ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52639— 2006

ВОДОЛАЗНЫЕ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ С ОТКРЫТОЙ СХЕМОЙ ДЫХАНИЯ

Общие технические условия

Издание официальное

БЗ 12—2006/331

Москва
Стандартинформ
2007

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным учреждением «40 Государственный Научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации»(ФГУ «40 ГНИИ Минобороны России»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 416 «Гипербарическая техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2006 г. № 383-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2007

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие технические требования 3
4.1 Характеристики (свойства) 3
4.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям 8
4.3 Комплектность 8
4.4 Маркировка 9
4.5 Упаковка 9
5 Требования безопасности 9
6 Правила приемки 9
7 Методы контроля 9
8 Транспортирование и хранение 17
9 Указания по эксплуатации 17
Приложение А (рекомендуемое) Требования к стенду для проверки дыхательных аппаратов . . . 18
Библиография 19

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОДОЛАЗНЫЕ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ С ОТКРЫТОЙ СХЕМОЙ ДЫХАНИЯ

Общие технические условия

Open-circuit diving apparatus. General specifications

Дата введения — 2007—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на водолазные дыхательные аппараты с открытой схемой дыхания (далее — аппарат), работающие на сжатом воздухе, предназначенные для обеспечения дыхания человека под водой на глубине не более 60 м, а также на составные части таких аппаратов.

Стандарт не распространяется на дыхательные аппараты с открытой схемой дыхания, работающие не на сжатом воздухе, на жесткие шлемы со встроенными дыхательными автоматами, а также на аппараты, изготовленные до вступления в силу настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие государственные стандарты:

ГОСТ Р 51652—2000 Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия

ГОСТ 2.601—2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 9.302—88 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ 12.4.008—84 Система стандартов безопасности труда. Система индивидуальной защиты. Метод определения поля зрения

ГОСТ 14.201—83 Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования

ГОСТ 27.410—87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность

ГОСТ 270—75 Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 2405—88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 2991—85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 5959—80 Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия

ГОСТ 13837—79 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

Издание официальное

ГОСТ 17411—91 Гидроприводы объемные. Общие технические требования

ГОСТ 29329—92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует пользоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 вентиль резервной подачи: Вентиль, предназначенный для включения подачи на дыхание водолазу резервного запаса воздуха.

3.2 водолазный дыхательный аппарат с открытой схемой дыхания: Дыхательный аппарат, в котором воздух подается водолазу из баллона или водолазного шланга с помощью дыхательного автомата и вытравливается через него же в воду при выдохе.

3.3 вредное пространство: Объем полости, образованный между ртом водолаза и устройствами вдоха и выдоха.

3.4 высокое давление: Давление между источником сжатого воздуха (баллонами аппарата) и редукционным клапаном, обычно свыше 10 МПа (100 кгс/см^2).

3.5 низкое давление: Давление воздуха внутри лицевой части или дыхательной трубки, непосредственно соединенной с лицевой частью, равное окружающему давлению.

3.6 среднее давление: Давление воздуха после редуктора до клапана дыхательного автомата или иного потребителя, превышающее окружающее давление от 0,2 до 2,5 МПа (от 2 до 25 кгс/см^2).

3.7 диаграмма работы дыхания (дыхательная петля): График, определяющий зависимость сопротивления дыханию от вытесняемого объема воздуха в течение одного дыхательного цикла.

3.8 легочная вентиляция (минутный объем дыхания): Объем воздуха, прошедший при дыхании через легкие человека (искусственные легкие) за 1 мин.

3.9 лицевая часть: Устройство для соединения дыхательного аппарата с потребителем.

3.10 максимальное рабочее давление: Максимальное расчетное избыточное давление воздуха в баллоне(ах) аппарата в диапазоне рабочих температур.

3.11 основной запас воздуха: Запас воздуха, предназначенный для обеспечения дыхания водолаза под водой без учета запаса воздуха, необходимого для выхода на поверхность.

3.12 работа дыхания (усилие дыхания): Работа, производимая в течение одного дыхательного цикла, измеряемая в Дж/л.

Примечание — Работа дыхания пропорциональна площади, ограниченной диаграммой работы дыхания (дыхательной петлей). Работа, производимая при дыхании с избыточным давлением на вдохе, не учитывается при измерении общего усилия дыхания.

3.13 рабочее давление: Избыточное давление воздуха в баллонах аппарата, при которых аппарат сохраняет свою работоспособность.

3.14 резервный запас воздуха (резерв): Запас воздуха в баллонах аппарата, предназначенный для обеспечения дыхания водолаза при выходе на поверхность после расходования основного запаса воздуха или прекращения подачи воздуха от внешнего источника.

3.15 сигнальное устройство: Устройство, предназначенное для подачи водолазу звукового или светового сигнала, указывающего, что в баллонах аппарата остался резервный запас воздуха.

3.16 сопротивление дыхания: Показатель, характеризующий затруднение дыхания и выражаемый абсолютной величиной разности давлений между окружающей средой и полостью дыхания.

3.17 указатель минимального давления: Устройство дыхательного аппарата, позволяющее водолазу определить, что в баллонах аппарата остался только резервный запас сжатого воздуха.

3.18 устройство принудительной подачи воздуха: Элемент дыхательного автомата, обеспечивающий подачу воздуха в полость дыхания, приводимый в действие вручную.

3.19 физиологический сигнал минимального давления: Сигнал, позволяющий водолазу определить по постепенному нарастанию сопротивления дыханию на вдохе, что в баллонах аппарата остался только резервный запас воздуха.

4 Общие технические требования

4.1 Характеристики (свойства)

4.1.1 Требования назначения

4.1.1.1 Аппарат должен сохранять работоспособность при использовании во всем диапазоне глубин, для работы на которых он предназначен в соответствии с техническими условиями на аппарат конкретного типа, но не более 60 м.

4.1.1.2 Аппарат должен сохранять работоспособность в любых пространственных положениях.

4.1.1.3 Аппарат должен обеспечивать дыхание водолаза с легочной вентиляцией от 7,5 до 60 л/мин*.

Аппарат для профессионального использования должен обеспечивать дыхание водолаза с легочной вентиляцией от 7,5 до 90 л/мин [указывают в тактико-техническом задании (далее — ТТЗ)].

4.1.1.4 Аппарат должен обеспечивать возможность непрерывной принудительной подачи воздуха на дыхание не менее 60 л/мин. Аппарат для профессионального использования должен обеспечивать возможность непрерывной принудительной подачи воздуха на дыхание не менее 90 л/мин (указывают в ТТЗ).

4.1.1.5 Аппарат для профессионального использования должен обеспечивать возможность подключения на дыхание второго водолаза, при легочной вентиляции каждого водолаза не менее 45 л/мин (указывают в ТТЗ).

4.1.1.6 В аппарате должна быть предусмотрена возможность подключения к линии среднего давления, как минимум, одного шланга для поддува гидрокомбинезона, компенсатора плавучести или иного потребителя.

4.1.1.7 Конструкция аппарата должна предусматривать возможность установки, как минимум, одного прибора контроля давления в баллоне(ах) аппарата.

4.1.1.8 Аппарат должен быть работоспособным при давлении в баллонах от максимального рабочего до 1,0 МПа (10 кгс/см^2).

4.1.1.9 Аппарат должен быть герметичным в любых пространственных положениях при всех рабочих давлениях в баллонах.

4.1.1.10 Плавучесть аппарата в пресной воде с баллонами, заряженными до максимального давления, должна быть от 0 до минус 49 Н (5 кгс).

4.1.1.11 Масса комплекта незаряженного аппарата, размещаемого на водолазе для работы под водой, должна быть не более 33 кг.

4.1.1.12 Аппарат должен обеспечивать дыхание водолаза после расходования основного запаса воздуха при всплытии на поверхность со скоростью не более 10 м/мин и с легочной вентиляцией не менее 15 л/мин с глубин, для работы на которых он предназначен в соответствии с техническими условиями (далее — ТУ) на аппарат конкретного типа.

Давление резервного запаса воздуха должно составлять не менее 5,0 МПа (50 кгс/см^2).

4.1.1.13 Специальные требования к аппарату должны быть изложены в ТУ на аппарат конкретного типа.

Шланговый аппарат дополнительно должен:

- обеспечивать дыхание водолаза в случае прекращения (уменьшения) подачи сжатого воздуха от внешнего источника, обрыве (перерезании) или отсоединении шланга при всплытии на поверхность со скоростью не более 10 м/мин с глубин, для работы на которых он предназначен в соответствии с ТУ, или при переходе в водолазный колокол;

- обеспечивать ручное или автоматическое переключение на дыхание от баллонов аппарата в случае прекращения подачи воздуха по шлангу; если конструкцией предусмотрено автоматическое переключение на дыхание от баллонов аппарата, то он должен быть оборудован устройством, сигнализирующим водолазу и на водолазный пост о переходе на дыхание от баллонов аппарата;

---

* Здесь и далее по тексту расходы воздуха приведены к давлению на глубине погружения водолаза (проведения испытаний).

- аппарат должен быть оборудован устройством, исключающим вытравливание (утечку) воздуха из аппарата и поступление в него воды при отсоединении (обрыве, перерезании) шланга подачи воздуха от внешнего источника, а также при снижении давления в шланге;

- конструкция аппарата должна обеспечивать возможность отсоединения шланга подачи воздуха от аппарата как на поверхности, так и под водой;

- расход воздуха на поддув гидрокомбинезона, компенсатора плавучести и других потребителей должен обеспечиваться от внешнего источника; при прекращении (уменьшении) подачи воздуха по шлангу и переключении на дыхание резервным запасом воздуха расход воздуха на поддув гидрокомбинезона, компенсатора плавучести и других потребителей должен обеспечиваться от баллонов аппарата;

- конструкция аппарата должна исключать передачу нагрузки на узел подсоединения шланга (кабель-шланговой связки) к аппарату от силы, прикладываемой к шлангу (кабель-шланговой связке) при эксплуатации.

4.1.2 Требования надежности

4.1.2.1 Вероятность безотказной работы аппарата P за время непрерывной работы t, равной 1 ч, при доверительной вероятности a, равной 0,8, должна быть не менее 0,995.

4.1.2.2 Срок службы аппарата должен быть не менее пяти лет.

4.1.2.3 Срок хранения аппарата должен быть не менее трех лет.

4.1.2.4 Назначенный ресурс аппарата должен быть не менее 500 ч.

4.1.2.5 Вентили баллонов аппарата должны выдерживать не менее 3000 циклов открываний и закрываний.

4.1.3 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести

4.1.3.1 Требования стойкости к механическим воздействиям следующие:

а) аппарат должен сохранять работоспособность после воздействия вибрации в диапазоне частот от 10 до 60 Гц с ускорением 19,6 м/с^2;

б) аппарат должен быть ударопрочным при воздействии 1000 ударов с частотой 50 ударов в минуту, длительностью импульса от 10 до 12,5 мс и максимальным ускорением 50 м/с^2.

4.1.3.2 Требования стойкости к климатическим воздействиям следующие:

а) аппарат должен надежно работать после транспортирования его при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С.

б) аппарат должен быть работоспособным при температуре воды от 0 °С до 35 °С;

в) аппарат должен быть работоспособным при температуре окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 50 °С;

г) аппарат должен сохранять работоспособность после нахождения на воздухе при температуре минус 15 °С в течение 10 мин;

д) аппарат должен сохранять работоспособность при длительном его использовании в пресной и соленой (до 35 о/оо) воде, после воздействия соляного тумана и плесневых грибов.

4.1.3.3 Требования стойкости к средствам дезинфекции

Все составные части аппарата, рекомендованные изготовителем для очистки и (или) дезинфекции, должны легко чиститься, не портиться и оставаться работоспособными после воздействия спирта этилового ректификованного по ГОСТ 5962, 6 %-ного водного раствора перекиси водорода, 0,5 %-ного водного раствора марганцовокислого калия, а также других средств, рекомендованных изготовителем.

4.1.4 Требования эргономики

4.1.4.1 Форма и габаритные размеры аппарата должны быть разработаны с учетом строения фигуры человека и сочетаться с водолазными гидрокомбинезонами, гидрокостюмами и компенсаторами плавучести, а также обеспечивать удобство при одевании, плавании и выполнении водолазных работ. Автономные дыхательные аппараты должны обеспечивать возможность самостоятельного одевания и снятия аппарата.

4.1.4.2 Все элементы, приводимые водолазом в действие во время использования аппарата, должны быть сконструированы таким образом, чтобы обеспечивалась возможность свободного доступа к ним водолазу, одетому в гидрокостюм (гидрокомбинезон), и возможность управления руками в перчатках водолазного снаряжения (трехпальцевые, толщиной от 6 до 7 мм).

4.1.5 Требования технологичности

4.1.5.1 Требования к аппарату, характеризующие возможность его изготовления, эксплуатации и ремонта с минимальными затратами при заданных показателях качества, должны соответствовать ГОСТ 14.201.

4.1.6 Конструктивные требования

4.1.6.1 Аппарат должен включать в себя следующий минимум составных частей (узлов):

- воздушный(е) баллон(ы) с вентилем(ями) и соединениями;
- редуктор, дыхательный автомат, шланги высокого и среднего давления;
- указатель минимального давления;
- лицевую часть и/или загубник;
- подвесную систему.

4.1.6.2 Конструкция составных частей (узлов) аппарата должна исключать их неправильную сборку и установку.

4.1.6.3 Аппарат, его составные части (узлы) должны быть сконструированы и расположены таким образом, чтобы была обеспечена их защита от механических повреждений, случайных и самопроизвольных срабатываний, а также возможность проверки их работоспособности перед использованием. Составные части (узлы) аппарата и их элементы должны иметь достаточную механическую прочность и надежную фиксацию, а также сохранять свои функции, форму и положение при воздействии механических нагрузок, возникающих в процессе эксплуатации.

4.1.6.4 Используемые в конструкции аппарата материалы должны иметь необходимую механическую прочность, быть коррозионно-стойкими и выдерживать колебания температур, в диапазоне которых используется аппарат. Все металлические детали аппарата должны иметь защитное покрытие или изготовляться из коррозионно-стойких материалов. Внешний вид аппарата должен соответствовать контрольному образцу и требованиям технической эстетики.

4.1.6.5 Конструкция аппарата должна исключать попадание воздуха высокого давления на вдох водолазу, в том числе и при возникновении неисправностей его элементов.

4.1.6.6 Требования к баллонам и вентилям следующие:

а) баллоны, используемые в дыхательных аппаратах, должны соответствовать [1] и иметь сертификат (разрешение) Госгортехнадзора России;

б) максимальное рабочее давление баллонов аппарата должно составлять не менее 15 МПа (150 кгс/см^2) и не более 30 МПа (300 кгс/см^2);

в) при наличии в конструкции аппарата двух или более баллонов и вентиля резервной подачи должно быть обеспечено равенство давлений во всех баллонах при открытом(ых) вентиле(ях) баллонов и открытом вентиле резервной подачи;

г) вентили должны быть сконструированы и расположены таким образом, чтобы исключалось их случайное открывание или закрывание;

д) вентили должны сохранять герметичность в положениях «открыто» и «закрыто»;

е) вентили должны быть сконструированы таким образом, чтобы исключалась возможность полного выворачивания их шпинделей во время эксплуатации;

ж) вентили баллонов должны быть работоспособными и герметичными в течение 3000 циклов открываний и закрываний, при этом угол поворота маховичка не должен превышать 2,5 оборотов от открытого до закрытого положений клапана;

и) между положением полного открывания и закрывания должно быть не менее двух оборотов маховичка вентиля;

к) образующийся водяной конденсат не должен влиять на работу вентилей;

л) вентили должны быть защищены от попадания в них грязи, твердых частиц и водяного конденсата защитной трубкой длиной не менее 30 мм и внутренним диаметром не менее 2,5 мм.

4.1.6.7 Требования к узлам и соединениям высокого давления следующие:

а) металлические трубки высокого давления, вентили и соединения должны выдерживать пробное рабочее давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление;

б) неметаллические составные части должны выдерживать давление, в два раза превышающее расчетное максимальное рабочее давление баллона;

в) должна быть исключена возможность присоединения шлангов и устройств среднего давления к выходным штуцерам высокого давления.

4.1.6.8 Требования к редуктору с дыхательным автоматом

Редуктор с дыхательным автоматом при избыточном давлении 0,6 МПа (6 кгс/см^2) должны соответствовать следующим требованиям:

а) работа дыхания не должна превышать 3 Дж/л;

б) максимальное сопротивление дыханию при легочной вентиляции 30 л/мин на вдохе должно быть не более 0,75 кПа (75 мм вод. ст.), на выдохе — не более 1,5 кПа (150 мм вод. ст.), при легочной вентиляции 60 л/мин максимальное сопротивление дыханию при вдохе и выдохе должно быть от минус 2,5 кПа (250 мм вод. ст.) до 2,5 кПа (250 мм вод. ст.);

в) редуктор должен быть надежно защищен от возможности случайного изменения его регулировки;

г) значение установленного редуцированного давления должно сохраняться не менее трех лет с момента регулировки и проверки в пределах установленного допуска при эксплуатации в условиях, указанных в 4.1.3.

д) предохранительный клапан редуктора или конструкция легочного автомата должны исключать чрезмерное повышение давления в полости среднего давления аппарата.

4.1.6.9 Требования к дыхательному автомату

Дыхательный автомат при избыточном давлении 0,6 МПа (6 кгс/см²) должен соответствовать следующим требованиям:

а) работа дыхания не должна превышать 3 Дж/л;

б) максимальное сопротивление дыханию при легочной вентиляции 30 л/мин на вдохе должно быть не более 0,75 кПа (75 мм вод. ст.), на выдохе — не более 1,5 кПа (150 мм вод. ст.), при легочной вентиляции 60 л/мин максимальное сопротивление дыханию при вдохе и выдохе должно быть от минус 2,5 кПа (250 мм вод. ст.) до 2,5 кПа (250 мм вод. ст.);

в) воздушные пузырьки, выходящие из дыхательного автомата, не должны ограничивать видимость водолаза при нахождении его в воде;

г) дыхательный автомат не должен срабатывать от действия течения (набегающего потока воды) со скоростью не более 1 м/с;

д) конструкция дыхательного автомата должна предусматривать легкую чистку, сборку и проверяться на работоспособность; аппарат должен быть надежно защищен от попадания в него грязи, а также иметь стойкость к механическим воздействиям;

е) работоспособность дыхательного автомата не должна снижаться в режиме постоянного расхода при принудительной подаче воздуха;

ж) конструкция клапана(ов) выдоха должна исключать возможность попадания воды во внутреннюю полость дыхательного автомата при любых его пространственных положениях. Допускается попадание капельной влаги во внутреннюю полость дыхательного автомата;

и) герметичность клапана выдоха должна сохраняться в увлажненном состоянии при статическом разрежении в дыхательном автомате 0,5 кПа (50 мм вод. ст.).

4.1.6.10 Требования к шлангам дыхательного аппарата следующие:

а) шланги при отсутствии в них давления должны выдерживать растягивающую силу 490 Н (50 кгс) в течение 10—15 с;

б) при испытаниях шланги, при отсутствии в них давления, должны сохранять работоспособность после перегиба их под углом 180° и выдерживания в течение 8 ч;

в) шланги высокого давления должны быть герметичны при максимальном рабочем давлении;

г) шланги высокого давления должны выдерживать давление, в четыре раза превышающее максимальное рабочее давление;

д) шланги среднего давления не должны мешать подгонке лицевого элемента и стеснять движений водолаза;

е) шланги среднего давления должны сохранять герметичность при внутреннем давлении, в два раза превышающем давление срабатывания предохранительного клапана редуктора, но не менее 3,0 МПа (30 кгс/см²);

ж) при испытаниях шланги среднего давления должны выдерживать внутреннее гидравлическое давление 4,5 МПа (45 кгс/см²);

и) если в качестве дыхательного шланга используется гофрированный шланг, то он должен быть гибким и не перекручиваться; шланг должен обеспечивать свободное движение головы водолаза и не ограничивать или перекрывать подачу воздуха при нажатии на него подбородком или рукой во время плавания под водой; гофрированный шланг должен растягиваться не менее чем на 20 % своей длины; остаточная деформация шланга не должна превышать 10 %.

4.1.6.11 Требования к указателям минимального давления

Аппарат должен быть снабжен указателем минимального давления, четко предупреждающим о расходовании основного запаса воздуха или падении давления в баллоне не менее 5,0 МПа (50 кгс/см²),

а также о прекращении подачи воздуха по шлангу от внешнего источника. При наличии в составе аппарата нескольких баллонов, работающих независимо, каждый из них должен быть оборудован указателем минимального давления.

Аппарат должен быть оборудован, как минимум, одним из следующих указателей минимального давления:

- манометром;
- вентилем резервной подачи с физиологическим сигналом;
- сигнальным устройством.

Дополнительно аппарат может быть оборудован несколькими указателями минимального давления из числа указанных выше или другого типа. Выбор варианта оборудования аппарата тем или иным указателем минимального давления или их комбинацией зависит от условий применения аппарата, о чем должно быть указано в эксплуатационных документах.

Допускается не устанавливать манометры на баллоны аппаратов, используемые только в качестве резервных, для обеспечения водолаза сжатым воздухом в случае прекращения его подачи от основного источника. В этом случае баллон должен иметь штуцер для проверки давления в нем.

4.1.6.12 Требования к манометру

Манометр аппарата должен соответствовать ГОСТ 2405.

Конструкция и крепление манометра должны быть такими, чтобы водолаз под водой мог без труда считывать его показания. На шланговых аппаратах допускается устанавливать манометр таким образом, чтобы была обеспечена возможность контроля давления воздуха в баллонах аппарата водолазом в период подготовки к спускам.

Манометр должен быть водонепроницаемым, выдерживающим избыточное давление окружающей среды 1 МПа (10 кгс/см^2) в течение 15 мин.

Стекло манометра должно быть изготовлено из материала, не создающего острых осколков при разрушении.

Деление шкалы не должно превышать 1,0 МПа (10 кгс/см^2). Сектор шкалы ниже 5,0 МПа (50 кгс/см^2), отображающий резервный запас воздуха, должен быть четко выделен.

Манометр должен быть не ниже 4-го класса точности.

Корпус манометра должен быть надежно защищен от механических повреждений в процессе эксплуатации.

4.1.6.13 Требования к вентилю резервной подачи

Вентиль резервной подачи должен обеспечивать повышение сопротивления вдоху при расходовании основного запаса воздуха, при значении давления в баллоне не менее 5,0 МПа (50 кгс/см^2), а при открытии резервного запаса — прекращение этого повышения.

Вентиль резервной подачи должен обеспечивать не менее двух предупредительных дыхательных циклов, при которых сопротивление дыханию на вдохе должно плавно увеличиваться с 250 до 600 мм вод. ст. при легочной вентиляции 30 л/мин.

Должна быть обеспечена возможность механической проверки срабатывания вентиля резервной подачи при подготовке к использованию аппарата.

Устройство вентиля резервной подачи должно исключать его случайное срабатывание.

Работающий вентиль резервной подачи не должен снижать подачу воздуха водолазу.

4.1.6.14 Требования к сигнальному устройству

Сигнальное устройство должно предупреждать водолаза о снижении давления в баллоне аппарата до значения не менее 5,0 МПа (50 кгс/см^2).

Сигнальное устройство должно срабатывать автоматически.

Расход воздуха на работу сигнального устройства не должен превышать 5 л/мин при нормальных условиях.

4.1.6.15 Требования к лицевой части и загубнику следующие:

а) объем вредного («мертвого») пространства лицевой части должен быть не более 250 мл;

б) требования к загубнику и головному креплению:

- загубник не должен влиять на технические характеристики редуктора и дыхательного автомата; загубник должен быть надежно закреплен и не изменять свою форму и/или постоянное положение,
- конструкция узла крепления загубника к дыхательному автомату должна быть такой, чтобы обеспечивалась возможность дыхания ртом через дыхательный автомат при отсоединении загубника,

- дыхательный автомат с загубником, имеющий головное крепление, должен легко надеваться и сниматься водолазом. Должна быть обеспечена возможность замены головного крепления,

- головное крепление должно выдерживать воздействие силы растяжения в 147 Н (15 кгс) в течение 10 с при нахождении загубника в рабочем положении; постоянная линейная деформация не должна превышать 5 % при воздействии растягивающей силы 49 Н (5 кгс) в течение 10 с;

в) требования к полнолицевой маске и мягкому водолазному шлему:

- в полнолицевой маске или мягком водолазном шлеме может использоваться внутренняя полумаска для изоляции рта и носа водолаза от полости смотрового стекла,

- в полнолицевой маске и мягком водолазном шлеме должна быть предусмотрена возможность замены внутренней полумаски, головного крепления, смотрового стекла, соединительных элементов, невозвратного клапана, стеклоочистителя,

- конструкция соединения между полнолицевой маской и дыхательным аппаратом должна исключать возможность их неправильной сборки,

- соединение между дыхательным автоматом и лицевой частью должно выдерживать воздействие максимально приложенного растягивающего усилия 490 Н (50 кгс),

- все уплотнительные элементы соединений полнолицевой маски, мягкого водолазного шлема с дыхательным автоматом и шлангами аппарата должны фиксироваться в своем положении, когда соединения разъединяются,

- полнолицевая маска и мягкий водолазный шлем должны иметь устройство (средство), предотвращающее запотевание смотрового стекла и обеспечивающее достаточный уровень видимости при спуске под воду,

- полнолицевая маска или мягкий водолазный шлем не должны ограничивать поле зрения более 40 % относительно естественного поля зрения;

г) требования к смотровому стеклу:

- смотровое стекло должно надежно крепиться к лицевой части и иметь достаточную механическую прочность; оно не должно ухудшать видимость и изменять свою прозрачность в течение всего срока эксплуатации,

- смотровое стекло должно быть изготовлено из материала, не создающего острых осколков при разрушении.

4.1.6.16 Требования к подвесной системе аппарата

Аппарат должен иметь надежную подвесную систему, фиксирующую его на теле водолаза в требуемом положении и исключающую его самопроизвольное смещение.

Подвесная система не должна вызывать потертостей и ушибов на теле водолаза.

Ремни подвесной системы не должны иметь единой запорной пряжки, при расстегивании которой аппарат полностью снимался бы с тела водолаза.

Конструкция подвесной системы должна обеспечивать возможность удобной самостоятельной регулировки положения аппарата водолазом, одетым в гидрокомбинезон (гидрокостюм).

Подвесная система не должна ограничивать свободу движений водолаза больше, чем это необходимо.

Конструкция подвесной системы автономного дыхательного аппарата должна обеспечивать возможность самостоятельного надевания и снятия аппарата водолазом под водой без прерывания дыхания, если это не ограничено конструкцией лицевой части и назначением аппарата.

Приспособления для регулировки положения аппарата на теле водолаза (пряжки, застежки, карабины и др.) должны иметь достаточную прочность и быть выполнены таким образом, чтобы ремни после регулировки прочно фиксировались. Регулировка ремней подвесной системы не должна самопроизвольно нарушаться при использовании аппарата.

4.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

Материалы, контактирующие с кожей и/или полостью рта водолаза, не должны вызывать их раздражения или причинять какой-либо другой вред здоровью и должны иметь «Гигиенический сертификат». Материалы, используемые в аппарате, не должны выделять вредных примесей и запахов.

4.3 Комплектность

4.3.1 Изготовитель должен установить входящие в комплект поставки составные части дыхательного аппарата, запасные части, инструмент, приспособления и средства измерения (или их комплект), а также поставляемую с изделием документацию.

4.3.2 Комплектность аппарата должна соответствовать требованиям ТУ на него.

4.4 Маркировка

4.4.1 Аппарат, редуктор, а в случае необходимости и другие составные части и комплектующие, значительно влияющие на его надежность, должны иметь хорошо различимую маркировку.

Маркировку следует наносить на изделие в местах, которые подвержены минимальному истиранию, и где она может быть легко обнаружена.

Если составные части (комплектующие) аппарата имеют слишком малые размеры, то информация по их использованию должна быть изложена в руководстве по эксплуатации.

Способ и место маркировки должны соответствовать требованиям ТУ на аппарат конкретного типа (составной части, комплектующей).

Маркировка должна быть четкой, несмываемой и нестираемой.

4.4.2 Маркировка должна содержать:

- условное обозначение или наименование аппарата (составной части, комплектующей);
- номер аппарата (составной части, комплектующей);
- дату изготовления;
- данные об изготовителе и его товарный знак;
- на редукторах должна быть четкая маркировка, позволяющая различить штуцеры высокого и среднего давления;
- баллоны должны иметь маркировку максимального рабочего давления;
- баллоны аппарата должны иметь наименование рабочей среды — «воздух».

4.5 Упаковка

4.5.1 Аппарат должен быть упакован в тару, изготовленную по ГОСТ 2991 или ГОСТ 5959, на усмотрение производителя. Упаковка должна обеспечивать сохранность изделий при хранении и транспортировании всеми видами транспорта при температуре от минус 50 °С до 50 °С.

4.5.2 По согласованию между поставщиком и потребителем допускается упаковка, соответствующая требованиям лишь определенного вида транспорта.

5 Требования безопасности

5.1 Сжатый воздух, используемый для зарядки баллона(ов) аппарата должен соответствовать требованиям, установленным в [2].

5.2 При испытаниях аппарата и его эксплуатации следует соблюдать требования безопасности, установленные в [1] и [2].

6 Правила приемки

6.1 Для проверки соответствия дыхательных аппаратов требованиям настоящего стандарта устанавливают приемосдаточные и периодические испытания.

6.2 Приемосдаточные испытания

При приемосдаточных испытаниях аппараты предъявляют партиями. Приемосдаточным испытаниям подвергают каждый аппарат.

Объем партии, состав испытаний, последовательность проведения испытаний устанавливают в ТУ на аппарат конкретного типа.

6.3 Периодические испытания

Периодические испытания аппаратов проводят на представительной выборке, состоящей из изделий одного типа.

Состав испытаний, деление его на группы, последовательность и периодичность проведения испытаний устанавливают в ТУ на аппарат конкретного типа.

7 Методы контроля

7.1 Общие положения

7.1.1 Испытаниям подвергают все составные части (узлы) аппарата согласно 4.1.6.1.

7.1.2 Испытания следует проводить в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, если в ТУ на аппарат конкретного типа нет специальных указаний.

Специальные указания по проведению испытаний следует устанавливать в ТУ на аппарат конкретного типа.

7.1.3 При испытаниях аппарат, если в ТУ нет специальных указаний, должен быть заряжен воздухом до максимального рабочего давления.

7.2 Анализ нормативно-технической документации, проверка надежности, внешнего вида, комплектации и маркировки

7.2.1 Анализ нормативно-технической документации и показателей надежности проводят путем проверки соответствия представленной документации на аппарат или на его составные части требованиям ГОСТ 2.601, а также разделов 4 и 9 настоящего стандарта.

7.2.2 Проверку внешнего вида (см. 4.1.6.4), комплектации (см. 4.1.6.1, 4.3), маркировки (см. 4.4) проводят визуально.

Анализ нормативно-технической документации, проверка внешнего вида, комплектации и маркировки должны подтверждать, что аппарат или/и его составные части (узлы) изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта, техническими данными изготовителя и снабжены соответствующими настоящему стандарту маркировкой и эксплуатационными документами.

7.2.3 Проверку качества защитных покрытий (см. 4.1.6.4) проводят по ГОСТ 9.302.

7.2.4 Проверку показателей надежности (см. 4.1.2) проводят по ГОСТ 27.410.

7.3 Проверка массы аппарата (см. 4.1.1.11)

Проверку массы аппарата проводят путем взвешивания на весах среднего класса точности с ценой деления не более 10 г по ГОСТ 29329. Результаты считают положительными, если масса аппарата не превышает 33 кг.

7.4 Испытание герметичности аппарата и вентилей баллона(ов) (см. 4.1.1.9, перечисления д), ж) 4.1.6.6)

7.4.1 Оборудование

Емкость с водой, имеющая габариты, позволяющие полностью разместить проверяемое изделие.

7.4.2 Проведение испытаний

Аппарат, заряженный до максимального рабочего давления, с установленным редуктором и дыхательным автоматом полностью погружают в воду сначала с закрытыми, а затем с открытыми вентилями баллонов на время не менее 1 мин.

Результат считают положительным, если при погружении в обоих случаях не выделяются пузырьки воздуха из вентилей баллонов и других соединений аппарата.

7.5 Определение плавучести аппарата (см. 4.1.1.10)

7.5.1 Оборудование

Емкость с водой, имеющая габариты, позволяющие полностью разместить проверяемое изделие.

Динамометр с пределом измерения 0,1 кН, класс точности 1 по ГОСТ 13837.

7.5.2 Проведение испытаний

Собранный и заряженный до максимального рабочего давления аппарат полностью погружают в пресную воду таким образом, чтобы он не соприкасался со стенками емкости. К аппарату присоединяют динамометр, поднимают до его полной нагрузки и проводят отсчет показаний динамометра.

Результат считают положительным, если отрицательная плавучесть аппарата соответствует требованиям 4.1.1.10.

7.6 Проверка износоустойчивости вентилей (см. перечисления д), е), ж), к) 4.1.6.6)

7.6.1 Оборудование

Емкость с водой, имеющая габаритные размеры, позволяющие полностью разместить проверяемое изделие.

7.6.2 Проведение испытаний

Испытания проводят для каждого вентиля аппарата.

Вентиль баллона аппарата, заряженного до максимального рабочего давления, вращают из крайнего положения вентиля «открыто» в крайнее положение вентиля «закрыто» и обратно. После каждых 500 циклов наработки проверяют герметичность вентиля в положениях «открыто» и «закрыто» методом опускания вентиля баллона в воду.

Проведение испытаний прекращают в случаях:

- негерметичности вентиля;
- поломки вентиля;
- достижения 3000 циклов наработки.

Результат испытания считают положительным, если после 3000 циклов открываний—закрываний вентиля отсутствуют поломки вентиля и нарушение его герметичности, а угол поворота маховичка составляет не более 2,5 оборотов.

7.7 Испытания на вибропрочность (см. перечисление а) 4.1.3.1)

7.7.1 Оборудование

Вибростенд.

7.7.2 Проведение испытаний

Аппарат жестко крепят к столу вибростенда в горизонтальном положении и подвергают вибрационной нагрузке. После испытаний аппарат проверяют по параметрам, указанным в ТУ на него.

Результаты считают положительными, если параметры аппарата соответствуют требованиям, указанным в перечислении а) 4.1.3.1.

7.8 Испытания на прочность к ударным нагрузкам (см. перечисление б) 4.1.3.1)

7.8.1 Оборудование

Ударный стенд.

7.8.2 Проведение испытаний

Аппарат жестко крепят к столу ударного стенда в горизонтальном положении и подвергают ударной нагрузке. После испытаний аппарат проверяют по параметрам, указанным в ТУ на него.

Результаты считают положительными, если параметры аппарата соответствуют требованиям ТУ на него.

7.9 Определение механической прочности шлангов высокого и среднего давления при приложении растягивающих усилий (см. перечисление а) 4.1.6.10)

7.9.1 Оборудование

Динамометр с пределом измерения более 1000 Н и погрешность не более 5 % по ГОСТ 13837.

Испытательная машина, обеспечивающая растяжение образца с заданной постоянной скоростью перемещения захвата и измерение нагрузки с погрешностью не более 1 %.

7.9.2 Проведение испытаний

Штуцера шлангов вкручивают в соответствующие крепления. К шлангу вдоль его оси прикладывают растягивающую силу 490 Н (50 кгс) в течение 10—15 с.

Результат считают положительным, если после снятия силы растяжения в шланге визуально не обнаруживают остаточную деформацию, повреждения материала и заделок, а также при успешном проведении последующих испытаний на гибкость, герметичность и прочность на разрывное давление.

7.10 Определение гибкости гофрированных шлангов, шлангов высокого и среднего давления (см. перечисление б) 4.1.6.10)

7.10.1 Оборудование

Цилиндр диаметром (65 ± 2,5) мм.

7.10.2 Проведение испытаний

Шланг обматывают вокруг цилиндра диаметром (65 ± 2,5) мм, фиксируют и оставляют в этом положении неподвижно в течение 8 ч.

Результат считают положительным, если на шланге после снятия его с цилиндра визуально не обнаруживают перегибы, переломы, трещины, остаточную деформацию и повреждения материала.

7.11 Определение герметичности шлангов среднего давления (см. перечисление е) 4.1.6.10)

7.11.1 Оборудование

Источник сжатого воздуха с редуктором, обеспечивающим регулирование давления от 0 до 4 МПа (40 кгс/см^2).

Емкость с водой, имеющая габаритные размеры, позволяющие полностью разместить проверяемое изделие.

7.11.2 Проведение испытаний

Один штуцер проверяемого шланга среднего давления присоединяют к шлангу-переходнику источника сжатого воздуха, во второй штуцер шланга вкручивают заглушку. Шланг среднего давления полностью погружают в емкость с водой, после чего редуктором создается избыточное давление, в два раза превышающее давление срабатывания предохранительного клапана редуктора аппарата, но не менее 3 МПа (30 кгс/см^2). Время испытаний составляет 5 мин.

Результат считают положительным, если не наблюдается выделение пузырьков воздуха из проверяемого шланга.

7.12 Определение прочности шлангов среднего давления (см. перечисление ж) 4.1.6.10)

7.12.1 Оборудование

Гидропресс, создающий давление не менее 10 МПа (100 кгс/см^2) по ГОСТ 17411.

7.12.2 Проведение испытаний

Проверяемый шланг одним штуцером присоединяют к гидропрессу, на второй штуцер устанавливают заглушку. Гидропрессом в шланге создают давление 4,5 МПа (45 кгс/см^2) на время не менее 20 с.

Результат считают положительным, если при нахождении шланга под давлением и после отсоединения его от гидропресса визуально не определяются признаки негерметичности, разрыва, повреждений заделок или иные неисправности шланга.

7.13 Определение герметичности шлангов высокого давления (см. перечисление в) 4.1.6.10)

7.13.1 Оборудование

Источник сжатого воздуха с давлением до 30 МПа (300 кгс/см^2);

Емкость с водой, имеющая габариты, позволяющие полностью разместить проверяемое изделие.

7.13.2 Проведение испытаний

Один штуцер проверяемого шланга высокого давления присоединяют к источнику сжатого воздуха высокого давления, во второй штуцер шланга вкручивают заглушку. Шланг высокого давления полностью погружают в емкость с водой, после чего в шланге создается давление, равное максимальному рабочему давлению аппарата, но не менее 20 МПа (200 кгс/см^2). В качестве испытательной среды используется воздух. Время испытаний составляет 5 мин.

Результат считают положительным, если при нахождении шланга под давлением из него не наблюдается выделение пузырьков воздуха.

7.14 Определение прочности шлангов высокого давления (см. перечисление г) 4.1.6.10)

7.14.1 Оборудование

Гидропресс, создающий давление не менее 120 МПа (1200 кгс/см^2) по ГОСТ 17411.

7.14.2 Проведение испытаний

Проверяемый шланг одним штуцером присоединяют к гидропрессу, на второй штуцер устанавливают заглушку. Гидропрессом в шланге создают давление, в четыре раза превышающее максимальное рабочее давление аппарата, на время не менее 20 с.

Результат считают положительным, если визуально не определяются признаки негерметичности, разрыва шланга, повреждений заделок или иные неисправности.

7.15 Определение относительного удлинения и относительной остаточной деформации гофрированных шлангов

Относительное удлинение и относительную остаточную деформацию определяют по ГОСТ 270.

Результат считают положительным, если показатели относительного удлинения и относительной деформации соответствуют указанным в перечислении к) 4.1.6.10.

7.16 Определение устойчивости аппарата к средствам дезинфекции (см. 4.1.3.3)

7.16.1 Оборудование

Марлевые салфетки, размером 100 × 100 мм.

Спирт этиловый ректификованный ГОСТ Р 51652.

Водный раствор (6 + 1) % перекиси водорода.

Водный раствор (0,5 + 1) % марганцовокислого калия.

Препараты, рекомендованные в ТУ на аппарат конкретного типа.

7.16.2 Проведение испытаний

Проверку проводят поочередно каждым из перечисленных препаратов.

Марлевую салфетку смачивают в выбранном препарате, отжимают и пятикратно обтирают поверхности лицевой части и дыхательного автомата с интервалами между обработкой 15 мин.

Перед каждой обработкой марлевую салфетку смачивают заново. Объем каждого израсходованного раствора должен быть не менее 50 мл.

Результат испытаний считают положительным, если после обработки всеми перечисленными препаратами отсутствуют визуально наблюдаемые изменения поверхностных слоев обработанных частей аппарата.

7.17 Определение работоспособности аппарата при различных легочных вентиляциях, работы дыхания, сопротивления дыханию при вдохе и выдохе (см. 4.1.1.3, 4.1.6.8, 4.1.6.9)

7.17.1 Оборудование

Стенд для проверки дыхательных аппаратов (см. приложение А).

7.17.2 Проведение испытаний

Работоспособность и динамические характеристики редуктора с дыхательным автоматом следует определять на различных легочных вентиляциях при использовании искусственных легких с синусоидальным минутным объемом 7,5 л/мин (15 циклов/мин, 0,5 л/ход); 30 л/мин (20 циклов/мин, 1,5 л/ход); 60 л/мин (30 циклов/мин, 2 л/ход); 90 л/мин (30 циклов/мин, 3 л/ход) при избыточном давлении в гидробарокамере стенда 0,6 МПа (6 кгс/см^2). Значения частоты и амплитуды не должны отклоняться от установленных более чем на 10 %.

«Выдыхаемый» искусственными легкими воздух должен быть нагретым и увлажненным. Температура воздуха на выдохе должна быть (36,5 ± 0,5) °С.

В течение всего времени испытаний дыхательный автомат следует закреплять в вертикальном и горизонтальном положениях, как на водолазе, находящемся в вертикальном и горизонтальном положениях, и погружен в воду на глубину не менее 0,2 м.

Испытания следует проводить при максимальном рабочем давлении воздуха в баллонах аппарата. Испытания повторяют при давлении воздуха в баллонах аппарата 5,0 МПа (50 кгс/см^2).

Если редуктор с дыхательным автоматом испытывают отдельно, то воздух высокого давления в редуктор подают под постоянным рабочим давлением, указанным в ТУ на аппарат конкретного типа. Испытания повторяют при давлении 5,0 МПа (50 кгс/см^2).

Если дыхательный автомат испытывают отдельно, то его присоединяют к устройству, создающему перепад давления равным перепаду рабочего давления дыхательного автомата.

Расход воздуха из дыхательного автомата допускается в течение не более 10 с, после чего из дыхательного автомата не допускается расход воздуха в любых положениях чувствительной мембраны.

Динамические характеристики аппарата определяют по диаграмме работы дыхания (дыхательной петле).

Дыхательный автомат, снабженный регулятором сопротивления дыханию, следует испытывать при установке регулятора на минимальное значение сопротивления дыханию при подводимом минимальном рабочем давлении, а при установке регулятора на максимальное значение при подводимом максимальном рабочем давлении следует проверить герметичность клапана.

Результаты считают положительными, если дыхательный автомат в процессе испытаний не имел отказов, сопротивление дыханию и работа при дыхании при легочной вентиляции 7,5 л/мин, 30 л/мин и 60 л/мин соответствуют требованиям перечислений а), б)4.1.6.8 и 4.1.6.9.

7.18 Определение герметичности клапанов выдоха дыхательного автомата (см. перечисления ж) к) 4.1.6.9)

7.18.1 Оборудование

Ремонтно-контрольная установка по [3] или аналогичные схемы и приборы.

7.18.2 Проведение испытаний

Дыхательный автомат монтируют на ремонтно-контрольной установке РКУ-2. В дыхательном автомате при отсутствии подачи воздуха создается разряжение 0,5 кПа (50 мм вод. ст.). Клапан выдоха должен быть в увлажненном состоянии.

Результат считают положительным, если после создания разряжения в течение 10 с утечка через клапан выдоха составляет не более 0,2 л/мин.

7.19 Определение вредного («мертвого») пространства лицевой части (см. перечисление а) 4.1.6.15)

7.19.1 Оборудование

Муляж головы человека.

Мерный сосуд вместительностью не менее 300 мл.

Воронка.

Льняное семя (500 мл).

7.19.2 Проведение испытаний

Из лицевой части удаляют клапан выдоха. Лицевую часть надевают на муляж и герметизируют. Муляж кладут на горизонтальный стол патрубком выдоха вверх. В мерный сосуд насыпают 300 мл льняного семени. С помощью воронки через патрубок выдоха льняное семя из мерного сосуда насыпают в подмасочное пространство лицевой части до полного его заполнения. Разница между первоначальным

объемом льняного семени (300 мл) в мерном сосуде и объемом, оставшимся в мерном сосуде после насыпания семени, составляет объем вредного («мертвого») пространства лицевой части.

Результат считают положительным, если объем вредного («мертвого») пространства лицевой части не более 250 мл.

7.20 Испытание прочности соединений растягивающим усилием (см. перечисления б), в) 4.1.6.15)

7.20.1 Оборудование

Динамометр с пределом измерения более 1000 Н и погрешность не более 5 % по ГОСТ 13837.

7.20.2 Проведение испытаний

Лицевую часть (маску, шлем) одевают на муляж головы таким образом, чтобы нагрузка на соединение была направлена вдоль оси дыхательного автомата. Система стягивающих лент или ремней должна охватывать муляж головы так, чтобы максимальная нагрузка прикладывалась непосредственно к месту присоединения крепежных ремней к лицевому элементу, а не только на оголовье. К лицевой части (маске, шлему) прикладывают силу 490 Н (50 кгс) в течение 10 с.

Загубник проверяют путем приложения к нему силы в 79 Н (8 кгс), направленной вдоль оси, в течение 10 с.

Результат считают положительным, если после снятия нагрузки визуально не наблюдаются признаки повреждения соединений и остаточной деформации.

7.21 Определение поля зрения полнолицевой маски, мягкого водолазного шлема (см. перечисление в) 4.1.6.15)

Определение поля зрения полнолицевой маски, мягкого водолазного шлема проводят по ГОСТ 12.4.008.

7.22 Испытание прочности смотрового стекла ударом (см. перечисление г) 4.1.6.15)

7.22.1 Оборудование

Стальной шарик диаметром 22 мм.

Линейка по ГОСТ 427.

Ремонтно-контрольная установка РКУ-2 или аналогичные схемы и приборы.

7.22.2 Проведение испытаний

Испытание на сопротивление удару следует проводить с использованием полностью собранной полнолицевой маски или мягкого водолазного шлема, одеваемых на муляж головы таким образом, чтобы стальной шарик падал вертикально с высоты 130 см на центр стекла. После проведения испытания в полости маски или шлема ремонтно-контрольной установкой РКУ-2 создается разрежение 1 кПа (100 мм вод. ст.) для проверки герметичности.

Результат считают положительным, если визуально не определяются признаки разрушения или деформации смотрового стекла, а также нет потери герметичности маски (шлема).

7.23 Испытания указателей минимального давления (см. 4.1.6.11)

7.23.1 Испытания манометра (см. 4.1.6.12)

7.23.1.1 Оборудование

Барокамера стенда проверки дыхательных автоматов (см. приложение А).

7.23.1.2 Проведение испытаний

Манометр аппарата с заглушенным штуцером размещают в водной среде барокамеры, после чего давление повышают до 1,0 МПа (10 кгс/см^2) и выдерживают 15 мин.

Результаты считают положительными, если манометр не потерял герметичности, визуально не определяются признаки деформации и разрушения, а также нет искажений показаний манометра по сравнению с контрольным.

7.23.2 Испытания вентиля резервной подачи и сигнального устройства (см. 4.1.6.13, 4.1.6.14)

7.23.2.1 Оборудование

Стенд для проверки дыхательных аппаратов (см. приложение А).

7.23.2.2 Проведение испытаний

Испытания проводят в барокамере стенда проверки дыхательных аппаратов при избыточных давлениях 0,1 МПа (1 кгс/см^2) и 0,6 МПа (6 кгс/см^2) при легочных вентиляциях, создаваемых искусственными легкими, 15 л/мин (15 циклов/мин, 1 л/ход) и 60 л/мин (30 циклов/мин, 2 л/ход).

Аппарат (баллонный блок с механизмом включения), заряженный до максимального рабочего давления, размещают вне барокамеры, а легочный автомат с редуктором — внутри барокамеры и подключают к искусственным легким. В барокамере создают избыточное давление и включают искусственные легкие.

В процессе работы контролируют сопротивление дыханию аппарата и время работы. После снижения давления в баллонах аппарата до значения срабатывания вентиля резервной подачи и возрастания сопротивления дыханию или срабатывания сигнального устройства, включают механизм привода вентиля резервной подачи и фиксируют значение изменения сопротивления дыханию.

Результаты считают положительными, если выполняются требования 4.1.6.13, 4.1.6.14.

7.24 Испытания на устойчивость к воздействию отрицательных температур (см. 4.1.3.2)

7.24.1 Оборудование

Климатическая камера.

Стенд для проверки дыхательных аппаратов (см. приложение А).

7.24.2 Проведение испытаний

Метод 1

Аппарат, заряженный до максимального рабочего давления, с закрытым вентилем баллона размещают в климатической камере, охлаждают до температуры минус 30 °С и выдерживают в течение 4 ч.

После воздействия отрицательных температур аппарат выдерживают при нормальной температуре не менее 3 ч, после чего его размещают в барокамере стенда проверки дыхательных аппаратов и испытывают под избыточным давлением 0,6 МПа (6 кгс/см²) при легочной вентиляции 60 л/мин в течение 5 мин.

Результаты считают положительными, если технические характеристики соответствуют указанным в перечислении б) 4.1.6.9.

Метод 2

Аппарат, заряженный до максимального рабочего давления, с закрытым вентилем баллона размещают в климатической камере, охлаждают до температуры минус 20 °С и выдерживают в течение 3 ч.

Результаты считают положительными, если технические характеристики соответствуют указанным в перечислении б) 4.1.6.9.

Метод 3

Аппарат, заряженный до максимального рабочего давления, с открытым вентилем размещают в климатической камере и выдерживают при температуре минус 15 °С в течение 10 мин.

После этого аппарат размещают в барокамере стенда проверки дыхательных аппаратов и испытывают под избыточным давлением 0,6 МПа (6 кгс/см²) при легочной вентиляции 60 л/мин в течение 5 мин.

Результаты считают положительными, если технические характеристики соответствуют указанным в перечислении б) 4.1.6.9.

7.25 Испытания на устойчивость к воздействию положительных температур (см. 4.1.3.2)

7.25.1 Оборудование

Климатическая камера.

Стенд для проверки дыхательных аппаратов (см. приложение А).

7.25.2 Проведение испытаний

Метод 1

Аппарат, заряженный до 10 МПа (100 кгс/см²), с закрытыми баллонами размещают в климатической камере, нагревают до температуры 70 °С при относительной влажности от 80 % до 95 %. В этих условиях аппарат выдерживают в течение не менее 4 ч.

После воздействия положительных температур аппарат выдерживают при нормальной температуре не менее 3 ч, после чего его размещают в барокамере стенда проверки дыхательных аппаратов и испытывают под избыточным давлением 0,6 МПа (6 кгс/см²) при легочной вентиляции 60 л/мин в течение 5 мин.

Результаты считают положительными, если технические характеристики соответствуют указанным в перечислении б) 4.1.6.9.

Метод 2

Аппарат, заряженный до 10 МПа (100 кгс/см²), с закрытыми баллонами размещают в климатической камере, нагревают до температуры 50 °С при относительной влажности от 80 % до 95 %. В этих

условиях аппарат выдерживают в течение не менее 3 ч. После выдерживания аппарат извлекают из камеры и вентиль баллонов открывают.

Результаты считают положительными, если дыхательный автомат и другие узлы аппарата не имеют утечки воздуха.

7.26 Испытания в реальных условиях эксплуатации

Помимо испытаний с помощью контрольно-измерительного оборудования аппарат должен пройти испытания в реальных условиях эксплуатации либо в условиях их имитации в гидробарокамерах. Целью этих испытаний является проверка соответствия характеристик и свойств аппарата требованиям, которые не могут быть выявлены с помощью контрольно-измерительного оборудования.

Испытания в реальных условиях следует проводить после успешного завершения всех испытаний с помощью контрольно-измерительного оборудования.

7.26.1 Требования к испытателям

Аппарат должен испытываться квалифицированными водолазами.

7.26.2 Основные принципы испытаний

В испытаниях должны участвовать не менее пяти водолазов. Каждый участник испытаний должен совершить не менее трех погружений, одно из которых проводится на максимальную глубину использования аппарата. Испытания могут быть проведены в реальных условиях эксплуатации либо в условиях их имитации в гидробарокамерах. Для автономного аппарата продолжительность каждого погружения должна составлять не менее 50 % возможного времени работы аппарата на данной глубине.

Испытатели должны отметить и затем зарегистрировать следующие показатели:

- удобство крепления аппарата на водолазе;
- надежность креплений и соединений, применяемых в аппарате;
- доступность узлов управления и манометров при подготовке аппарата к спуску под воду и при работе под водой;
- четкость и поле зрения, обеспечиваемое смотровым стеклом;
- влияние воздушных пузырьков на обзор;
- комфортность лицевой части, надежность крепления источника подачи воздуха к лицевой части;
- четкость работы указателя(ей) минимального давления и перехода на использование резервного запаса воздуха;
- субъективные ощущения значения сопротивления дыханию при использовании основного и резервного запаса воздуха при выполнении работы различной степени тяжести, герметичности дыхательного автомата;
- возможность принудительной подачи воздуха;
- другие замечания, в том числе по надежности работы аппарата.

7.26.3 Функциональные испытания при погружении

При испытаниях проводят проверку соответствия требованиям назначения, требованиям эргономичности и конструктивным требованиям (см. 4.1.1, 4.1.4, 4.1.6) по следующим показателям:

- надевание и снятие аппарата на поверхности и регулировка всех его ремней без посторонней помощи;
- выполнение не менее трех спусков под воду каждым водолазом, одно из которых должно совершаться на максимальную глубину использования аппарата;
- надевание и снятие аппарата под водой без прекращения дыхания через аппарат — для аппаратов, предназначенных для этих целей;
- плавание, в том числе погружение и всплытие во всех пространственных положениях;
- спуски под воду на течении (не более 1 м/с) и плавание на ластах с максимальной скоростью (см. перечисление г) 4.1.6.9);
- поддув гидрокомбинезона, компенсатора плавучести или подача воздуха на другого потребителя;
- принудительная подача воздуха на дыхание;
- подключение на дыхание второго водолаза при выполнении при этом работы средней тяжести;
- на дыхание резервным запасом воздуха.

Для шланговых аппаратов дополнительно проверяют:

- переключение на дыхание от баллонов аппарата при уменьшении и прекращении подачи воздуха по шлангу от внешнего источника;
- отсоединение шланга подачи воздуха от аппарата как на поверхности так и под водой.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Перед транспортированием комплект аппарата должен быть упакован. Упакованный комплект аппарата перевозят всеми видами транспорта при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С. Если транспортирование проводят на открытых транспортных средствах, то тара с аппаратами должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков, а при перевозке морским транспортом — находиться в трюме.

Не допускается транспортирование совместно с бензином, керосином, маслами, кислотами, щелочами и другими веществами, вредно воздействующими на металл и резину.

8.2 Длительное хранение аппарата проводят в соответствии со следующими требованиями:

- баллоны аппарата должны быть заполнены воздухом давлением от 2 до 4 МПа (от 20 до 40 кгс/см^2), а вентили закрыты;
- давление воздуха из внутренних полостей редуктора, дыхательного автомата должно быть сброшено.

При хранении аппарата должны обеспечиваться следующие условия:

- защита от солнечных лучей;
- температура от 0 °С до 25 °С;
- относительная влажность окружающей среды до 85%;
- хорошая вентиляция.

Совместно с аппаратом не следует хранить: бензин, керосин, масла, кислоты, щелочи и другие вещества, вредно воздействующие на металл и резину.

9 Указания по эксплуатации

9.1 Аппарат и/или каждая его составная часть (узел) должны иметь эксплуатационные документы, позволяющие квалифицированному пользователю правильно собрать устройство для его безопасного использования. Документы должны быть на русском языке.

9.2 Эксплуатационные документы должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.601 и, как минимум, содержать следующую информацию:

- назначение аппарата;
- возможные опасности для жизни и здоровья человека в определенных условиях при эксплуатации аппарата;
- основные технические характеристики аппарата (масса и габаритные размеры, максимальная глубина использования, время работы на максимальной глубине и т. д.);
- условия эксплуатации и эксплуатационные ограничения использования аппарата, в частности: по рабочему давлению, температуре окружающей среды, времени пребывания на максимальной глубине и условиям проведения декомпрессии, видимости, типу работы, загрязненности воды и т. д.;
- состав аппарата;
- устройство и принцип действия составных частей;
- комплектность;
- допустимые к использованию составные части;
- допустимые соединения и размеры резьб;
- требуемые указатели минимального давления для безопасного использования аппарата;
- требования по подготовке к работе, сборке и зарядке аппарата;
- порядок проверки перед использованием, надевания, подгонки, снятия аппарата;
- правила использования на поверхности и под водой и меры безопасности при этом;
- действия в экстремальных ситуациях;
- периодичность, объем и методика технического обслуживания и ремонта, а также перечень необходимого для этого оборудования и материалов;
- возможные неисправности и методы их устранения;
- правила хранения;
- назначенный срок эксплуатации;
- гарантии изготовителя.

9.3 В эксплуатационных документах должны быть указаны требования к качеству воздуха, используемому для зарядки аппарата.

Приложение А
(рекомендуемое)

Требования к стенду для проверки дыхательных аппаратов

Стенд для проверки дыхательных аппаратов предназначен для объективной оценки технических параметров дыхательных аппаратов при имитации условий эксплуатации дыхательного аппарата в лабораторных условиях.

Стенд состоит из следующих структурных элементов и устройств:

- гидробарокамеры с поворотным столом;
- искусственных легких;
- блока имитации газообмена;
- системы охлаждения гидробарокамеры;
- блока контрольно-измерительных приборов и обработки информации.

Устройства стенда должны соответствовать следующим требованиям:

- гидробарокамера должна обеспечивать создание избыточного гидростатического давления не менее 1,0 МПа (10 кгс/см^2);
- поворотный стол должен обеспечивать поворот дыхательного аппарата вокруг двух взаимно перпендикулярных осей на 90°;
- искусственные легкие должны обеспечивать легочную вентиляцию от 7,5 до 120 л/мин с изменением объема вдоха от 0,5 до 4 л и частоты дыхания от 5 до 30 вдохов в минуту;
- блок имитации газообмена должен обеспечивать парциальное давление диоксида углерода в «выдыхаемом» воздухе — до 5 кПа; влажность «выдыхаемого» воздуха — от 98 % до 100 %; температуру «выдыхаемого» воздуха — до 45 °С;
- система охлаждения должна обеспечивать поддержание температуры воды в гидробарокамере от 2 °С до 20 °С;
- блок контрольно-измерительных приборов и обработки информации должен обеспечить измерение проверяемых параметров, их регистрацию и обработку.

Библиография

[1] Межотраслевые правила по охране труда при проведении водолазных работ

[2] ПБ10-115—96 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением

[3] 9Г2.767.011ТУ Ремонтно-контрольная установка РКУ-2. Технические условия

УДК 626.025.7:006.354 ОКС 13.340.30 Д47 ОКП 64 1871

Ключевые слова: аппарат, баллон, вентиль, давление, дыхательный автомат, испытания, клапан, лицевая часть, редуктор, шланг

Редактор *О.В. Гелемеева*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 09.04.2007. Подписано в печать 10.05.2007. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,40. Тираж 132 экз. Зак. 409. С 4021.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru