випуском з заводу-виготовлювача будь-який балон піддається перевірці тиском, що в півтора рази перевищує робочий, так званим **перевірочним**. Кожен балон споряджений клеймом, яке містить його основні

характеристики. Клеймо вибито на горловині (рис. 3.17) і обов'язково містить наступну інформацію:

- назва або фірмовий знак виробника;
- заводський номер балона;
- робочий тиск;
- перевірочний тиск;
- місяць і рік виготовлення і перевірки;
- маса балона (без вентиля);
- об'єм балона.

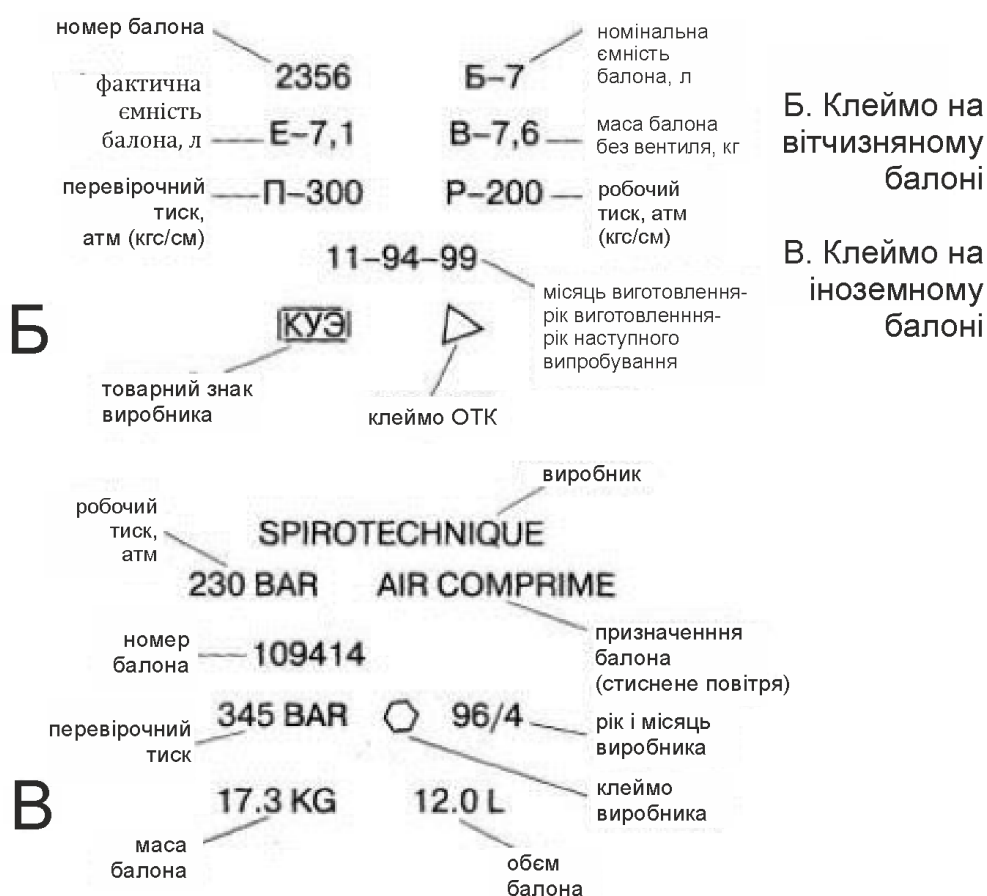


Рис. 3.19. Різні варіанти клейм

На вітчизняних балонах після дати виготовлення через дефіс слідує рік наступної належної перевірки. На закордонних балонах зазвичай вибитий тип балона, тобто для яких цілей він призначений.

Через п'ять років після виготовлення необхідно провести повторну перевірку балонів. Її здійснюють організації, які мають на це ліцензію. Перевірка включає цілий ряд дій: перш за все зважування балона, огляд його

зовнішньої і внутрішньої поверхні і гідравлічні випробування перевірочним тиском. Якщо балон пройшов перевірку і визнаний придатним до подальшої експлуатації, перевіряюча організація ставить на нього клеймо, яке обов'язково містить власну назву або фірмовий знак, місяць і рік перевірки і величину перевірочного тиску.

Сам по собі балон високого тиску, зрозуміло, не може служити джерелом повітря для дихання. Перший пристрій на шляху повітря з балона - **вентильний механізм**, який часто називають просто **вентилем** (рис. 3.20).



Рис. 3.20. Вентильний механізм балона (вентиль)

Останній термін видається менш коректним, так як іноді цей механізм складається з декількох вентилів, включає додаткові пристрої, а в разі дво- або трьох балонного блоку - розгалужену систему трубок високого тиску. Вхідний патрубок вентильного механізму має зовнішню різьбу, яка ввертається у внутрішню різьбу горловини балона. Вітчизняна промисловість випускає балони і вентиля з конічною різьбою, яка герметизується спеціальними ущільнювачами (наприклад, свинцевим гнітом), рівномірно наносяться на всю поверхню різьблення. Іноземні балони і вентиля мають циліндричні різьблення і ущільнення за рахунок кільцевої пластикової прокладки. Вентилі з балонів викручуються тільки під час технічного огляду останніх і тільки кваліфікованими фахівцями. Всередину балона вентильний механізм звернений трубкою довжиною в кілька сантиметрів, що має одне або кілька отворів, іноді заборонених дрібною металевою сіткою. Такий пристрій значно зменшує ймовірність проникнення в повітряні шляхи акваланга частинок іржі, які, як правило, пересипаються по стінках балона. Запірні вентиля мають праву різьбу,

тобто відкриваються так само, як і водопровідний кран, проти годинникової стрілки

Один з ключових моментів будови вентиляного механізму - пристрій для виходу повітря. Воно повинно бути пристосоване для зручного, швидкого і надійного кріплення **редуктора** - першого ступеня регулятора.

Сьогодні є два міжнародні стандарти такого кріплення:

кріплення за допомогою струбцини носить назву YOKE (англ. - скоба, струбцина) або INT;

кріплення за допомогою різьблення діаметром 5/8 дюйма - DIN. В обох випадках герметизація досягається за рахунок кільцевої гумової прокладки.

Форма вентиляних механізмів може бути досить різноманітною. У найбільш простому одно балонному блоці є єдиний вентиль і єдиний вихід. При цьому можливі відмінності в розташуванні вентиля і вихідного отвору (рис.



3.21), що не грають принципової ролі.

T-подібний

Y-подібний

Z-подібний

Рис. 3.21. Варіанти розміщення вентилів

У переважній більшості випадків акваланги надягають за спину як рюкзаки. Існують і інші варіанти: наприклад, при підводному швидкісному плаванні або підводному орієнтуванні єдиний балон утримується спортсменом за вентиль попереду на витягнутих руках. При кріпленні балона за спиною можливі три різновиди конструкції:

1. Один або два балони кріпляться за допомогою ремня (іноді двох ременів) до жилета-компенсатора. Це найбільш поширений у світовій практиці спосіб кріплення. У разі двох балонного блоку часто використовується пара кріпильних болтів.

2. Один або два балони таким же чином кріплять до спеціальної анатомічної спинки, що забезпечена плечовими і поясними ременями.

3. Ремені кріпляться до металевих хомутів, що охоплюють балонний блок. Такий спосіб кріплення використовується в більшості вітчизняних аквалангів. У них, як правило, крім плечових і поясних ременів є брасові - йдуть між ніг підводника. Призначення брасового ременя – запобігти зміщенню акваланга наверх; незручність - необхідність попереднього розстібання при знятті або аварійному скиданні вантажного пояса. Добре підігнаний по вашій талії поясний ремінь робить брасовий необов'язковим. Сучасне аматорське спорядження міжнародного стандарту, як правило, не передбачає його наявності.

Компенсатори плавучості (рис. 3.22). Перші моделі компенсаторів були зроблені за типом надувних рятувальних жилетів. В англійській термінології ці компенсатори називаються Fenzy, або ABLJ - скорочення від Adjustable Buoyancy Life Jacket, що перекладається як регульований рятувальний жилет. У російській мові їх найчастіше називають нагрудними компенсаторами. Камера, як правило, двошарова: внутрішня камера зроблена з гуми або поліуретану, а зовнішня - з міцної синтетичної тканини. Наявність двох ременів - брасового і поясного, забезпечує надійне кріплення компенсатора.

Компенсатори плавучості дозволяють пірнальникові регулювати свою плавучість під водою без необхідності зняття і додавання вантажів протягом всього періоду занурення, а також застосовувати аварійне наповнення компенсатора повітрям для додання аквалангістові позитивної плавучості



Класика



Крило



Сайдмаут

Рис. 3.22. Компенсатори плавучості: Класика, Крило, Сайдмаут.

По формі компенсатори можна розділити на три основні групи: нагрудні, компенсатори у вигляді жилетів і компенсатори із спинного камерою плавучості. До компенсаторам першої групи відносяться класичні та підковоподібні нагрудні компенсатори. Друга група об'єднує моделі з надувними і регульованими плечовими ременями. Компенсатори третьої групи часто називаються крилоподібними.

Водолазні прилади

Кожен водолаз в автономному спорядженні повинен мати у своєму розпорядженні інформацію про запас повітря в балонах, глибині і часу перебування під водою і мати можливість орієнтуватися. Приладами, що забезпечують водолаза такою інформацією, є манометри, глибиноміри, годинник і компаси. Вони можуть бути наручними або вбудованими в єдину консоль.

Компас. Для використання під водою придатний будь-який компас, корпус якого заповнений рідиною. Оскільки рідини практично нестисливі, такі компаси можна використовувати на будь-якій, доступній для підводника глибині. Спеціалізовані підводні компаси (Рис. 3.23), як правило, замість стрілки мають рухливу катушку з розміткою сторін світла і градування.



Рис. 3.23. Підводний компас

Рухомий зовнішній лімб з курсоуказателем або візирною лінією облегшує завдання проходження по заданому курсу. Компаси класичної дисковидної форми повинні бути при орієнтуванні розташовані горизонтально, інакше стрілка або картушка буде зачіпати за корпус приладу і давати неточні свідчення, а то і повністю заклинить. Деяку перевагу в цьому плані мають сферичні або напівсферичні компаси, що мають більший допустимий кут нахилу. Якщо водолазне спорядження (балон) не антимагнітне, то воно буде викликати невелику погрішність показання приладу. Ця похибка залежить від взаємного розташування компаса і балона, але не залежить від курсу прямування.

Для підводних цілей випускаються і цифрові компаси, які використовуються професіоналами для пошукових робіт. Цифровий компас має кільцевої індикатор з позначеннями сторін світу, що висвічується і курсоуказатель, під яким висвічується його напрямок в градусах.

Компас не є обов'язковим елементом спорядження водолазів, працюючих в шланговому спорядженні і в автономному спорядженні з сигнальним кінцем.

Цифрові прилади водолаза. Останнім часом досить популярними стали цифрові прилади (рис. 3.24), які одночасно виконують функції глибиноміра, таймера і деякі інші. На жаль, в російській мові немає загальноприйнятого терміна для цих інструментів. Ми будемо називати їх - чисельними приладами підводника. Строго кажучи, під це визначення підходять і електронний годинник, і цифрові компаси, і комп'ютери. Але, для зручності, обмежимо

значення терміна приладами, що володіють вищевказаними функціями, але не розраховуючими часу бездекомпресійного занурення і режиму декомпресії.

Цифровий прилад, розміром зі звичайний аналоговий глибиномір (рис. 3.22), виконує кілька функцій:

- вказівка поточної глибини;
- вказівка максимальної досягнутої глибини поточного занурення;
- відлік часу занурення: початковим моментом вважається занурення приладу на глибину 1-1,3 м (для різних моделей), приблизно на ній розташовується консоль, коли підводник знаходиться на поверхні;
- індикація температури навколишнього середовища;
- попередження про перевищення допустимої швидкості спливання (12 м / хв), можливо, із зазначенням величини перевищення у відсотках від рекомендованої швидкості (10 м / хв);
- поверхневий інтервал (час, що минув після попереднього занурення);
- запис часу і максимальної глибини кількох останніх занурень (від 4 до 9 для більшості сучасних моделей).
- Цифрові прилади можуть мати додаткові можливості:
- звуковий сигнал, що попереджає про перевищення допустимої швидкості спливання;
- індикатор попередження про швидке закінчення ресурсу джерела живлення;
- підрахунок загального числа занурень, скоєних з цим приладом;
- підрахунок загального часу, проведеного під водою з цим приладом;
- запам'ятовування максимальної глибини, зафіксованої даними приладом.



Рис. 3.24. Цифровий прилад водолаза

Інформація виводиться на рідкокристалічний екран у вигляді цифр і мнемонічних символів. Прилад автоматично вмикається при попаданні в воду. Можна включити його і на суші, з'єднавши зволженими пальцями два з трьох контактів, на його передній панелі. Поєднуючи попарно визначені контакти (згідно керівництву по експлуатації конкретної моделі), можна переводити прилад в один з трьох режимів - поверхневий, готовності до занурення і архіву.

Більшість сучасних цифрових приладів працює на літєвих батарейках. Ресурс харчування, як правило, розрахований на певну кількість занурень протягом декількох років: наприклад 250 занурень за 5 років 1000 занурень за 10 років. Зміну елементів живлення необхідно проводити в офіційних центрах технічного обслуговування.

3.2. Технічне обслуговування водолазного спорядження і обладнання

Технічне обслуговування (ТО) проводиться через строго певні інтервали або напрацювання часу, носить обов'язковий характер і має на меті:

попередження передчасних зносів деталей, складових частин виробів і матеріалів;

підтримання працездатності або справності виробів протягом їх терміну служби;

забезпечення готовності до використання за призначенням.

Змінювати обсяг і періодичність технічного обслуговування забороняє-ся.

У виняткових випадках з дозволу адміністрації підприємства може бути змінено періодичність технічного обслуговування в межах планованого місяця, однак інтервал часу між черговими щомісячними технічними обслуговуваннями не повинен перевищувати 40 діб.

Залежно від характеру і обсягу виконуваних робіт передбачаються такі регламенти ТО:

робочі перевірки в дні спусків (перед кожним спуском), що включають роботи з огляду та перевірки комплектності, перевірки виробу в дії, перевірки окремих параметрів складових частин виробу. Робочі перевірки проводяться тільки в дні спусків персоналом водолазної станції під керівництвом керівника даного водолазного спуску. Результати технічного обслуговування в дні спусків (робочих перевірок) заносяться в «Журнал водолазних робіт»;

щомісячне, щоквартальне та піврічне технічне обслуговування, що включають роботи з перевірки справності та технічного стану виробу, видалення бруду і окислів з металевих частин, перевірки основних параметрів виробу. Зазначені види технічного обслуговування проводяться персоналом водолазної станції із залученням, при необхідності, спеціалістів з відповідною кваліфікацією під загальним керівництвом старшини водолазної станції. Результати щомісячного, щоквартального та піврічного ТО заносяться в Формуляр водолазної станції або формуляри на конкретні вироби;

щорічне ТО, що включає роботи по визначенню загального технічного стану виробу, перевірку відповідності фактичних технічних характеристик заданим, по заміні окремих деталей, відновленню захисного покриття. Щорічне ТО проводиться персоналом водолазної станції і спеціалістами відповідної кваліфікації під загальним керівництвом водолазного фахівця або особи, що його замінює. Результати щорічного ТО заносяться в Формуляр водолазної станції або формуляри на відповідні вироби.

3.3. Устаткування і майно для забезпечення водолазних робіт

Водолазні станції, крім водолазного спорядження повинні бути забезпечені необхідною водолазною технікою: водолазними барокамерами; засобами

газопостачання (компресорами, помпами, блоками очистки повітря); підводного освітлення; зв'язку; телебачення; засобами очищення, регенерації та утилізації дихальної газової суміші; водолазним інструментом і такелажними засобами.

Компресори. Для життєзабезпечення повітрям людини, що знаходиться під водою, використовуються компресори. Компресори поділяються:

за родом стискаються газів - на повітря, кисневі і гелієві;

по кінцевому тиску стиснення газів - на компресори низького тиску (до 5 кгс / см², водолазні помпи), середнього тиску (до 30 кгс / см²), і високого тиску (до 400 кгс / см²);

по продуктивності - на компресори малої продуктивності (до 120 л / хв), середньої (до 1,5 м³ / хв) і великий (2-3 м³ / хв).

Компресори низького тиску (водолазні помпи) застосовуються для подачі повітря водолазу, що знаходиться під водою. Водолазні помпи бувають ручні або з електроприводом. Компресори середнього тиску називаються водолазними компресорами. Вони застосовуються для заповнення балонів системи повітропостачання з метою подачі повітря для дихання водолазів і створення тиску в барокамерах. Компресори високого тиску діляться на переносні або стаціонарні і використовуються з наступними цілями:

для заповнення балонів-сховищ системи подачі повітря, з яких редуковане повітря надходить на дихання водолазам або для підвищення тиску в барокамері;

для зарядки балонів дихальних апаратів стисненим повітрям.

Водолазна барокамера є міцною, герметичною ємністю, призначеною для розміщення в ній людей під підвищеним тиском газового середовища, забезпечену засобами регулювання перепаду тиску між внутрішніми (жилими) відсіками і навколишнім середовищем, а також системою життєзабезпечення та іншими системами і пристроями. За призначенням барокамери підрозділяються на декомпресійні (рекомпресійні), поточно-декомпресійні, тривалого перебування, транспортувальні (переносні), рятувальні, дослідні та гідробарокамери.

Кожна барокамера складається як мінімум з двох відсіків (камера і передкамери або двох однакових відсіків). В обох відсіках забезпечується роздільне підвищення і пониження тисків. Робочий тиск в обох відсіках становить 10 кгс / см² (100 м вод. ст.).

Контейнерні водолазні комплекси (рис. 3.25) призначені для забезпечення спусків двох водолазів на глибину до 45 метрів (в комплектації без спуско-підйомного пристрою і водолазного дзвону) в будь-яких типах водолазного спорядження, проведення декомпресії, лікувальної рекомпресії, навчально-тренувальних спусків. Комплекс може використовуватися для проведення робіт з обладнаного берега, стаціонарних морських і річкових платформ, причалів, суден, гребель електростанцій.



Рис. 3.25. Оформлення контейнерного водолазного комплексу

Комплекс розміщується в стандартному транспортному контейнері, може транспортуватися автомобільним, залізничним і водним транспортом. Існують повністю автономні (енергонезалежні) варіанти і варіант з підключенням до зовнішніх джерел електроенергії.

Склад типового контейнерного водолазного комплексу:

- барокамера малогабаритна;
- система подачі повітря (компресори, киснезберігальні балони, трубопроводи високого і середнього тиску, повітророзподільні щити, запірні і регулювальна арматура і т. п.);

- система забезпечення електроенергією (головний розподільний щит, пускорегулювальна апаратура, силові кабелі, система освітлення, система автономного енергопостачання і т. п.);

- система забезпечення зв'язку (водолазна двох постова і барокамерна телефонні станції);

- система кондиціонування і вентиляції;

- пульт подачі повітря на двох водолазів з пневмоглибиномірами;

- зарядна панель для зарядки балонів дихальних апаратів;

- вентиляований водолазне спорядження СВВ-97 - 2 комплекти;

- легководолазне спорядження - 2 комплекти;

- установка підводного освітлення;

- установка підводного телебачення;

- обладнання для підводного зварювання та різання.

Запаси повітря і продуктивність компресорів забезпечують проведення декомпресії і лікувальної рекомпресії по всіх повітряних режимах.

Зв'язок водолазів.

Для голосового спілкування водолазів з поверхнею, а також між собою розроблені системи зв'язку. Вони бувають як дротовими, так і бездротовими (гідроакустичними).

У станціях передбачена можливість роботи як в дуплексному режимі зв'язку (4-дротовому), так і симплексному (2-дротовому). У симплексному режимі зв'язку оператор на поверхні здійснює управління каналами зв'язку і їх напрямком (прийом-передача). У дуплексному режимі можливий зв'язок з відкритого каналу - всі чують всіх.

Передбачені роздільні регулювання рівня гучності оператора і водолазів. Оператор має можливість прийому-передачі як через вбудований гучномовець і дистанційний мікрофон, так і через головні телефони з підвісним мікрофоном (або ручною керуючою тангетою).

Технічні засоби для ведення водолазних робіт. Технічні засоби, що використовуються при виконанні водолазних робіт, вельми різноманітні. Зазвичай їх поділяють на такі групи:

- засоби забезпечення водолазних робіт; підводні вимірювальні інструменти;
- ручні аварійно - рятувальні інструменти (гідравлічні, пневматичні, електричні, механічні);
- обладнання для підводної різки та зварювання металів;
- засоби підводного підривання;
- засоби підводного очищення і фарбування корпусів суден;
- засоби розмиву і прибирання ґрунту;
- суднопідіймальні засоби;
- такелажне обладнання.

Крім того, при веденні водолазних робіт використовуються спеціальні агрегати - водовідливні і високо напірні насоси, продувні компресори та зварювальні агрегати. Вони обслуговуються не водолазами, а спеціальними особами.

До засобів забезпечення водолазних робіт відносяться:

- засоби підводного освітлення (стаціонарні освітлювальні установки, світлові прилади автономні і з живленням від мережі, ручні підводні ліхтарі;
- засоби підводного спостереження; засоби підводного фотографування;
- водолазні телефонні станції;
- апарати магнітного запису.

3.4. Спорядження водолазне універсальне СВУ

Призначення спорядження СВУ

Спорядження водолазне універсальне СВУ (рис. 3.26) призначене для забезпечення дихання та захисту тіла водолаза від навколишнього середовища при виконанні водолазних робіт і плавання під водою на глибини до 60 м (глибина залежить від типу апарату, що використовується).



Рис. 3.26 Спорядження СВУ

Загальна будова спорядження СВУ

Спорядження водолазне універсальне СВУ складається з:

- 1) гідрокомбінезону УГК;
- 2) сигнального кінця;
- 3) апарату АВМ;
- 4) нагрудного та поясного тягарів;
- 5) телефонного кабелю;
- 6) шлангу ВШ (в спорядженнях передбачених конструкцією);
- 7) ботів водолазних (ласт);
- 8) ножа водолазного з ременем;
- 9) глибиноміра;
- 10) компаса;
- 11) комплекту документації.

Робоча перевірка спорядження СВУ включає:

- 1) перевірку апарату АВМ;
- 2) перевірку лінії водолазного шлангу ВШ;
- 3) перевірку гідрокомбінезону;
- 4) перевірку тягарів;
- 5) перевірку бот (ласт);
- 6) перевірку водолазного ножа;
- 7) перевірку сигнального кінця;
- 8) перевірку зв'язку;

9) перевірку засобів забезпечення.

Загальна будова повітряно-дихального апарату АВМ-3

Повітряно-дихальний апарат АВМ-3 складається з:

- 1) корпусу;
- 2) легеневого автомату;
- 3) двох повітряних балонів;
- 4) вентиля основної подачі повітря;
- 5) вентиля резервної подачі повітря;
- 6) манометра;
- 7) редуктора із запобіжним клапаном;
- 8) двох гофрованих трубок: вдиху і видиху;
- 9) клапанної коробки;
- 10) пінопластової вставки;
- 11) брасових ременів.

Технічна характеристика АВМ-3

Назва технічної характеристики	АВМ-3
Максимальна глибина спуску, м:	
- автономний варіант	40
- подача повітря по шлангу	30
Тиск повітря в редукторі, кг/см ²	3-4
Ємкість балону, л	2 по 5
Тиск повітря в балоні, кг/см ²	150
Вага	21
Резервний запас повітря, кгс/см ²	30-40



Рис 3.27 Апарат АВМ – 3

Робоча перевірка апарату АВМ-3 включає:

- 1) перевірку зовнішнім оглядом на наявність всіх вузлів і деталей;
- 2) перевірку наявності повітря в балоні;
- 3) перевірку клапана і клапанної коробки;
- 4) перевірку опору вдиху і видиху легеневого автомата та його роботу;
- 5) перевірку апарату на герметичність.

Технічна характеристика АВМ-5

Назва технічної характеристики	АВМ-5
Максимальна глибина спуску, м:	
- автономний варіант	60
- подача повітря по шлангу	40
Тиск повітря в редукторі, кгс/см ²	5-8
Ємкість балону, л	2 по 7
Тиск повітря в балоні, кг/см ²	150
Вага, кг	22
Резервний запас повітря, л:	
- в двохбалонному варіанті	20-40
- в однобалонному варіанті	40-60



Рис 3.28 Апарат АВМ - 5

Повітряно-дихальний апарат АВМ-5 складається з:

- 1) двох опор;
- 2) 2-х балонів;
- 3) вентиля основної подачі повітря;
- 4) вентиля резервної подачі повітря з дистанційним управлінням;
- 5) понижуючого редуктора;
- 6) запобіжного клапану;
- 7) шлангу низького тиску;
- 8) легеневого автомата з загубником;
- 9) плечових ременів;
- 10) поясного ременя;

Робоча перевірка апарату АВМ-5 включає:

- 1) перевірку зовнішнім оглядом на наявність всіх вузлів і деталей;
- 2) перевірку тиску в балоні;
- 3) перевірку опору вдиху і видиху легеневого автомату;
- 4) перевірку роботи вентиля резервної подачі повітря;
- 5) перевірку тиску, на який відрегульовано редуктор;
- 6) перевірку герметичності клапану видиху легеневого автомату;
- 7) перевірку апарату на герметичність.

Технічна характеристика апаратів АВА

№ п/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Тип водолазного апарату	
			АВА-2	АВА-1
1	Балонний блок:			
	балони	шт.	2	1
	ємкість	літри	20	15
	вага	кг.	24	18,6
	кількість виходів	шт.	2	
2	Регулятор:			
2.1	редуктор	шт.	1	
	тиск на виході редуктора	(кгс/см ²)	(9,0-9,5)	
	кількість виходів високого тиску	шт.	2	
	кількість виходів середнього тиску	шт.	4	
	матеріал		Латунь, хромове покриття	
2.2	легеневий автомат	шт.	1	
	клапани видиху	шт.	2	
	опір при легеневій вентиляції:			

	при вдиханні	мм. вод. ст.	10-20	
	при видиханні	мм. вод. ст.	20-35	
	вага	кг.	0,19	
2.3	шланг			
	довжина	м	0,7	
	робочий тиск	(кгс/см ²)	14	
3	Октопус:			
3.1	опір при легеневій вентиляції 30 л/хв.			
	при вдиханні	мм. вод. ст.	15-25	
	при видиханні	мм. вод. ст.	25-40	
5	Компенсатор:			
	плавучість	кгс	17	14,5
	вага	кг	3,5	2,5
	об'єм камери	л	18	15
	матеріал		Капрон 420D	
	пульт керування (інфлятор)	шт.	1	
	клапани стравлювання	шт.	3	
	кріплення		Система регулювання плечових та поясних ременів	
6	груз		Система кріплення грузів	

При приєднанні до апарату другого легеневого автомата забезпечується можливість дихання двох водолазів.

Час роботи апарата при легеневій вентиляції 30 л/хв. (виконанні роботи середньої важкості) наведено у таблиці.

Тип водолазного апарату	Ємкість балонного блоку	Тиск у балоні (кгс/см ²)	Глибина занурення			
			10	20	30	40
			Час роботи, хв.			
АВА-2	20	200	66	44	33	26
АВА-1	15	230	57	38	28	23

Робоча перевірка апарату АВА-1

Робоча перевірка апарату АВА-1 включає:

- 1) перевірку зовнішнім оглядом на наявність пошкодження та стан всіх вузлів і комплектуючих апарату;
- 2) перевірку цілісності балона;
- 3) перевірку лямок та замків жилета компенсатора;
- 4) одягання жилета компенсатора на балон;
- 5) під'єднання системи подачі повітря;
- 6) перевірку робочого тиску в балонах;
- 7) перевірку жилета компенсатора на герметичність;
- 8) перевірку інфлятора на справність;
- 9) перевірку клапанів стравлювання;
- 10) перевірку підвісної системи грузів (якщо, передбачена);
- 11) перевірку та дезинфекцію легеневого автомата і октопуса;
- 12) перевірку на герметичність апарату в зборі.

Апарат АВА-1



*Рис. 3.29 Балон з венцелем
подачі повітря*



*Рис. 3.30 Консоль, регулятор 1 та
2 ступенів, октопус, шланг
інфлятора*



Рис. 3.31 Апарат в зборі плавучості (BCD)



Рис 3.32 Желет компенсатор

3.5. Спорядження легке водолазне інженерне СЛВІ – 71

Призначення спорядження СЛВІ – 71

Спорядження СЛВІ – 71 призначене для забезпечення дихання водолаза і захист його від навколишнього середовища при виконанні водолазних робіт і плавання під водою на глибині до 40.

Загальна будова спорядження СЛВІ – 71

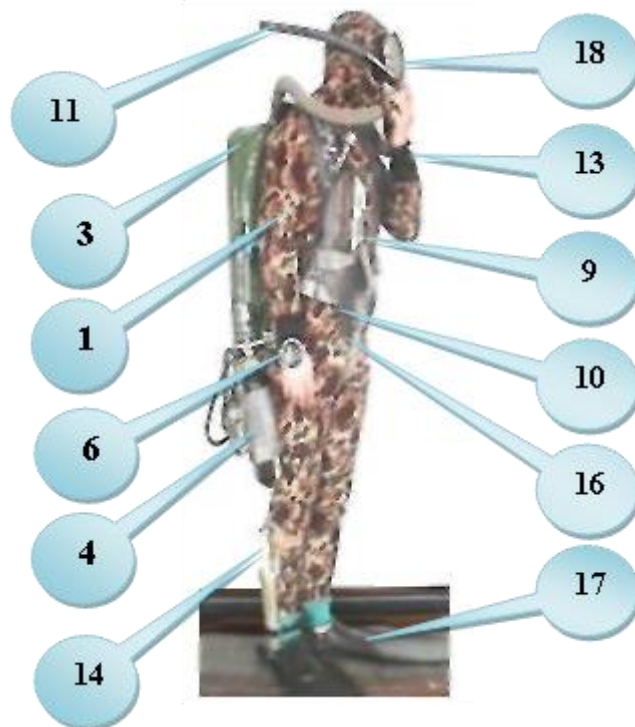


Рис 3.33 Спорядження легке водолазне інженерне СЛВІ – 71

Спорядження СЛВІ – 71 складається з:

- 1) гідрокомбінезону УГК-2;
- 2) телефонного кабелю;
- 3) апарату ІДА-71У;
- 4) азотно-кисневого балона;
- 5) водолазного ножа;
- 6) глибиноміра Г-5;
- 7) наручного водолазного годинника НВЧ-30;
- 8) жилету всплуття ЖВ-І;
- 9) нагрудного тягара;
- 10) нагрудника;
- 11) трубка;
- 12) батареї балончиків БК-ІА;
- 13) компаса наручного магнітного КНМ;
- 14) водолазного ножа;
- 15) сигнального кінця;
- 16) брасового ременя;
- 17) ботів водолазних (ласт).;
- 18) маска.

Технічна характеристика СЛВІ – 71

Назва технічної характеристики	СЛВІ – 71
Максимальна глибина, м	40
Час роботи, год.:	
4	до 20 м
2	до 30 м
1	до 40 м
Кількість і ємкість регенеративних патронів, шт	2×1,8
Ємкість кисневого балона, л	0,75/1/1,2
Ємкість дихального мішка, л	8
Апарат	ІДА-71

Вага, кг	18,5
----------	------

Технічна характеристика ІДА-71

Назва технічної характеристики	Величина
Максимальна глибина спуску при диханні водолаза, м:	
чистим киснем	20
азотно-кисневою сумішшю	40
Час роботи апарату на чистому кисні на глибині до 20 м, год	4
Час роботи апарату на азотно-кисневій суміші (40% кисню і 60% азоту), год:	
на глибині 20-30 м	2
на глибині 30-40 м	1
Час перебування водолаза під водою при диханні азотно-кисневою сумішшю без проведення декомпресії, хв.:	
на глибині 20-30 м	90
на глибині 30-40 м	30
Тиск на виході із редуктора кисневого балону (без розходу) при тиску в балоні 180-200 кгс/см ² , кгс/см ²	6
Тиск на виході із редуктора азотно-кисневого балону (без розходу) при тиску в балоні 180-200 кгс/см ² , кгс/см ²	9
Опір запобіжного клапана дихального мішка, мм рт. ст.	120-200
Опір запобіжного клапана дихального мішка, мм рт. ст.	120-200
Позитивна плавучість апарату, кгс	1,5
Глибина включення промивки, м:	
азотно-кисневою сумішшю	15-18
киснем при всплигті	15-12

Вага речовини О-3 в одному патроні, кг	1,8
Вага поглинача ХПІ в одному патроні, кг	1,8
Вага грузів, кг:	
нагрудного	16
поясного	16
груза-стельки	4
Ємкість кисневого балона, л	1
Ємкість азотно-кисневого балона, л	1
Робочий тиск кисню і азотно-кисневої суміші, кгс/см ²	200
Ємкість дихального мішка, л	8
Резервний запас кисню і азотно-кисневої суміші, кгс/см ²	30
Вага речовини О-3 в одному патроні, кг	1,8
Вага поглинача ХПІ в одному патроні, кг	1,8
Вага грузів, кг:	
нагрудного	16
поясного	16
груза-стельки	4
Ємкість кисневого балона, л	1

Робоча перевірка спорядження СЛВІ – 71

Робоча перевірка апарату ІДА-71У включає:

- 1) перевірку зовнішнім оглядом на наявність і стан всіх вузлів і деталей;
- 2) перевірку наявності регенеративної речовини в патронах та її стану;
- 3) перевірку наявності кисню в кисневому балоні;
- 4) перевірку наявності і стану клапанів вдиху і видиху на герметичність та клапанної коробки на легкість переключення;
- 5) перевірку на герметичність ліній видиху;
- 6) перевірку роботи легеневого автомату;
- 7) перевірку опору апарату вдиху і видиху;
- 8) перевірку роботи запобіжного клапана дихального мішка;

9) перевірку апарату на герметичність.

Робоча перевірка спорядження СЛВІ-71 включає:

- 1) робочу перевірку апарату ІДА-71;
- 2) перевірку гідрокомбінезона;
- 3) перевірку тягарів;
- 4) перевірку бот;
- 5) перевірку водолазного ножа;
- 6) перевірку сигнального кінця;
- 7) перевірку зв'язку;
- 8) перевірку засобів забезпечення;
- 9) перевірку жилету всплиття ЖВ-1.

Контрольні запитання.

1. Що таке водолазне спорядження ?
2. Назвати класифікацію водолазного спорядження.
3. Що входить до складу спорядження та ТТХ СВУ-5?
4. Яка відмінність між спорядженням з відкритою, напівзамкнутою та замкнутою системою дихання?
5. Зробити порівняння між гідрокомбінезонами «сухого» та «мокрого» типу.
6. Які види водолазних масок?
7. Для чого призначені компенсатори плавучості?
8. Як обслуговується водолазне спорядження і обладнання?
9. Яке устаткування і майно використовують для забезпечення водолазних робіт?
10. Як відбувається зв'язок водолазів?
11. Яка загальна будова та призначення СВУ?
12. ТТХ АВМ-3 та АВМ-5.
13. ТТХ апаратів АВА-1 та АВА-2.
14. Яка загальна будова та призначення СЛВІ-71?

Розділ 4. ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА ВОДОЛАЗНИХ РОБОТАХ

«Міжгалузеві правила по охороні праці при проведенні водолазних робіт» поширюються на водолазні спуски і роботи методом короточасних занурень на глибинах до 60 м, що виконуються державними підприємствами (об'єднаннями, установами, організаціями), кооперативами, спільними підприємствами та іншими організаціями незалежно від їх відомчої підпорядкованості та приналежності.

Правила є обов'язковими для посадових осіб усіх зазначених підприємств, організацій та їх структурних підрозділів.

Справжні правила складаються з двох частин.

Частина 1 Правил встановлює:

- організацію і порядок виконання водолазних спусків і робіт;
- основні вимоги безпеки при виконанні водолазних спусків і робіт;
- основні вимоги експлуатації водолазної техніки.

Частина 2 Правил встановлює:

- організацію і зміст медичного забезпечення водолазів.

Водолазні спуски і роботи можуть виконуватися організаціями та підприємствами, що мають водолазну службу, укомплектовану водолазним, інженерно-технічним та медичним персоналом, допущеним до проведення і забезпечення водолазних спусків і робіт відповідно до установлених ним порядком і водолазної технікою з дотриманням Єдиних правил безпеки на водолазних роботах та інших керівних нормативних документів, що регламентують вимоги безпеки праці водолазів.

4.1. Організація водолазних спусків і робіт

Водолазні спуски і роботи виконуються організаціями і підприємствами (далі - підприємствами), що мають водолазну службу, укомплектовану водолазним, інженерно-технічним та медичним персоналом, допущеним до проведення і забезпечення водолазних спусків і робіт відповідно до встановленого порядку та водолазної технікою.

Водолазні роботи, крім рятувальних, повинні виконуватися при наявності наряд-завдання (додаток 20).

- планові суднопідйомні та підводно-технічні роботи повинні здійснюватися у відповідності з проектами організації робіт чи будівництва (планами, календарними графіками, технологічними картами або іншими технологічними документами).

- непланові суднопідйомні та підводно-технічні роботи, а також вибухові суднові роботи, не забезпечені технологічною документацією на виконання водолазних робіт, повинні виконуватися за проектом виробництва робіт. В окремих випадках, коли відсутня необхідність додаткової розробки поопераційній технології виконання робіт, ці роботи можуть виконуватися без проекту виробництва робіт. Необхідність розробки проекту для зазначених робіт визначається керівником водолазних робіт.

Експериментальні водолазні спуски проводяться за програмами, затвердженими міністерством, відомством або за їх дорученням підпорядкованим їм підприємством. У програмі вказуються мета експериментів (досліджень), обсяг робіт і терміни їх проведення. Технологія експерименту (дослідження) і заходи безпеки викладаються в методиці, що додається до програми.

До водолазним спусках і робіт допускаються працівники, які мають документ про професійну освіту по водолазному справі, особисту медичну книжку водолаза з укладенням водолазно-медичної комісії (ВМК) про придатність до підводних робіт із зазначенням, за станом здоров'я, максимальної глибини занурення в поточному році і особисту книжку водолаза з укладенням водолазно-кваліфікаційної комісії (ВКК), в якій встановлена глибина занурення на поточний рік.

Допуск осіб до керівництва водолазними спусками і роботами, проведення і забезпечення водолазних робіт повинен здійснюватися тільки після щорічного підтвердження ВКК їх підготовленості.

Допуск водолазів до водолазних спусків і робіт здійснюється тільки за наявності оформленого у них свідоцтва про закінчення водолазної школи

(курсів), особистої книжки водолаза, особистої медичної книжки водолаза з позитивним висновком водолазної медичної комісії (ВМК) про придатність до водолазних робіт із зазначенням встановленої глибини занурення в поточному році, а також після щорічного підтвердження ВКК їх кваліфікації.

Щорічно рішенням керівника організації, на підставі висновків ВКК:

- визначається список осіб, допущених до водолазних спусків, із зазначенням третьому типу водолазного спорядження, до керівництва водолазними спусками та роботами, обслуговування конкретних видів водолазної техніки та медичного забезпечення водолазних спусків і робіт;

- оголошуються глибини занурення працівникам, допущеним ВМК до водолазних спусків і надання медичної допомоги в барокамері під тиском;

- визначається список працівників не водолазної спеціальності, допущених до забезпечення водолазних спусків в установленому порядку.

Спуск водолаза на глибину або перебування під підвищеним атмосферним тиском, перевищують максимально встановлені для нього ВКК, забороняється.

Водолазні роботи, крім рятувальних, повинні виконуватися при наявності наряду-завдання і оформлятися по їх закінченні актом на виконані роботи.

Водолазні роботи виконуються відповідно до проектів організації робіт або будівництва (планами, календарними графіками, технологічними картами або іншими технологічними документами) з дотриманням чинних нормативних правових актів і технічних документів.

У проектах повинні бути передбачені заходи щодо забезпечення охорони праці водолазів. У них повинні бути враховані вимоги, встановлені в цих Правилах та інших нормативних актах, що регламентують вимоги охорони праці водолазів з урахуванням специфіки та умов виконання водолазних робіт.

Перед початком водолазних робіт, виконуваних на окремих об'єктах (в умовах експедиції або відрядження), рішенням роботодавця, виконуючого водолазні спуски і роботи, повинні бути призначені:

- керівники водолазних робіт;
- керівники водолазних спусків;
- водолази, які беруть безпосередню в роботах;

- працівники, які здійснюють медичне забезпечення;
- працівники, які обслуговують водолазні спуски і роботи.

У рішенні має бути передбачено матеріально-технічне забезпечення водолазних спусків і робіт.

Керівник водолазних робіт повинен ознайомити водолазний склад з проектом (планом) і нарядом-завданням на виконання водолазних робіт.

При складних водолазних роботах, за рішенням керівника водолазних робіт має бути організовано вивчення ідентичних конструкцій аварійних судів (об'єктів) або споруд. При можливості слід побувати на аналогічному судні (об'єкті) або споруді з метою ознайомлення з його пристроєм. При відсутності такої можливості можуть бути виготовлені макети і моделі для імітації обстановки.

До початку водолазних робіт керівник водолазних робіт повинен організувати постійне спостереження за гідрометеоумовами і навколишньою обстановкою в районі робіт.

Про початок водолазних робіт керівник водолазних робіт повинен оповістити органи портового нагляду і організації, розташовані в районі робіт, виробнича діяльність яких може вплинути на безпеку праці водолазів.

Перед початком водолазних спусків керівник водолазних спусків повинен:

- перевірити запаси і якість стисненого повітря, регенеративних і поглинальних речовин і вжити заходів для поповнення їх запасів до необхідних норм;

- перевірити готовність всіх засобів забезпечення водолазних спусків і робіт;

- розставити і проінструктувати осіб, які обслуговують водолазний спуск;

- встановити ступінь готовності страхувального водолаза (до п'яти хвилин).

При проведенні водолазних спусків водолазні станції повинні бути укомплектовані водолазами відповідно до вимог, зазначених у табл. 4.1.

Кількість водолазів при водолазних спусках

Глибина занурення, м	Кількість водолазів, включаючи керівника водолазних спусків, чел., не менше	
	при спуску одного водолаза під воду	при спуску одночасно двох водолазів під воду
До 20	3	5
Від 20 до 45	4	6
Від 45 до 60	6	7

***Примітка.** При укомплектованості водолазної станції чисельністю менше п'яти водолазів для можливості спуску під воду водолаза що страхує, повинні залучатися особи з числа допоміжного персоналу, допущені до обслуговування водолазного спуску. Кількість залучених осіб визначає перед початком спуску керівник водолазного спуску.*

Давати будь-які вказівки водолазам, що спускаються або працівникам, що забезпечують спуск, має право тільки керівник водолазних спусків. При діях керівника спуску, які можуть привести до аварії і нещасних випадків, керівник водолазних робіт може відсторонити керівника спуску від виконання обов'язків. Після цього керівник робіт повинен сам керувати спуском, а якщо у нього немає допуску до керівництва спусками - призначити іншого керівника спуску, що має допуск.

Глибина, м	Основ-ний склад водолазної станції, чол.	Додаткова кількість водолазів при роботах, чол.										
		В середині судна, відсіку, приміщення	З використанням електрозварювального обладнання	З використанням вибухових і вибухонебезпечних речовин	На протязі від 1 до 2м/с	З використанням механізованого інструменту	В нафтопродуктах і глинистих розчинах	В гарячій воді при температурі понад 28 °С	В районах проживання небезпечних морських тварин	При вимушених спусках на коливанні понад 3 бали	При диханні киснем в барокамері	В умовах високогір'я
До 20	3	1	1	1-2	1	1	2	2	2	2	1	2
Вище 20 до 45	4	2	1	2-3	2	1	2	2	2	2	1	2
Вище 45 до 60	6	3	1	4	2	1	2	2	1	2	1	2

При одночасній роботі з водолазного посту двох і більше водолазних станцій рішенням роботодавця повинен бути призначений керівник спусків, якому підпорядковуються старшини працюючих водолазних станцій. Керівником спусків повинен бути призначений водолазний фахівець.

Для загального керівництва водолазною службою на підприємстві, а також для систематичного контролю за виконанням цих Правил водолазами і всіма особами, які мають відношення до організації та виробництва водолазних спусків і робіт, в складі адміністрації підприємства, а також у навчальних закладах повинні бути штатні водолазні фахівці. Водолазний фахівець повинен передбачатися штатом при наявності на підприємстві від 5 до 10 водолазних станцій.

4.2. Керівництво водолазними спусками і роботами

Призначення керівника водолазних робіт повинно проводитися з урахуванням характеру майбутніх робіт і обов'язкового дотримання вимог до його кваліфікації, затверджених в установленому порядку.

Керівником водолазних робіт при виробництві експериментальних спусків і освоєнні нової водолазної техніки повинен призначатися водолазний фахівець.

Керівник водолазних робіт здійснює загальне керівництво водолазними роботами, головує у всіх організаціях з питань, пов'язаних з виконанням робіт на дорученій йому об'єкті (об'єктах) і відповідає:

- за організацію водолазних робіт відповідно до вимог цих Правил і їх безпеку;
- за дотримання термінів і якості виконання робіт;
- за організацію спостереження за навколишнім оточенням, постійного гідрометеорологічного спостереження;
- за справний стан строп вантажно-розвантажувальних засобів, використовуваних на всіх водолазних роботах.

Керівник водолазних робіт **зобов'язаний**:

- здати іспит водолазної кваліфікаційної комісії (ВКК) на допуск до керівництва водолазними роботами;
- здійснювати загальне керівництво роботами на об'єкті (об'єктах) робіт, забезпечувати виконання планових завдань, ефективно використання виробничих потужностей, економне витрачання сировини і матеріалів, підвищення продуктивності праці;
- забезпечувати своєчасну підготовку до виробництва робіт на об'єкті (об'єктах), залучати, при необхідності, допоміжний персонал;
- оформляти наряд-завдання на виконання водолазних робіт і передавати його на водолазну станцію;
- здійснювати широке застосування засобів механізації трудомістких і ручних робіт;
- забезпечувати повне завантаження і використання обладнання, правильність підбору такелажу, вантажопідйомних засобів і інструменту, рівномірну і продуктивну роботу на об'єкті (об'єктах) робіт;
- здійснювати контроль за дотриманням технологічної дисципліни при виробництві водолазних робіт, правильністю експлуатації обладнання, машин, механізмів, вантажопідйомальних засобів, такелажу і т. п., а також забезпечувати умови для їх зберігання на місці проведення робіт;

- контролювати дотримання виробничої та трудової дисципліни, виконання вимог цих Правил та інших нормативних актів з охорони праці водолазів;

- організовувати інструктаж працівників, які беруть участь в роботах з питань технології робіт і безпеки їх виконання;

- організовувати медичне забезпечення водолазних спусків і робіт на об'єкті (об'єктах) робіт;

- виробляти розподіл працюючих за об'єктами і місцях робіт відповідно до їх кваліфікації і характером робіт;

- здійснювати постійний зв'язок з відповідальними особами організацій, розташованих в районі робіт, виробнича діяльність яких може вплинути на безпеку праці водолазів;

- організовувати матеріально-технічне постачання об'єкта (об'єктів) робіт; стежити за станом житлово-побутових умов; дотриманням режимів праці, відпочинку та харчування водолазів і працівників, які забезпечують водолазні спуски;

- забезпечувати збереження обстановки при нещасному випадку з працівниками;

- знати нормативні правові акти з охорони праці водолазів, організацію і технологію виконання водолазних робіт, основи планування та обліку робіт, основні технічні характеристики водолазної техніки і технічних засобів, що використовуються при виконанні водолазних робіт на об'єкті (об'єктах);

- оформляти документацію на виконані роботи.

До керівництва водолазними спусками допускаються особи, які мають кваліфікацію:

- водолаз 6-го розряду - на глибини до 20 метрів;

- водолаз 7-го розряду - на глибини до 45 метрів;

- водолазний фахівець - на глибини до 60 метрів, а також на глибини від 60 до 80 метрів в аварійних ситуаціях.

- водолаз 2-го класу - на глибинах до 20 м;

- водолазний спеціаліст, майстер водолазних робіт або водолаз 1-го класу - на глибинах до 60 м.

До керівництва водолазними спусками на глибинах до 20 м з водолазної станції, укомплектованої персоналом, який має кваліфікацію "водолаз", може допускатися особа, яка має кваліфікацію "водолаз", підготовлене і допущене ЛКК до керівництва водолазними спусками.

На кожній водолазній станції повинно бути не менше двох водолазів, визначених рішенням роботодавця на підставі висновку ВКК, для керівництва водолазними спусками, один з яких призначається старшиною водолазної станції.

Старшина водолазної станції, якщо він не спускається під воду, виконує обов'язки керівника водолазного спуску.

При спуску старшини водолазної станції під воду керівником спуску призначається допущений до керівництва спусками водолаз.

Керівнику водолазного спуску підпорядковуються водолази і персонал забезпечення водолазної станції в період водолазного спуску.

Керівник водолазного спуску здійснює безпосереднє керівництво водолазним спуском і контроль за діями водолазів і персоналу, що беруть участь в обслуговуванні водолазного спуску, і **відповідає**:

- за організацію проведення водолазного спуску;
- за безпосереднє дотримання водолазами і обслуговуючим персоналом вимог охорони праці;
- за безпеку водолазів, що спускаються протягом всього періоду водолазного спуску (при проведенні декомпресії або лікувальної рекомпресії на поверхні передача керівництва медичного працівника проводиться після приміщення водолаза в барокамеру і підйому тиску в ній).

Керівник водолазного спуску **зобов'язаний**:

- мати допуск до керівництва водолазними спусками;
- знати поставлену задачу, визначити порядок її виконання в відповідній з вимогами Правил;
- ознайомитися з гідрометеорологічним режимом на місці проведення спусків, а при наявності приливо-відливних течій мати графік припливів і відливів на весь період водолазних спусків;

- переконатися, що підняті відповідні попереджувальні сигнали про виробництво водолазних спусків і робіт;
- уточнити місцезнаходження найближчої барокамери (при її відсутності на місці спуску), вид зв'язку, транспортний засіб, маршрут слідування до неї;
- визначити допустимий час перебування водолаза під водою відповідно до робочих таблиць декомпресії;
- провести інструктаж з охорони праці на робочому місці з урахуванням специфіки і умов спуску, переконатися шляхом контрольного опитування інструктованих в знанні своїх обов'язків і вимог охорони праці, а також зробити про це запис в журналі водолазних робіт;
- особисто контролювати проведення робочої перевірки водолазного спорядження тим хто спускається і страхується водолазами і засобів забезпечення водолазних спусків;
- визначити ступінь готовності водолаза що страхує до спуску;
- перевірити наявність і правильність записів у журналі водолазних робіт про проведення робочих перевірок водолазного спорядження;
- при необхідності брати участь в одяганні водолаза , що спускається;
- керувати діями працюючого водолаза під водою, а також осіб, які забезпечують водолазні спуски, стежити за правильністю виконання ними своїх обов'язків;
- діяти при виникненні аварійної ситуації під водою грамотно для ліквідації причин котрі викликали її, погодившись з обстановкою;
- після виконання завдань працюючим водолазом дати йому дозвіл на вихід і почати підйом на першу зупинку відповідно до режиму декомпресії, обраним водолазним лікарем або особою, яка здійснює медичних забезпечення водолазного спуску;
- стежити за дотриманням режиму декомпресії під час підйому водолаза і за швидкістю його підйому;
- доповісти керівнику водолазних робіт про підйом (виході) працюючого водолаза на поверхню;

- після виходу водолаза на поверхню керувати його роздяганням, при необхідності, перекладом водолаза в барокамеру і приведенням водолазної техніки в готовність до подальшого використання;

- в разі виникнення у водолаза професійного захворювання організовує заходи з проведення лікувальної рекомпресії.

Після закінчення робіт за нарядом - завданням керівник водолазного спуску повинен взяти участь в оформленні документації на виконані роботи.

При покладанні на керівника водолазного спуску обов'язків щодо медичного забезпечення водолазного спуску він повинен керуватися вимогами, викладеними в цих Правилах.

Для керівництва діяльністю водолазної станції рішенням роботодавця повинен призначатися старшина водолазної станції.

Старшиною (бригадиром) водолазної станції може бути призначений водолаз з кваліфікацією не нижче 2-го класу.

Старшина водолазної станції підпорядковується керівнику водолазних робіт, а за фахом - водолазному фахівцю. У період водолазного спуску він підпорядковується керівнику водолазних спусків.

Старшина водолазної станції здійснює безпосереднє керівництво діяльністю водолазної станції і **відповідає**:

- за утримання у справному стані водолазної техніки;
- за своєчасність і повноту періодичного технічного обслуговування водолазного спорядження і засобів забезпечення водолазних спусків і робіт, що входять до складу водолазної станції;
- за перезарядку блоків очистки та осушки (фільтрів) в системі подачі повітря водолазів; за збереження водолазного спорядження і засобів забезпечення водолазних спусків і робіт, правильність їх експлуатації та зберігання;
- за наявність регламентованої керівної нормативної документації на водолазної станції;

- за правильність ведення і оформлення обліково-звітної документації, що відноситься до діяльності водолазної станції, а також правильність і своєчасність заповнення експлуатаційної документації;

- за забезпечення готовності водолазної станції до виконання водолазних робіт.

Старшина водолазної станції **зобов'язаний**:

- перед початком робіт отримати наряд-завдання від керівника водолазних робіт, ознайомити водолазний склад станції зі способами і технологією виконання робіт під водою, зробити розподіл обов'язків між водолазами, встановити черговість спусків водолазів, видати завдання кожному водолазу і пояснити спосіб його виконання, а також обов'язки кожного водолаза при виникненні аварійної ситуації;

- знати стан водолазної техніки на водолазній станції, усувати особисто або із залученням персоналу водолазної станції, а при необхідності, відповідних фахівців, виявлені дефекти в роботі техніки;

- виконувати вимоги керівних нормативних документів з охорони праці, інструкції з експлуатації водолазної техніки і вимагати виконання вимог цих документів персоналом водолазної станції;

- вести облік робочого часу і днів відпочинку персоналу водолазної станції, а також облік часу перебування під водою (під підвищеним тиском в барокамері);

- забезпечувати отримання, облік і зберігання водолазної техніки, запасних частин і витратних матеріалів для водолазної станції;

- вести всі види обліково-звітної та експлуатаційної документації, що відноситься до діяльності водолазної станції;

- забезпечувати якісне виконання водолазних робіт.

Підготовка до водолазних спусків включає в себе підготовку та проведення робочої перевірки і дезінфекції водолазного спорядження спускається і страхує водолазів і засобів забезпечення водолазних спусків і робіт, розподіл обов'язків між водолазами, особами, забезпечуючими водолазні спуски і їх інструктаж, а також одягання водолаза.

Для спусків водолазів повинні встановлюватися водолазний трап, заводиться спусковий кінець або готуватися до використання водолазна альтанка, а також кріпляться необхідні робочі кінці (підкільний, ходовий, допоміжний і т. п.). При спусках у плавальному комплекті водолазного спорядження заклад робочих кінців не обов'язково.

При проведенні водолазних спусків на глибини понад 12 метрів з подальшою декомпресією водолаза у воді поряд з водолазним трапом і спусковим кінцем повинна бути встановлена декомпресійна альтанка.

При спусках з використанням водолазної альтанки установка водолазного трапу і декомпресійної альтанки не обов'язкова, але водолазний трап повинен бути підготовлений до негайної установки.

4.3. Обов'язки посадових осіб

На водолазній станції перед кожним спуском проводиться розподіл обов'язків між водолазами в наступному порядку:

- перший водолаз призначається для спуску під воду (працює водолаз);
- другий водолаз - на сигнальний кінець (кабель-сигнал) і водолазний шланг (що забезпечує водолаз). На водолазній станції, укомплектованої трьома водолазами, що забезпечує водолаз одночасно є керівником водолазного спуску;
- третій водолаз - на телефонний зв'язок і подачу повітря. Він же є страхуючим водолазом, готовим до надання допомоги працюючому водолазу в аварійній ситуації.

У будь-якому випадку керівник водолазного спуску не може виконувати обов'язки страхуючого водолаза.

Працюючий водолаз зобов'язаний:

- знати технологію та прийоми виконання завдання;
- підготувати і провести робочу перевірку водолазного спорядження і, при необхідності, апарату для кисневої декомпресії;

- підтвердити підписом в водолазному журналі проведення робочої перевірки спорядження та отримання інструктажу з охорони праці на робочому місці;

- доповісти про готовність до занурення керівнику водолазного спуску.

Забезпечуючий водолаз здійснює безпосереднє обслуговування працюючого водолаза на всіх етапах водолазного спуску. Він зобов'язаний:

- забезпечити установку водолазного трапа, спускового і ходового решт, інших засобів для виконання працюючим водолазом отриманого завдання;

- брати участь в одяганні спускається водолаза, стежачи за правильністю надягання всіх частин спорядження;

- перевірити стан запірного вентиля і вмикача резервної подачі повітря водолазного дихального апарату;

- перевірити спорядження спускається водолаза на герметичність;

- витравити або підібрати кабель-сигнал (сигнальний кінець) і водолазний шланг, не випускаючи їх з рук і не даючи слабину;

- знати прийоми надання допомоги аварійному водолазу.

Страхуючий водолаз зобов'язаний:

- знати прийоми надання допомоги аварійному водолазу;

- підготувати і провести робочу перевірку свого водолазного спорядження.

Результати перевірки записати в журнал водолазних робіт, розписатися і доповісти керівнику спуску;

- перевірити герметичність з'єднань шлюзу, кришок вхідних і вихідних люків барокамери шляхом заповнення її повітрям до тиску 2 - 3 кгс / см², а також герметичність внутрішніх кришок без використання притискних пристроїв при тиску повітря 0,2 кгс / см. Результат перевірки записати в журнал водолазних робіт, розписатися і доповісти керівнику спуску;

- брати участь в одяганні і роздяганні працюючого водолаза;

- завжди бути в готовності до спуску під воду для надання допомоги аварійному водолазу;

- запитувати водолаза про самопочуття через кожні п'ять хвилин;

- стежити за часом спуску.

Робоча перевірка водолазного спорядження і засобів забезпечення водолазних спусків і робіт повинна проводитися відповідно до діючих інструкцій по експлуатації (технічного обслуговування) виробів водолазної техніки, затвердженими в установленому порядку.

При виявленні будь-яких несправностей водолазного спорядження під час робочої перевірки їх слід усунути до початку водолазних спусків. Про виявлені несправності водолазного спорядження і заходи, вжиті щодо їх усунення, повинен бути зроблений запис у формулярі водолазного спорядження.

Водолазні роботи на глибинах понад 12 метрів, навчальні та експериментальні спуски незалежно від глибини спуску повинні проводитися тільки при наявності готової до негайного застосування водолазної барокамери, що знаходиться біля місця спуску.

Барокамера повинна забезпечувати можливість проведення в повному об'ємі лікувальної рекомпресії і бути розрахована на робочий тиск не менше 1 МПа (10 кгс / см²).

Пристрої для спуску і підйому водолазів (водолазні альтанки, спускопідйомні лебідки і т. д.) Щодня перед початком спусків повинні бути оглянуті та перевірені в дії відповідно до інструкцій по експлуатації.

Результати перевірки повинні бути внесені в журнал водолазних робіт.

Одягатися в будь-який тип водолазного спорядження водолаз повинен тільки після отримання завдання, інструктажу, проведення робочої перевірки, дезінфекції водолазного спорядження і записи про це в журналі водолазних робіт.

Дозвіл на одягання водолаза має бути дано керівником спуску після доповіді йому про позитивні результати робочої перевірки водолазного спорядження і засобів забезпечення водолазних спусків.

Одягання водолаза має проводитися безпосередньо у місця спуску, на підготовленої для цієї мети майданчику або в приміщенні. Одягати водолаза в теплу пору року слід під тентом, а в холодну пору року - в опалювальному приміщенні. Порядок одягання спорядження повинен відповідати інструкції по експлуатації застосовуваного спорядження.

Забороняється спуск водолаза без кабель-сигналу (сигнального або контрольного кінців), балонів з аварійним запасом повітря (АЗВС) - де це передбачено технічним паспортом спорядження і водолазного ножа.

Довжина контрольного кінця повинна перевищувати глибину в районі плавання водолаза не більше ніж на 20%. Плавання водолаза з контрольним кінцем дозволяється в нормальних умовах на глибинах до 15 метрів і має забезпечуватися плавзасобом з веслярами і страхує водолазом.

4.4. Підготовка до водолазних спусків

Підготовка до водолазних спусків включає в себе підготовку, робочу перевірку основного і страхувального водолазного спорядження та засобів забезпечення водолазних спусків і робіт, розподіл обов'язків між водолазами, особами, які забезпечують водолазні спуски і їх інструктаж, а також одягання водолаза.

Для спусків водолазів повинні встановлюватися водолазний трап, заводитися спусковий кінець або готуватися до використання водолазна альтанка, а також заводитися необхідні робочі кінці (підкільний, ходовий, допоміжний і т.п.). При спусках у плавальному комплекті водолазного спорядження заклад робочих кінців не обов'язково.

При проведенні водолазних спусків на глибини понад 12 м з наступною декомпресією водолаза у воді поряд з водолазним трапом і опущеним спусковим кінцем повинна бути встановлена декомпресійна альтанка.

Перед початком спусків керівник водолазних спусків повинен організувати:

- перевірку запасів і якості стисненого повітря, регенеративних і поглинальних речовин, вжити заходів для поповнення їх запасів до повних норм;

- перевірку готовності всіх засобів забезпечення водолазних спусків і робіт.

Перед початком спусків керівник водолазного спуску повинен:

- розставити і проінструктувати осіб, які забезпечують водолазний спуск;

-визначити місцезнаходження та ступінь готовності страхувального водолаза (як правило, 2 хв, але, в залежності від конкретних умов спуску, від негайної до 5 хв).

Керівник водолазного спуску повинен підтримувати розмовний зв'язок з працюючим водолазом з моменту початку спуску і до виходу його з води на водолазний трап.

Перед першим спуском на початку робочої зміни проводиться робоча перевірка барокамери страхуючим водолазом.

Для забезпечення можливості спуску страхуючого водолаза на водолазній станції повинен бути комплект водолазного спорядження, що відповідає умовам водолазного спуску і готовий до дії.

Водолазні спуски з застосуванням для дихання водолазами стисненого повітря допускаються до глибини не більше 60 м.

Спуски в барокамері із застосуванням для дихання стислого повітря допускаються до глибин не більше 100 м.

Подавати повітря водолазам слід від компресорів через систему повітропостачання або від транспортних балонів через редуктор, забезпечуючи наступні параметри:

-для вентильованого спорядження тиск у водолазному шлангу повинно бути рівним тиску на глибині занурення з урахуванням підпору і об'ємний витрата повітря в межах 80-120 л/хв на кожні 0,1 МПа (1 кгс/см²) повітря, що подається;

-для спорядження з відкритою схемою дихання у шланговому варіанті тиск у водолазному шлангу має відповідати величині, зазначеної в експлуатаційній документації для даного спорядження.

При спусках на глибини до 20 м для подавання повітря водолазам допускається застосовувати водолазні помпи.

При подачі повітря за допомогою ручного водолазної помпи для її обслуговування повинні бути виділені качальщики*:

-при спусках на глибини до 6 м - не менше 3 чоловік;

-при спусках на глибини від 6 до 12 м - не менше 4 осіб.

-при спусках на глибини від 12 до 20 м застосовуються 2 спарені помпи, на кожну з яких виділяється не менш ніж по 4 людини.

При спусках водолазів у вентилязованому спорядженні або спорядженні з відкритою схемою дихання у шланговому варіанті необхідно підтримувати незнижуваний запас повітря в балонах-хранителів, що забезпечує вихід водолаза з води у разі, якщо вийде з ладу компресор, з дотриманням режиму декомпресії для глибини даного спуску і часу перебування водолаза на глибині.

Одягатися в будь-який тип водолазного спорядження водолаз повинен тільки після отримання завдання, інструктажу, проведення робочої перевірки, дезінфекції водолазного спорядження та записом про це в журналі водолазних робіт.

Дозвіл на вдягання водолаза повинен бути наданий керівником підрозділу після доповіді йому про позитивні результати перевірки робочої водолазного спорядження і засобів забезпечення водолазних спусків.

Одягання водолаза повинне здійснюватися безпосередньо біля місця спуску, на підготовленому для цієї мети майданчику або в приміщенні. Одягати водолаза в теплу пору року слід під тентом, а в холодну пору року - в опалювальному приміщенні. Порядок одягання спорядження повинен відповідати інструкції з експлуатації застосовуваного типу спорядження.

Керівник водолазного спуску повинен особисто оглянути водолаза, що спускається, перевірити комплектність і правильність одягання спорядження.

Спуск водолаза без сигнального або контрольного кінця (кабель-сигналу), а також без водолазного ножа забороняється.

Вентильоване водолазне спорядження повинне одягатися на водолаза в наступному порядку: водолазна білизна, водолазна сорочка, водолазний пояс (закріплюється сигнальний кінець або кабель-сигнал), водолазні калоші (при необхідності підв'язують рукавиці), маніжка, вантажі. Потім закріплюється нижній брас, прикріплюється водолазний ніж і надівається водолазний шолом.

4.5. Загальні вимоги безпеки при виконанні водолазних спусків і робіт

Контроль за дотриманням цих Правил та інших керівних нормативних документів з безпеки праці водолазів здійснюється:

- представниками міністерства або відомства;
- адміністрацією підприємства, що виконує водолазні спуски і роботи (інженерами по техніці безпеки і ін.);
- технічним інспектором праці відповідного профспілки;
- під час виконання спусків і робіт - керівником водолазних робіт, який очолює цю роботу.

Безпосередній контроль за дотриманням цих Правил на підприємстві і на судах здійснюють штатні водолазні фахівці і медичний персонал, що забезпечує водолазні спуски і роботи.

При відсутності на підприємстві і судні штатних водолазних спеціалістів контроль за дотриманням цих Правил та інших керівних нормативних документів з безпеки праці водолазів покладається щорічно наказом (розпорядженням) керівництва по підприємству або судну на особу з числа інженерно-технічного персоналу, що минув спеціальну підготовку, яка здала водолазної кваліфікаційної комісії (ЛКК) іспит (залік) перевірку знань цих Правил та інших керівних нормативних документів з безпеки праці водолазів.

Відповідальність за дотримання цих Правил та інших керівних нормативних документів, що регламентують безпеку водолазних спусків і робіт, на підприємствах, що виконують водолазні роботи, несе адміністрація цих підприємств.

Будь-яке занурення під воду, пов'язане з виконанням виробничих завдань або завдання адміністрації, має проводитися тільки особами, які мають кваліфікацію водолаза.

Перед початком водолазних спусків і робіт повинні підніматися, а після їх закінчення опускатися попереджувальні сигнали:

- вдень - 3 знаки чорного кольору, розташованих по вертикальній лінії на найбільш видному місці. Верхній і нижній з цих знаків повинні бути кулями, а середній - ромбом;

•вночі або при обмеженій видимості - 3 кругових вогні, розташованих на вертикальній лінії на найбільш видному місці. Верхній і нижній з цих вогнів повинні бути червоними, а середній - білим.

Водолази повинні виконувати тільки ті роботи, які обумовлені завданням. Всі робочі місця на водолазній станції повинні бути вільними від сторонніх предметів. Присутність сторонніх осіб на водолазному посту не допускається. Забороняється захаращувати робочі місця на водолазній станції.

Водолазні спуски і роботи дозволяється проводити:

- при наявності затвердженої в установленому порядку експлуатаційної документації на всі застосовувані вироби водолазної техніки;

- при повному укомплектуванні водолазної станції водолазним спорядженням та обладнанням, що знаходяться в справному стані, пройшли встановлені огляду і технічне обслуговування;

- при наявності на водолазній станції повного штату водолазів та осіб обслуговуючого персоналу, допущених до виконання і забезпечення водолазних робіт;

- при готовності водолазної станції до проведення водолазних робіт.

При виконанні водолазних спусків і робіт повинні бути забезпечені:

- раціональна організація спусків і робіт і їх медичне забезпечення;

- застосування водолазної техніки, що відповідає вимогам безпеки, характеру і технології виконання робіт і глибин занурення;

- дотримання вимог керівних нормативних документів, що регламентують вимоги безпеки праці водолазів.

Всі вживані вироби водолазної техніки повинні мати відповідну експлуатаційну документацію (керівництво по експлуатації, паспорт, при необхідності - формуляр), затверджену розробником або узгоджену з постачальником виробу. Застосовувана при водолазних спусках і роботах імпортна водолазна техніка не повинна суперечити вимогам діючої в Російській Федерації нормативно-технічної документації і мати інструкції по експлуатації російською мовою. Самостійна модернізація зазначених виробів водолазної техніки не допускається.

Швидкість спуску повинна встановлюватися залежно від умов спуску і фізіологічного стану водолаза. Швидкість занурення учнів та малодосвідчених водолазів не повинна перевищувати 5 м/хв. У всіх інших випадках швидкість спуску не повинна перевищувати 10 м/хв на глибинах до 10 м і 20 м/хв при великих глибинах.

Опускати водолаза в будь-якому типі водолазного спорядження до поверхні води в підвішеному стані на шлангу, кабель-сигналі, сигнальному або якому-небудь іншому кінці забороняється.

Водолазові в будь-якому типі спорядження стрибати у воду забороняється.

При розташуванні місця спуску водолазів на висоті не більше 2 м над поверхнею води місце спуску має бути обладнане водолазним трапом і спусковим кінцем з баластом масою не менше 30 кг. При спусках у водолазному спорядженні з відкритою схемою дихання висота місця спуску повинна бути не більше 3 м від поверхні води.

Спуски з дамб, причалів та інших гідротехнічних споруд та суден, висота місця спуску з яких від поверхні води більше 2 м, або у водолазному спорядженні з відкритою схемою дихання з висоти більше 3 м повинні проводитися на водолазній альтанці.

Спуски водолазів з гідротехнічних споруд в умовах фільтрації води повинні проводитися в захисних пристроях, що виключають присос водолаза до місця фільтрації.

При проведенні водолазних робіт з судна воно повинно бути встановлено над місцем роботи способом, що виключає дрейф під впливом течії, вітрового навантаження і хвилювання водної поверхні.

Придатність неспеціальних плавзасобів для проведення водолазних спусків визначає технічна комісія з участю водолазного фахівця.

Глибина кожного спуску не повинна перевищувати технічних характеристик застосовуваного спорядження.

Нормальними умовами водолазного спуску є:

- спуск на глибини до 12 м;
- денний час;

- температура повітря вище 0 0С;
- атмосферний тиск більше 700 мм рт. ст.;
- температура води від +12 до +25 0С;
- видимість під водою не менше 1 м;
- швидкість течії не більше 0,5 м / с;
- хвилювання моря не більше 2 балів;
- відсутність у воді отруйних речовин, нафтопродуктів і господарсько-побутових відходів;
- чистий ґрунт або відкрита палуба затонулого судна.

Кількість спусків одного водолаза за робочий день не повинна перевищувати:

- на глибину до 6 м - 8 спусків;
- на глибину 6–12 м - 6 спусків;
- на глибину 12–20 м - 4 спуски;
- на глибину 20–60 м - 2 спуски;
- на глибину більше 60 м - 1 спуск.

Загальний час перебування під водою повинен бути не більше 6 годин. Четвертий спуск на глибини від 12 до 20 м і повторний спуск на глибини від 20 до 60 м за один робочий день дозволяється керівником водолазних робіт тільки на підставі результатів медичного огляду водолаза лікарем спеціальної фізіології.

Забороняються водолазні спуски і роботи:

- в несправному, неперевіреному або некомплектному водолазному спорядженні, при відсутності засобів зв'язку, без водолазного ножа, з використанням для дихання повітря, який не пройшов хімічного аналізу з встановленими вимогами;

- в вентильованому спорядженні при температурі повітря нижче - 30 °С, а в гідрокомбінезони - нижче - 20 °С. При відсутності захисних пристосувань над Майні забороняються спуски при температурі повітря нижче - 10 °С і силі вітру 7 балів (14 м / с), а також при температурі повітря нижче - 15 °С і силі вітру 5 балів (8,5 м / с);

- на протязі понад 2 м / с;
- з борта нестійких плавзасобів (ял-2, байдарок, каное, швертботів, Фофанів і їм подібних);
- з судів, які не мають надійної установки над місцем робіт способом, що виключає дрейф під впливом течії, вітрового навантаження і хвилювання водної поверхні;
- з борта судів і плавзасобів (крім спеціальних плавзасобів), а також з берегових об'єктів при ступеня хвилювання моря понад 2 балів (при рятуванні людей допускаються спуски при хвилюванні більше 3 балів з прийняттям додаткових заходів безпеки);
- під корпусом судна при мінімальній відстані між ґрунтом і днищем судна менше 2 м по всій довжині з урахуванням коливання судна на хвилюванні;
- при видаленні водолаза в вентиляваному спорядженні від спускового кінця більш ніж на 20 м;
- із зануренням в бензин і інші рідини, інтенсивно руйнують водолазне спорядження.

Перебування під водою

Виконуючи роботу або завдання під водою, водолаз повинен постійно стежити за чистотою сигнального кінця (кабель-сигналу) і шланга, станом спорядження і самопочуттям. Дихання водолаза має бути вільним і не прискореним, не повинно бути відчуття жару.

При прискоренні дихання і серцебиття, появи пітливості, нудоти або відчуття затруднення дихання водолаз в вентиляваному спорядженні повинен негайно припинити роботу, дати сигнал "Більше повітря" і добре провітрити обсяг підшоломного простору. Якщо поліпшення самопочуття не наступить, необхідно повідомити про це по телефону і вийти на поверхню. При цьому повинні бути вжиті всі необхідні заходи для запобігання мимовільного спливання: витравити надлишок повітря з підкостюмного простору і зменшити подачу повітря по шлангу.

При появі цих же симптомів, а також при відчутті ознобу або головного болю при спусках в водолазному спорядженні з відкритою схемою дихання водолаз повинен негайно вийти на поверхню.

У всіх випадках появи несправності водолазного спорядження або поганого самопочуття водолазу слід припинити роботу, доповісти про це керівнику спусків і діяти в суворій відповідності з його вказівками.

Будь-які зміни в обстановці (спуск або підйом вантажів, інструменту, зміна довжини швартів або якірних ланцюгів, включення окремих систем, зміна режиму подачі повітря і інші дії, що впливають на безпеку водолаза) повинні проводитися тільки з дозволу керівника водолазних спусків при отриманні згоди працюючого водолаза і після його доповіді про готовність до змін умов роботи.

При виході компресора (компресорів) з ладу робота повинна бути припинена і водолаз (водолази) повинен бути піднятий на поверхню з дотриманням режиму декомпресії.

Зв'язок з водолазом

Не допускається проводити роботи під водою без основного (розмовного кабельного або безкабельного) і дублюючого зв'язку з водолазом.

Водолази повинні знати напам'ять умовні сигнали, що передаються за допомогою сигнального (кабель-сигналу) і контрольного кінця, а також візуальні сигнали.

Для передачі умовних сигналів необхідно попередньо вибрати слабіну сигнального кінця, а потім енергійними рухами чітко передати сигнали. При цьому слід пам'ятати, що умовні сигнали на протязі помітно спотворюються від постійної вібрації сигнального кінця і його великого прогину.

Кожен сигнал повинен бути повторений тим, кому він переданий, за винятком сигналу тривоги, за яким водолаза необхідно негайно піднімати на поверхню.

Для попередження інфекційних і шкірних захворювань при спусках в забруднену воду (стічні, фекальні води) водолази повинні спускатися в

спорядженні, повністю ізолює його від навколишнього водного середовища. Спуски в гідрокостюмах «мокрого» типу забороняються. У нафту і нафтопродукти спуски дозволяються тільки в разі крайньої необхідності (при ліквідації аварії) тривалістю не більше 1 год в вентилярованому водолазному спорядженні або в спеціально призначеному для цієї мети водолазному спорядженні іншого типу.

Водолаз, одягнений в спорядження з незахищеними кистями рук, при роботі зі сталевими канатами, при огляді або ремонті судів, гідротехнічних споруд, трубопроводів і т.п. повинен надягати рукавички або рукавиці, відповідні за захисними властивостями характеру виконуваної роботи.

Необхідно спускати водолаза так, щоб він відразу потрапляв якомога ближче до місця роботи.

Кидати водолазу предмети, незалежно від їх маси, забороняється. Інструмент та інші предмети для виконання робіт повинні подаватися водолазу з поверхні в ємності або на канаті. Водолазні спуски і роботи виконуються організаціями і підприємствами, що мають водолазну службу, укомплектовану водолазним, інженерно-технічним та медичним персоналом, допущеним до проведення і забезпечення водолазних спусків і робіт відповідно до встановленого порядку та водолазної технікою. При виконанні водолазних спусків і робіт повинно бути забезпечене: раціональна організація спусків і робіт і їх медичне забезпечення; застосування водолазної техніки, що відповідає вимогам безпеки і відповідає характеру виконуваних робіт і глибин занурення; дотримання правил безпеки праці на водолазних роботах та інших керівних нормативних документів, що регламентують вимоги безпеки праці водолазів; кваліфікація водолазів і порядок її присвоєння та підтримки повинні відповідати чинним положенням. На підставі «Єдиних правил безпеки праці на водолазних роботах» повинні бути розроблені інструкції для водолазного складу, що враховують специфіку, конкретні умови і методи водолазних спусків і робіт. У виняткових випадках при рятуванні людей керівник водолазного спуску може допускати вимушений відступ від вимог діючих

правил. При цьому повинні бути вжиті заходи щодо забезпечення безпеки і збереження здоров'я водолазів.

Аварійно-рятувальні роботи

Водолазові забороняється чіпати механізми і предмети у верхній частині відсіку, а при відкриванні дверей і люків слід дотримуватися обережності, закріплюючи їх від мимовільного закриття (відкриття) з урахуванням наявного крену або диферентах судна.

При спуску в затоплений відсік водолаз повинен брати з собою підводний світильник, а над місцем входу у відсік повинно бути встановлене яскраве джерело світла для орієнтування при виході з затопленого відсіку.

Водолазні роботи при рятуванні людей можуть виконуватися і при хвилюванні моря понад 3 бали з обов'язковим прийняттям заходів, що запобігають удари хвилею водолазів об трап і корпус судна, та здійсненням заходів щодо захисту місця спуску від впливу хвиль (наприклад: виконання робіт з підвітряного борту аварійного судна, розгортання та підтримання аварійного судна в такому положенні, щоб водолазні роботи проводилися з підвітряного боку, залучення інших судів для прикриття місця роботи від хвилювання тощо).

Виведення людей з повітряних подушок частково затоплених відсіків, затоплених та аварійних суден на поверхню повинен проводитися водолазами з урахуванням рекомендацій медичного персоналу, що приймає участь в рятувальній операції. При виведенні потерпілого з глибини 10 метрів, його слід помістити в барокамеру для проведення декомпресії або лікувальної рекомпресії.

Виведення людей з повітряної подушки відсіків повинні проводити не менше ніж 2 водолаза. Один водолаз повинен перебувати біля входу в аварійне судно і страхувати іншого, який повинен йти у відсік з людьми. Якщо прохід у відсік з людьми складний, має велику довжину і повороти, то рекомендується в проході перебувати ще одному страхувальному водолазу.

Від входу в аварійне судно до відсіку з людьми водолаз повинен завести і закріпити ходовий кінець.

У внутрішніх приміщеннях аварійного судна, а також у місцях повороту шляху, по якому повинні виводитися люди, слід встановити безкабельні світильники з автономним живленням. При відсутності достатньої кількості підводних світильників у внутрішніх приміщеннях повинні встановлюватися пояснювальні знаки, вкриті незмивною фарбою, що світиться.

У відсік перш за все необхідно подати повітря по шлангу від будь-якого джерела (помпи, компресора, балонів тощо), потім, при необхідності, пенал з гарячим чаєм, бульйоном і т. п. і після цього приступити до операції по підйому постраждалих на поверхню. Для підйому їх на поверхню рекомендується застосовувати водолазне спорядження з відкритою схемою дихання.

Входити у відсік з людьми водолаз повинен дотримуючись обережності і по можливості в стороні від постраждалих, щоб уникнути можливих несподіваних агресивних дій з їх боку.

При знаходженні водолаза в повітряній подушці частково затопленого відсіку (приміщення) відкривати ілюмінатор шолома або виключатися з дихального апарату і переходити на дихання газовим складом повітряної подушки забороняється.

Якщо проникнення водолазів у відсік аварійного судна, де залишилися люди, неможливо через двері, люки, горловини і пробоїни в корпусі судна, то слід вирізати отвір для виведення людей на поверхню. В цьому випадку повинні бути прийняті заходи щодо поліпшення складу повітря в повітряній подушці, підтримання або збільшення її обсягу за умови збереження існуючого стану аварійного судна.

Підводні електрозварювальні роботи

До виконання електрозварювальних робіт під водою допускаються водолази, які пройшли відповідне навчання, мають кваліфікаційне свідоцтво і допущені до цих робіт наказом керівника підприємства.

Для виконання робіт по зварюванні та різанні металу під водою електродуговим способом водолазна станція повинна мати у своєму складі не менше 4 водолазів. Один з водолазів призначається з завданням стежити за показаннями електровимірних приладів і по команді працюючого водолаза виробляти включення і відключення підводного зварювального ланцюга, а також стежити за показаннями манометрів кисневого редуктора і виробляти регулювання подачі кисню і готувати електроди.

При виконанні електрозварювальних робіт напіваавтоматами або різанні металу електрокисневим способом повинен додатково призначатися водолаз, який зобов'язаний регулювати силу струму, подачу зварювального дроту, а також стежити за показаннями манометрів кисневих балонів і регулювати тиск кисню.

При виконанні плазмового різання повинен залучатися спеціаліст по електроустаткуванню, який пройшов спеціальну підготовку.

Перед початком водолазних робіт по підводному зварюванні та різанні металу застосовується підводне обладнання, яке повинно бути перевірено водолазами під керівництвом старшини водолазної станції.

Перевірку справності джерела зварювального струму і його ремонт повинні здійснювати відповідні фахівці підприємства.

3.8.3. Підводне зварювання та різання металу необхідно проводити тільки в спорядженні, повністю ізолюючому водолаза від води.

Для захисту очей водолаза від шкідливого впливу електричної дуги передній ілюмінатор або оглядові скла повинні бути закриті на 2/3 темними захисними склом (світлофільтрами).

Перед початком робіт необхідно перевірити надійність заземлення зварювальної установки та джерела зварювального струму (зварювального трансформатора, генератора, випрямляча, перетворювача та ін).

Електродотримач і всі струмоведучі частини повинні мати надійну ізоляцію. Кабель повинен бути гнучким, еластичним, без пошкоджень. Опір ізоляції має бути не менше 0,5 МОм.

Всі зовнішні металеві поверхні водолазного шолома, прала і стравлюючого клапана повинні мати електроізоляційне покриття.

Щоб уникнути пропалення водолазного спорядження, особливо шолома, водолаз повинен тримати електродотримач електродом від себе. Братися руками за електрод, що знаходиться під напругою, класти електродотримач на ґрунт, альтанку або об'єкт зварювання (різання) водолазові забороняється. Класти електродотримач можна тільки після відключення струму.

Зміна електродів під водою проводиться працюючим водолазом тільки після відключення підводного зварювального ланцюга і отримання підтвердження про це з розмовної зв'язку від водолаза, що забезпечує зв'язок.

Перед початком різання металу під водою необхідно обстежити об'єкт і на підставі цих даних скласти план різання, затверджений керівником робіт. План повинен передбачати розташування, послідовність різів і необхідні заходи безпеки при виконанні цих робіт.

У разі повідомлення працюючого водолаза про те, що він відчуває ознаки проходження електричного струму через його тіло, слід негайно відключити зварювальний струм, підняти водолаза на поверхню і замінити пошкоджену частину спорядження.

Роботи з застосуванням механізованого інструмента

До роботи з механізованим інструментом допускаються водолази, які отримали інструктаж з безпеки праці і правилам експлуатації даного інструменту.

Водолаз, призначений для роботи під водою, перед її початком зобов'язаний особисто оглянути механізований інструмент, з яким йому доведеться працювати, і переконатися в його справності пробним включенням.

При роботі під водою механізованим інструментом необхідно строго виконувати вимоги інструкції по його експлуатації.

Під час перерв у роботі та при переходах водолаз зобов'язаний вимкнути подачу повітря, рідини або струму і тримати механізований інструмент робочим органом від себе.

Перед включенням ріжучого інструменту (пил, дискорізів, свердлильних машинок і т.п.) водолаз повинен переконатися, що шланг, сигнальний кінець (кабель-сигнал) і інші частини спорядження віддалені від робочого органу на безпечну відстань.

Під час роботи інструменту водолаз повинен стежити, щоб шланг і сигнальний кінець (кабель-сигнал) знаходилися позаду нього і не мали слабини.

При появі несправностей в механізованому інструменті водолаз повинен негайно припинити роботу, відключити інструмент і подати його на поверхню.

При припиненні подачі повітря, електроенергії або при перерві в роботі водолаз також повинен відключити механізований інструмент.

Основні вимоги безпеки під час виконання водолазних робіт:

1. При роботі водолаза під водою весь необхідний для роботи інструмент повинен подаватися на кінці або в альтанках. Кидати водолазу інструмент або будь-які предмети забороняється.

2. Спуски в воду, покриту шаром нафтопродуктів, вирішуються тільки в разі крайньої необхідності (ліквідація аварій і т. П.).

3. При обстеженні об'єкта, що лежить на ґрунті, водолазу забороняється ставати на його спливаючі конструкції і пристрої.

4. Водолаз може входити в об'єкт, що лежить на ґрунті, тільки після обстеження його стану і при обов'язковій страховці іншим водолазом, знаходяться біля входу зовні об'єкта.

5. При роботі під корпусом судна водолаз повинен знаходитися на водолазній альтанці або на підкільному трапі (наприкінці).

6. Спуск водолаза до пробоїн, забортним отворів дозволяється після вжиття заходів, що виключають затягування в них водолаза потоками води.

7. Огляд і ремонт гвинтурулевого компресора повинні виконуватися після ухвалення заходів, що запобігають випадкове повертання валопровода, повороту лопатей гребного гвинта регульованого кроку або пера керма.

8. Очищаючи якір або якірний ланцюг, водолаз не повинен підходити під якірний ланцюг. Спуск водолаза по якірного ланцюга забороняється.

9. При остропці вантажів водолаз повинен уважно стежити, щоб його шланг або сигнальний кінець не потрапив під строп.

10. Знаходження водолаза на понтонах під час їхнього спуску і підйому забороняється.

11. При роботі з пневматичним, гідравлічним або інструментом вибухового дії, а також при проведенні підводних електрозварювальних робіт необхідно дотримуватись вимог правил безпеки.

Контрольні запитання.

1. Назвати особливості водолазних спусків.
2. Обов'язки керівника водолазних робіт.
3. Обов'язки керівника спуску.
4. Обов'язки старшини водолазної станції.
5. Обов'язки працюючого, забезпечуючого і страхуючого водолазів.
6. Коли дозволяється проводити водолазні спуски і роботи?
7. Допустимі умови та кількість спусків.
8. При яких умовах забороняються проводити водолазні роботи і спуски?
9. Назвати основні вимоги безпеки під час виконання водолазних робіт.

Розділ 5. МЕДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОДОЛАЗНИХ СПУСКІВ І РОБІТ

5.1. Медичне забезпечення водолазів

Медичне забезпечення водолазних робіт є комплексом заходів, що забезпечують охорону праці та здоров'я працівників при виконанні водолазних спусків і робіт.

Основними завданнями медичного забезпечення водолазів є:

- медичне забезпечення водолазів при проведенні водолазних спусків і підводних робіт;
- здійснення систематичного медичного контролю за станом здоров'я водолазів;
- проведення профілактичних заходів, що знижують шкідливі впливи виробничих факторів, несприятливих для стану здоров'я водолазів;
- надання медичної допомоги водолазам при захворюваннях і травмах, пов'язаних з їх професійною діяльністю;
- аналіз захворюваності водолазів;
- систематичний контроль за санітарно-гігієнічним станом водолазного спорядження і засобів забезпечення спусків;
- медичний контроль дотримання санітарно-гігієнічних норм і правил на робочих місцях і місцях розміщення водолазів, за режимом їх праці, відпочинку та харчування;
- медичний контроль за санітарно-епідеміологічною обстановкою в районі виконання водолазних робіт;
- систематичне навчання водолазів на робочих місцях з охорони (безпеки) праці та з основ першої допомоги при захворюваннях і травмах, пов'язаних з професійною діяльністю водолазів.

Виконання завдань медичного забезпечення водолазів може бути покладено тільки на працівників, які пройшли спеціальну підготовку і допущених до забезпечення водолазних спусків.

Для медичного забезпечення водолазів в організаціях, що мають в своєму штатному розкладі водолазні станції, організуються лікарські та фельдшерські пункти охорони здоров'я.

Медичні працівники медпунктів, які безпосередньо забезпечують водолазів, повинні пройти спеціальну підготовку в медичних навчальних закладах додаткової професійної освіти, що мають спеціалізовані по підводного медицині кафедри.

Лікарські медпункти створюються в організаціях (в окремій організації або для декількох організацій) з розрахунку один пункт охорони здоров'я на 5 - 10 водолазних станцій з урахуванням територіальної віддаленості водолазних станцій один від одного і ділянок з найбільшими глибинами в місцях виконання щоденних підводних робіт.

У разі проведення навчальних і експериментальних водолазних спусків, спусків в особливих умовах, в умовах високогір'я (більше 1000 метрів над рівнем моря), при аварійно-рятувальних роботах, пов'язаних із врятуванням людей, лікарський медпункт повинен розгортатися безпосередньо на місці виконання водолазних робіт незалежно від числа працюючих водолазних станцій. Медичне забезпечення проведення зазначених робіт передбачає використання барокамери.

Фельдшерські пункти охорони здоров'я формуються в організаціях (в одній організації або для декількох організацій) з розрахунку один пункт охорони здоров'я на 1 - 4 водолазних станцій.

Фельдшерський медпункт повинен розгортатися безпосередньо на місці виконання підводних робіт незалежно від кількості водолазних станцій і умов водолазних спусків у випадках, пов'язаних із врятуванням людей і спусках в особливих умовах (при відсутності в організації лікарського медпункту).

Медичне забезпечення водолазів на судах, що мають штатні водолазні станції, повинно проводитися медичними працівниками суднових медпунктів (лікарями або фельдшерами), які повинні пройти спеціальну підготовку в медичних навчальних закладах додаткової професійної освіти, що мають спеціалізовані по підводного медицині кафедри.

Лікарі або фельдшери на судах, які не мають штатних водолазних станцій, повинні здійснювати медичне забезпечення суднових водолазних робіт, а також робіт, які виконуються аварійними партіями і особовим складом судів з

використанням водолазної техніки. При відсутності підготовки з підводного медицині зазначені лікарі і фельдшери повинні пройти її за спеціальною програмою в медичних навчальних закладах додаткової професійної освіти.

Лікарі профпатологічних центрів та інших медичних організацій, що виносять висновки щодо захворювань, пов'язаних з професійною діяльністю водолазів, лікарі-викладачі освітніх закладів професійної освіти водолазів (водолазних шкіл і курсів), при відсутності підготовки з підводного медицині повинні пройти її за спеціальною програмою в медичних освітніх установах додаткової професійної освіти.

Підвищення кваліфікації медичного персоналу, що виконує медичне забезпечення водолазів, проводиться в порядку, встановленому законодавством.

5.2. Специфічні захворювання водолазів

1. Баротравма вуха і придаточних порожнин носа

Причини:

- 1) запалення оболонок носа і носоглотки, а також слизової оболонки евстахієвої труби;
- 2) швидкий спуск під воду;
- 3) несвоєчасне вирівнювання тиску.

Ознаки:

- 1) відчуття закладання у вухах і пониження гостроти слуху;
- 2) болі в області лобних і гайморових пазух;
- 3) почервоніння й утягнутість барабанної перетинки;
- 4) різкий колючий біль;
- 5) розрив барабанної перетинки і кровотеча з вуха.

Міри попередження:

- 1) не спускатися під воду при нежиті, відчутті закладання у вухах, гаймориті, катарі верхніх дихальних шляхів;
- 2) при відчутті тиску на вуха і на області придаточних порожнин носа призупинити спуск, зробити декілька рухів глотання чи позіхання, а також

напрягти передні мускули шиї. Якщо біль не проходить, піднятися на 1-2 м і повторити ці дії. Якщо і в цьому випадку повітря не потрапляє в порожнину, вийти на поверхню.

Надання першої допомоги:

- 1) закласти у вухо чистий марлевий тампон або вату;
- 2) заборонити потерпілому ськати.

Лікування:

- 1) при розриві барабанної перетинки лікування проводить лікар;
- 2) при різкому погіршенні самопочуття (головний біль, нудота, блювання) хворого госпіталізують.

2. Баротравма легень

Причини:

- 1) надлишкова або різка подача кисню (азотно-кисневої суміші) в дихальний мішок апарату;
- 2) удар по дихальному мішку;
- 3) затримка дихання під час всплиття на поверхню;
- 4) кашель під час всплиття;
- 5) випускання з рота загубника;
- 6) витравлювання дихальної суміші з дихального мішка;
- 7) зупинка подачі повітря в спорядженні з відкритою схемою дихання;
- 8) великий опір на вдиху при несправнім легеневім автоматі апарату;
- 9) зрив з трапу або спускового кінця і падіння водолаза на ґрунт.

Ознаки:

- 1) біль за грудиною;
- 2) синюватість обличчя;
- 3) частий нестійкий пульс слабого наповнення;
- 4) кровотеча з рота або кашель з виділенням пінистої мокроти, забарвленої кров'ю;
- 5) підшкірна емфізема в області шиї і грудей;
- 6) пневмоторакс;

7) втрата свідомості під водою або на поверхні через 1-2 хвилини після підйому;

8) парези і паралічі кінцівок.

Міри попередження:

1) не спускатися під воду при кашлі;

2) не допускати ударів по дихальному мішку;

3) не використовувати апаратів, опір дихання в яких перевищує допустимі норми;

4) не випускати з рота загубник;

5) при неперервній подачі газу або газової суміші на вдих (при видиху з легеневого автомата) викинути з рота загубник або ослабити напівмаску і вийти на поверхню;

6) не затримувати дихання при виході на поверхню способом вільного всплиття. Упродовж всього часу всплиття витримувати видих;

7) використовувати на спусках тільки відремонтоване і дбайливо перевірене спорядження;

8) не допускати провалу на глибину, тобто зриву.

Надання першої допомоги:

1) звільнити від спорядження (при цьому сорочку або гідрокомбінезон розрізають);

2) покласти хворого на носилки на живіт, голову опустити нижче тулуба і повернути вбік;

3) ввімкнути на дихання киснем (до поміщення в камеру);

4) терміново доставити потерпілого до найближчої рекомпресійної камери і викликати лікаря-фізіолога (лікаря, фельдшера);

5) якщо у потерпілого відсутнє дихання, потрібно приступити до штучного дихання способом Нільсена, Лаборда, Каллістова, «з рота в рот», «з рота в ніс»;

6) приступити до лікувальної рекомпресії.

Лікування:

Основним методом лікування баротравми легень є лікувальна рекомпресія.

3. Декомпресійна хвороба

Причини:

Порушення режиму декомпресії (підйому) водолаза на поверхню з глибини понад 12 м.

Ознаки:

- 1) відчуття свербіжу шкіри;
- 2) поява висипання на шкірі;
- 3) болі різної сили в м'язах і суглобах;
- 4) болі в животі;
- 5) загальна слабкість;
- 6) частий пульс слабого наповнення, задишка;
- 7) запаморочення, нудота, ністагм (посмикування) очних яблук (синдром Мен'єра);

Міри попередження:

- 1) при підйомі водолаза на поверхню чітко керуватися правилами, вибираючи при цьому режим декомпресії окремо для кожного спуску відповідно до фактичної глибини і часу перебування водолаза на ґрунті;
- 2) не перевищувати встановленого часу перебування водолаза на ґрунті залежно від глибини спуску;
- 3) швидкість підйому на поверхню повинна становити не більше 8-10 м/хв.;
- 4) чітко дотримуватися часу витримок і не пропускати їх;
- 5) не порушувати декомпресії при вентиляції камери і при заході в неї медичного персоналу;
- 6) водолазам при декомпресії періодично змінювати положення тіла.

Надання першої допомоги:

- 1) звільнити від спорядження і покласти хворого на носилки;
- 2) увімкнути на дихання киснем (до того, як помістити в камеру);
- 3) терміново доставити потерпілого до найближчої рекомпресійної камери і викликати лікаря-фізіолога (лікаря, фельдшера);

4) приступити до лікувальної компресії.

Лікування:

Основним методом лікування декомпресійної хвороби є лікувальна рекомпресія.

4. Обтискання водолаза

Причини:

- 1) швидкий спуск під воду, падіння з трапа або зрив зі спускового кінця (провал);
- 2) зупинка або значне зменшення подачі газу чи суміші під час роботи водолаза на ґрунті;
- 3) несправний травний клапан вентиляційного спорядження;
- 4) перевертання водолаза вверх ногами у вентиляційному спорядженні.

Ознаки:

- 1) важке дихання;
- 2) приплив крові до голови;
- 3) кровотеча з носа, вух, виділення мокроти, забарвленої кров'ю;
- 4) синяки і кровонабряки під очима, почервоніння білкових оболонок очей.

Міри попередження:

- 1) спускатися під воду по спусковому кінцю;
- 2) не допускати великої слабини сигнального кінця;
- 3) тиск повітря, що подається водолазу, контролювати манометром;
- 4) не травити повітря із шолому головним клапаном у випадку зупинки подачі повітря з поверхні;
- 5) дотримуватися встановленої швидкості спуску;
- 6) тримати у скафандрі нормальну кількість повітря;
- 7) при спусках в СЛВІ-71 і СВУ-3 періодично робити видихи через ніс в підмасковий простір для вирівнювання тиску під маскою із тиском навколишнього середовища.

Надання першої допомоги:

- 1) підняти потерпілого на поверхню з дотриманням режиму декомпресії;

- 2) надати потерпілому повний спокій;
- 3) викликати лікаря-фізіолога (лікаря, фельдшера) для продовження надання допомоги.

Лікування:

Лікування обтискання водолаза проводить лікар-фізіолог (лікар, фельдшер). В разі необхідності хворого госпіталізують.

5. Кисневе голодування

Причини:

- 1) відсутність кисню в балоні апарату;
- 2) зупинка або недостатнє надходження кисню в дихальний мішок;
- 3) включення в апарат без трьохкратної промивки системи «апарат-легені»;
- 4) дихання носом після правильного включення в апарат;
- 5) недоброякісна регенеративна речовина;
- 6) застосування для дихання технічного кисню.

Ознаки:

- 1) раптова втрата свідомості;
- 2) прикус загубника зубами (в початковий момент);
- 3) провал пам'яті (коли потерпілий приходить до тями, він не пам'ятає того, що трапилося).

Міри попередження:

- 1) перевіряти перед спуском тиск кисню в балоні апарату;
- 2) застосовувати якісну регенеративну речовину;
- 3) перевіряти справність роботи легеневого автомату;
- 4) правильно вмикатися в апарат;
- 5) використовувати тільки медичний кисень;
- 6) правильно розраховувати допустимий час перебування водолаза під водою за запасом кисню.

Надання першої допомоги:

- 1) підняти водолаза на поверхню;

- 2) звільнити потерпілого від спорядження. Для видалення з рота загубника використовують роторозширювач;
- 3) за відсутності дихання приступити до штучного дихання.

Лікування:

При виключенні водолаза з апарату кисневий голод проходить майже відразу без будь-яких залишкових явищ.

6. Кисневе отруєння

Причини:

- 1) спуск на глибину понад 20 м в апараті ІДА-64;
- 2) перевищення допустимого часу перебування водолаза на глибині при диханні чистим киснем;
- 3) потрапляння води в регенеративну речовину;
- 4) переохолодження, перегрівання, важке фізичне навантаження, накопичення вуглекислого газу в дихальному мішку.

Ознаки:

- 1) посмикування м'язів обличчя;
- 2) оніміння пальців;
- 3) подзвонювання у вухах і мерехтіння в очах;
- 4) головний біль;
- 5) важке дихання;
- 6) загальна слабкість, колапсоїдний стан (різке зниження кров'яного тиску);
- 7) судоми з втратою свідомості, що нагадують епілептичний напад;
- 8) протяжний крик.

Міри попередження:

- 1) не спускатися на глибину понад 20 м;
- 2) не перевищувати час безпечного перебування водолаза на глибині залежно від глибини спуску;
- 3) не допускати потрапляння води в регенеративні патрони.

Надання першої допомоги:

- 1) підняти водолаза на поверхню і переключити на дихання повітрям;
- 2) роздягнути водолаза і вкласти, притримуючи його від ударів об тверді предмети (при судомах).

Лікування:

- 1) у легких випадках отруєння киснем, коли напади швидко зникають, потерпілому приписують пірамідон, фенацетин і надають абсолютний спокій;
- 2) при середніх і важких формах отруєння (глибока втрата свідомості, сильні судоми) потерпілому назначають проти судомне лікування, яке проводить лікар.

7. Отруєння вуглекислим газом

Причини:

- 1) недостатня вентиляція скафандра або повна зупинка подачі повітря;
- 2) негерметичність клапанів вдиху і видиху клапанної коробки;
- 3) погана якість хімічного поглинача або регенеративної речовини;
- 4) неправильна зарядка речовиною регенеративних патронів;
- 5) недостатня вентиляція камери РКМ-АУ або декомпресійної камери.

Ознаки:

- 1) задишка, відчуття жару, головний біль, слабкість, холодний піт, шум у вухах, нудота, блювання;
- 2) при високих концентраціях вуглекислого газу настає втрата свідомості, з'являються судоми, зупиняється дихання і кровообіг.

Міри застереження:

- 1) дбайливо перевіряти клапани вдиху і видиху клапанної коробки на герметичність;
- 2) перевіряти якість хімічного поглинача і регенеративної речовини перед зарядкою патронів;
- 3) не висипати оброблений хімічний поглинач в порожні барабани з-під ХП, щоб уникнути помилки при заряджанні патронів.

Надання першої допомоги:

При появі ознак отруєння необхідно підняти водолаза на поверхню, звільнити від спорядження, забезпечити дихання свіжим повітрям. При відсутності дихання проводять штучне дихання і масаж серця. Піднімати водолаза на поверхню слід з дотриманням режиму декомпресії.

Лікування:

При важких формах отруєння лікування проводить лікар, який додатково вводить стимулятори дихання і серцевої діяльності.

8. Азотний наркоз

Причини:

Глибина спуску водолаза понад 60 м (при диханні повітрям).

Ознаки:

- 1) втрата контролю над своїми діями;
- 2) погіршення орієнтації;
- 3) безпричинна веселість, запаморочення;
- 4) слухові і зорові галюцинації;
- 5) втрата свідомості і глибокий сон.

Міри застереження:

1) спуски під воду при диханні повітрям проводити на глибину не більше 60 м;

2) при появі ознак азотного наркозу спуск треба зупинити. Якщо ознаки не зникають, водолаза слід підняти з дотриманням режиму декомпресії.

Надання першої допомоги:

При втраті свідомості водолаза на ґрунті дії ті ж самі, що і при отруєнні вуглекислим газом чи киснем.

Лікування:

Наркотична дія азоту зникає уже під час підйому водолаза з глибини майже зразу без будь-яких залишкових явищ.

9. Утоплення

Причини:

Пошкодження водолазного спорядження при роботі під водою.

Ознаки:

- 1) зупинка дихання;
- 2) наявність води в дихальних шляхах і часто пінистої маси біля носа і рота;
- 3) синюватість шкіри і слизистих оболонок.

Міри попередження:

- 1) не допускати пошкодження спорядження при роботі під водою;
- 2) дбайливо готувати спорядження до спуску і перевіряти апарати, а також вдягнутих водолазів на герметичність.

Надання першої допомоги:

- 1) звільнити водолаза від спорядження;
- 2) видалити воду з дихальних шляхів;
- 3) приступити до штучного дихання, яке призводить до появи у потерпілого природного дихання;
- 4) одночасно проводити непрямий масаж серця.

Лікування:

Після появи дихання вводяться стимулятори (цитітон, лобелін та інші).

У випадку зупинки серця внутрішньосерцево вводять адреналін.

10. Отруєння вихлопними газами

Причини:

Поступання шкідливих домішок вихлопних газів в газову суміш, що подається водолазу при спусках в спорядженні з відкритою схемою дихання і вентиляційному спорядженні.

Ознаки:

- 1) головний біль, відчуття здавлювання голови;
- 2) стук у скронях;
- 3) запаморочення;

- 4) загальна слабкість, тремтіння кінцівок;
- 5) розлад координації рухів;
- 6) судоми і втрата свідомості.

Міри попередження:

- 1) помпи і рекомпресійні станції розміщувати в зоні чистого повітря;
- 2) через кожні три місця контролювати в хімлабораторіях якість повітря, що подається рекомпресійними станціями.

Надання першої допомоги:

При наданні першої допомоги ввімкнути потерпілого на дихання киснем і приступити до лікувальної рекомпресії згідно з додатком.

Лікування:

Лікування проводиться лікарем по режиму кисневої терапії в камері, при важких отруєннях – кисневим інгалятором.

11. Переохолодження водолазів

Причини:

- 1) низька температура води;
- 2) тривале перебування під водою;
- 3) відсутність на водолазі теплозахисного одягу;
- 4) попадання води в сорочку або гідрокомбінезон.

Ознаки:

- 1) м'язове тремтіння;
- 2) головний біль і запаморочення;
- 3) рідкий пульс, слабе дихання і загальна слабкість;
- 4) синюватість шкіряних покривів;
- 5) втрата здатності до самостійного пересування;
- 6) втрата свідомості і зачякність м'язів.

Міри застереження:

- 1) контролювати температуру води і, виходячи з цього, стежити за тривалістю роботи під водою;

2) білизна і одяг повинні бути сухими. Піднятися на поверхню при появі відчуття м'язового тремтіння або попаданні води в сорочку (гідрокомбінезон).

Надання першої допомоги:

При легкому ступені переохолодження треба підняти водолаза на поверхню, звільнити від спорядження і передягнути в суху білизну. В разі необхідності потерпілого розтирають шерстяною тканиною, змоченою спиртом, і напувають гарячим чаєм.

Лікування:

При середньому і важкому ступенях переохолодження лікує лікар.

12. Перегрівання водолазів

Причини:

Тривале перебування вдягнутого у спорядження водолаза на поверхні при високій температурі повітря.

Ознаки:

Відчуття жару, головний біль, запаморочення, загальна слабкість, сухість в роті, потемніння в очах, нудота і блювання, прискорення пульсу і дихання, сильне потовиділення, підняття температури, стан знепритомнення.

Міри попередження:

1) застосувати спеціальні тенти для захисту водолазів від впливу прямого сонячного проміння;

2) швидко вдягати водолаза і не затримувати його на поверхні;

3) робити вентиляцію внутрішнього простору сорочки (гідрокомбінезона).

Надання першої допомоги:

1) звільнити водолаза від спорядження і помістити в затемнене приміщення, що провітрюється;

2) на область серця і голову покласти мокрий рушник або простирadlo;

3) напоїти водолаза холодним чаєм або водою;

4) обдувати потерпілого повітрям;

5) при відсутності дихання потерпілому роблять штучне дихання.

Лікування:

У важких випадках, коли відсутнє дихання, лікування проводить лікар або фельдшер.

13. Опіки і отруєння лугами

Причини:

- 1) попадання частин регенеративної речовини в дихальні шляхи під час її просіювання і зарядки патронів;
- 2) попадання парів лугів в дихальні шляхи внаслідок негерметичності апарату.

Ознаки:

- 1) смак лугів у роті;
- 2) кашель;
- 3) різка пекучість слизистих оболонок очей і гортані, біль за грудиною;
- 4) розширення зірниць;
- 5) різка слабкість і загальні судоми.

Міри попередження:

- 1) просіяти речовину на вітрі, уникаючи попадання пилу на тіло;
- 2) під час роботи користуватися рукавичками, захисними окулярами або протигазом;
- 3) дбайливо перевіряти апарат і одягнутого водолаза на герметичність.

Надання першої допомоги:

- 1) при появі симптомів необхідно зупинити роботу з речовиною і вимити руки, прополоскати горло кип'яченою водою або 3% розчином борної кислоти. Таким же розчином протерти очі;
- 2) при роботі під водою припинити роботу, вийти на поверхню і діяти, як вказано вище.

Лікування:

При великих опіках і проявах загального отруєння лугами потерпілого госпіталізують.

14. Травма вибуховою хвилею

Причини:

Вплив вибухової хвилі.

Ознаки:

- 1) шум і дзвін у вухах;
- 2) зниження слуху;
- 3) розрив барабанних перетинок;
- 4) біль в області грудей, головний біль;
- 5) кровотеча з носа;
- 6) загальна слабкість і оглушення;
- 7) розрив внутрішніх органів.

Міри попередження:

При підводних вибухах роботи водолазів не проводити ближче від місця вибуху, ніж 500 м при вазі заряду до 50 кг і 1000 м при вазі заряду понад 50 кг.

Надання першої допомоги:

- 1) при легких травмах лікування не вимагається;
- 2) у важких випадках (розрив барабанних перетинок, внутрішніх органів, болі в грудях і голові) потерпілого необхідно якомога швидше доставити до медичного закладу.

Лікування:

- 1) підняти водолаза на поверхню і звільнити від спорядження;
- 2) в разі необхідності потерпілого відправити до медичного закладу.

Контрольні питання.

1. Завдання медичного забезпечення водолазів.
2. Назвати та охарактеризувати специфічні захворювання водолазів.

Розділ 6. РОЗРАХУНОК ЧАСУ ПЕРЕБУВАННЯ ВОДОЛАЗА ПІД ВОДОЮ В АПАРАТАХ З ВІДКРИТОЮ СХЕМОЮ ДИХАННЯ І ЗВ'ЯЗОК З ВОДОЛАЗОМ

6.1. Розрахунок часу перебування водолаза під водою в апаратах з відкритою схемою дихання

Час перебування водолаза під водою залежить від різниці температури повітря і води, від глибини занурення, від типу водолазного спорядження.

Зробимо розрахунок часу перебування під водою в гідрокостюмі (апараті АВМ-5):

Вихідні дані: глибина занурення - 30 м;

характер роботи - важкий; температура води - 12 ° С;

тиск повітря в балонах - 180 атм;

ємність балонів - 14 л;

тиск спрацьовування вентиля резервної подачі повітря - 40 атм.

Розрахунок виконується в такій послідовності:

1) Визначаємо повний запас повітря V в балонах

$$V_a = P_1 V_1,$$

де, V_a - повний запас повітря, л;

P_1 - тиск повітря в балонах апарату, кг / см²;

V_1 - ємність балонів апарату, л

$$V = 180 \times 14 = 2520 \text{ л.}$$

2) Визначаємо аварійний запас повітря

$$V_3, \text{ л: } V_3 = V_1 P_3$$

де P_3 -тиск повітря в балонах після спрацьовування вентиля резервної подачі, кг/см²

$$V_3 = 14 \times 40 = 560 \text{ л.}$$

3) Обчислюємо робочий запас повітря V_p , л:

$$V_p = V_a - V_3 = 2520 - 560 = 1960 \text{ л.}$$

4) Визначаємо хвилинну витрату повітря водолазом під водою, л / хв:

Значення величини Q залежить від глибини занурення і роду роботи:

$$Q = q (0,1H + 1)$$

q - легенева вентиляція, л / хв, вибирається відповідно до табл. 6.1;

H - глибина занурення, м;

$$Q = 55 (0,1 \times 30 + 1) = 220 \text{ л / хв.}$$

5) Знаходимо допустимий час перебування під водою, хв:

$$T = VP / Q \text{ хв}$$

$$T = 1960/220 = 8,9 \text{ хв.}$$

Таблиця 6.1

Середня витрата повітря водолазом, л / хв

Температура води, °С	Склад спорядження	Кількість яка витрачається повітря, л / хв, при роботі		
		Легкої	Середньої важкості	Важке
До 10	водолазна білизна	30	40	60
Від 10 до 15	і гідрокостюм	25	35	55
Від 15 до 19	Робочий костюм, гідрокостюм	20	30	50
Від 20 до 25	Робочий костюм	20	30	50

Умовні сигнали для зв'язку з водолазом

Сигнали	Значення сигналів при спусках в спорядженні		
	вентиляційнім	регенеративнім	з відкритою схемою дихання
	Сигнали до водолаза		
Смикнути 1 раз	Як ти себе почуваш? Повтори. Бери сигнальний кінець до себе.		
Смикнути 2 рази	Провентилуй скафандр	Заміни газову суміш	Провір запас повітря
Смикнути 3 рази	Виходь наверх. Починаємо підйом (повторення сигналу зобов'язує водолаза негайно виходити наверх)		
Потрясти раз	Стій! Не йди далі. Стоп! Зупини спуск (підйом).		
Потрясти 2 рази	Продовжуй спуск (рух). Йди прямо.		
Потрясти 3 рази	Стій на місці! Спускаємо другого водолаза.		
Смикнути раз і потрясти	Іди вправо		
Смикнути 2 рази і потрясти	Іди вліво		
Смикнути потрясти, смикнути	Запасний сигнал		

Сигнали	Значення сигналів при спусках в спорядженні		
	вентиляційнім	регенеративнім	з відкритою схемою дихання
	Сигнали від водолаза		
Смикнути 1 раз	Я на ґрунті. Почуваюсь добре. Вибери слабину. Повтори.		
Смикнути 2 рази	Більше повітря	Заміняю газову суміш.	Провірив запас повітря. Більше повітря.
Смикнути 3 рази	Піднімай наверх. Виходжу наверх.		
Смикнути 4 рази	Менше повітря.	-	Менше повітря.

Часті посмикування більше 4 разів	Тривога. Мені погано. Піднімай наверх.
Потрясти раз	Стоп! Зупини спуск (підйом).
Потрясти 2 рази	Продовжуй спуск. Потрави шланг і сигнальний кінець.
Потрясти 3 рази	Заплутався, не можу вийти без допомоги іншого водолаза
Смикнути раз і потягти	Подай інструмент
Смикнути 2 рази і потягти	Подай кінець
Смикнути потрясти, смикнути	Запасний сигнал

6.2. Візуальний зв'язок між водолазами

Візуальні сигнали (умовні жести руками) застосовують при спусках в легководолазному спорядженні, особливо в його плавальному комплекті.

Візуальна зв'язок здійснюється за допомогою сигналів, що подаються, як правило, правою рукою. Сигнали (рис. 6.1.) 1 - 8 є обов'язковими, інші сигнали рекомендуються. Сигнали 1 - 19 вночі водолаз подає рукою і висвітлює її підводним ліхтарем. Сигнали 20 і 21 подаються вночі з використанням підводного ліхтаря.

Сигнал 1. Все в порядку. Я виконую (виконую дію, рекомендований командиром спуску або знаходяться поруч водолазом). Вказівний і великий пальці з'єднані, утворюючи кільце. Інші пальці з'єднані разом і підняті вгору.

Сигнал 2. Щось не в порядку. Я не можу (наприклад, не можу «продути», не бачу, не виходить щось і т. Д.). Вказівний і великий пальці знаходяться під кутом 90 ° один до одного. Інші пальці стиснуті. Рукою в такому положенні похитують вправо-вліво.

Сигнал 3. Біда. Дуже погано (знак подається на поверхні води). Розпластана долоню піднімається вгору і опускається через сторону вниз. Рух повторюється.

Сигнал 4. Відкриваю резерв (переходжу на дихання резервним запасом повітря). Пальці стиснуті в кулак, зігнута в лікті рука піднята вгору до рівня очей.

Сигнал 5. Не можу відкрити резерв. Допоможи мені відкрити резерв. Пальці стиснуті в кулак. Кулак разом з передпліччям здійснює митників руху вгору-вниз в районі тяги резервного пристрою апарату.

Сигнал 6. занурюється. Я поринаю (показує при цьому на вантаж, що означає «у мене негативна плавучість»). Великий палець спрямований вниз, інші пальці стиснуті в кулак.

Сигнал 7. спливає. Я спливаю (показує при цьому на вантаж, що означає «у мене позитивна плавучість»). Великий палець спрямований вгору, інші пальці стиснуті в кулак.

Сигнал 8. Небезпека! Прошу негайну допомогу! (Вказівним пальцем лівої руки вказує на причину поганого самопочуття або несправності спорядження). Права долоня з піднятим пальцем кілька разів швидко притискається до шиї. Сигнал, що позначає, про кого або про що буде далі йти мова.

Сигнал 9а. Я. У мене. Мій (показує на себе, що означає «наступний сигнал стосується мене»).

Сигнал 9б. Ти. Він. У тебе. У нього. Його. Цей предмет (показує на водолаза, частина тіла, точку навколишнього простору або предмет, яких стосуватиметься наступний сигнал).

Сигнал 9. Вони. У них. Ці предмети (показує на групу водолазів або скупчення предметів, яких стосуватиметься наступний сигнал). Вказівний палець витягнуть в певному напрямку, інші пальці стиснуті в кулак.

Сигнал 10. Зібратися тут. Необхідно зібратися разом. Вказівні пальці обох рук витягнуті, інші пальці стиснуті в кулак. Руки кілька раз розводять в сторони і знову з'єднують разом.

Сигнал 11. Увага! Стоп! (Слідом за цим сигналом постає інше. Якщо водолази щось робили під водою, подача сигналу вимагає припинення дій. Якщо від водолазів щось вимагали, подача їм цього сигналу означає відмову.) Руку з розпластаною долонею (пальці разом) піднімають вертикально вгору .

Сигнал 12. Сигнал, який вказує напрямок. Руку з розпластаною долонею витягають горизонтально, потім згинають у лікті в вертикальній площині і знову випрямляють в потрібному напрямку.

Сигнал 13. Сигнал, що позначає заперечення. Ні! Неправильно! (Якщо палець показав перед цим на ноги, неправильно працюють ноги, якщо на виконувану під водою роботу, неправильно проводиться робота.) Праву руку з відкритою і зверненою до водолазу долонею згинають у лікті і здійснюють маятникові рухи у вертикальній площині перед грудьми.

Сигнал 14. Сигнал, що позначає уповільнення. Роби повільніше. Спокійно (наприклад, повільно працюй ногами, дихай спокійно і т. Д.). Розпластаною в горизонтальній площині долонею (тильна сторона звернена вгору) перед грудьми здійснюють повільні рухи вгору-вниз.

Сигнал 15. Сигнал, що позначає прискорення. Швидше. Поспішай. Розпластаною в горизонтальній площині долонею (тильна сторона спрямована донизу) перед грудьми швидко описують кола навколо горизонтальної осі.

Сигнал 16. Сигнал, що нагадує про вирівнювання тиску, компенсування і т. Д. (Наприклад, роби ковтальні рухи, зрівняти тиск у вухах, в масці). Долоню звертають до водолаза, великий палець відставляють. Інші пальці разом стискають і розтискають.

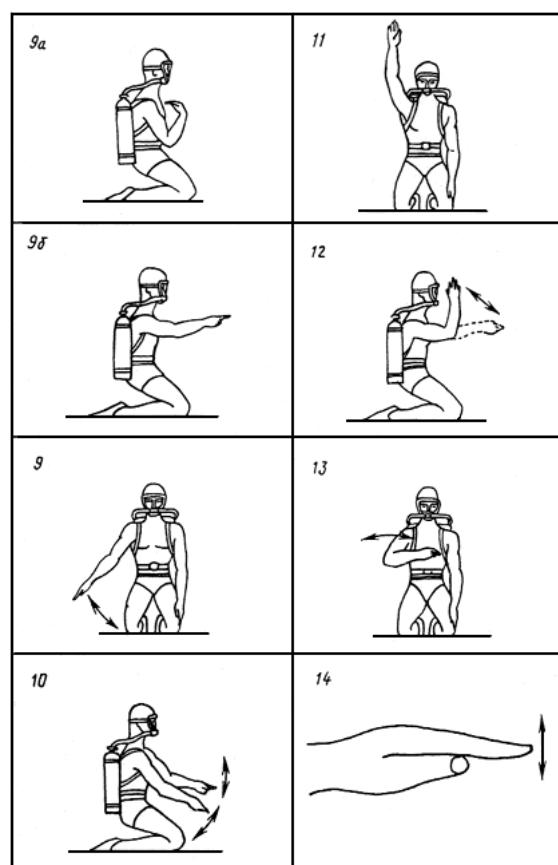
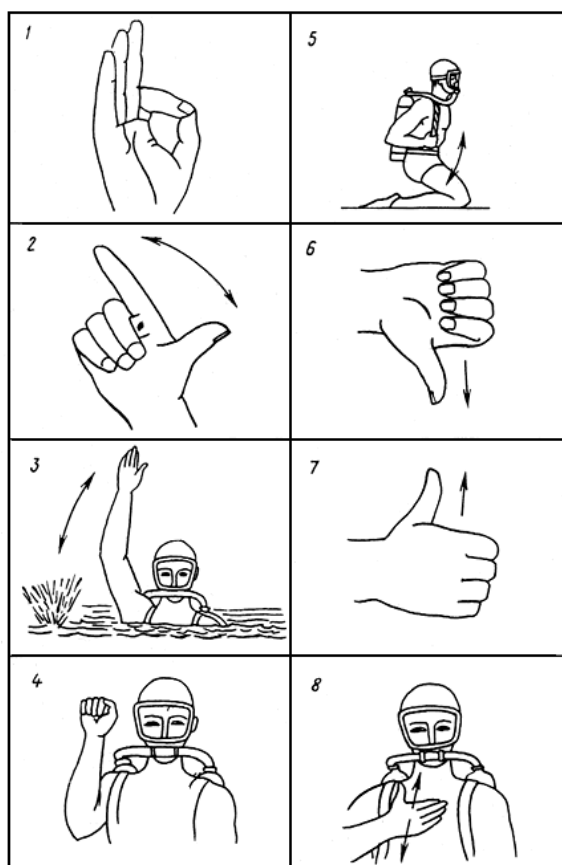
Сигнал 17. Сигнал, який свідчить про незнання або нерозуміння. Не розумію. Повтори, що ти хочеш. Як справи? (Якщо перед цим показати на груди - «як дихання?», Якщо на серці - «як ритм серця?»). Долоню розпластують в горизонтальній площині тильною стороною вниз. Пальці стискають в щіпку і розтискають.

Сигнал 18. Крутиться голова. Кистю руки з витягнутими вгору і притиснутими один до одного вказівним і середнім пальцями (інші пальці притиснуті до долоні) здійснюють обертальні рухи навколо вертикальної осі.

Сигнал 19. Зв'язи. Стисни. Перед грудьми стислі в кулаки кисті рук обертають одну навколо іншої (навколо горизонтальної осі) і потім розводять в сторони.

Сигнал 20. Все в порядку. Все добре. Витягнутою рукою з запаленим ліхтарем роблять кругові рухи у вертикальній площині.

Сигнал 21. Щось не в порядку. Ненормально. Запалений ліхтар на витягнутій руці піднімають і опускають вгору-вниз строго по вертикалі.



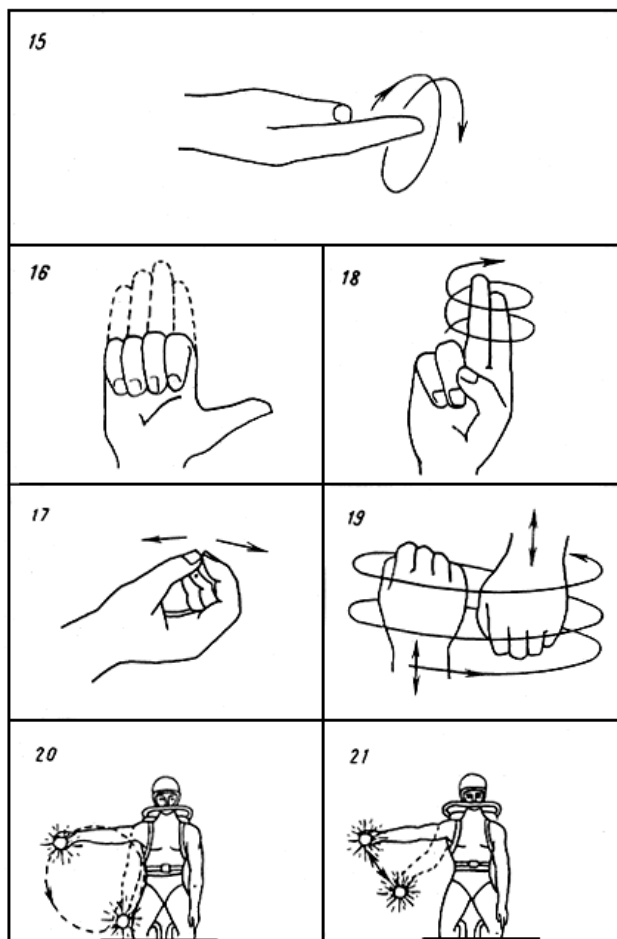


Рис. 6.1. Візуальні сигнали (умовні жести руками) застосовуються при спусках

ТАБЛИЦЯ

перестукування в барокамері

(умовні сигнали для переговорів з особами, що перебувають у барокамері)

Сигнали	У камеру	З камери
Один удар	Як себе почуваєш?	Почуваю себе добре
Два роздільних удари	Підвищую тиск	Підвищуй тиск
Три роздільних удари	Знижую тиск	Знижуй тиск
Один одиночний і один подвійний удари	Увімкнутися на дихання киснем	Увімкнувся на дихання киснем
Два подвійних удари	Зробити однократне промивання	Зробив однократне промивання
Часті удари	-	Припинити зміну тиску (стоп)
Один одиночний і один	Відкриваю шлюз	Відкривай шлюз

потрійний удари		
Примітка.	Ця таблиця повинна бути поміщена на внутрішній і зовнішній поверхнях камери.	



Рис 6.2 Барокамера

Контрольні запитання

1. Назвати послідовність розрахунку часу перебування водолаза під водою в апаратах з відкритою схемою дихання.
2. Назвати сигнали для візуального зв'язку між водолазами.
3. Назвати сигнали перестукування в барокамері.