ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70746— 2023

Снаряжение водолазное

АППАРАТЫ ВОДОЛАЗНЫЕ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ С ЗАМКНУТОЙ СХЕМОЙ ДЫХАНИЯ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Центр подводных исследований Русского географического общества» (АНО «ЦПИ РГО»)

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 18 мая 2023 г. № 330-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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, определения и сокращения 1
4 Классификация 3
5 Технические требования 3
Библиография 10

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Снаряжение водолазное

АППАРАТЫ ВОДОЛАЗНЫЕ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ С ЗАМКНУТОЙ СХЕМОЙ ДЫХАНИЯ

Общие технические требования

Equipment for diving. Diving breathing apparatus with a closed breathing circuit.
General technical requirements

Дата введения — 2023—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на водолазные дыхательные аппараты с замкнутой схемой дыхания, предназначенные для обеспечения дыхания человека в условиях повышенного давления газовой и водной среды, а также на их составные части.

Настоящий стандарт не распространяется на водолазные дыхательные аппараты с замкнутой схемой дыхания, разработанные до его вступления в силу.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.052 Система стандартов безопасности труда. Оборудование, работающее с газообразным кислородом. Общие требования безопасности

ГОСТ Р 56627—2015 Снаряжение водолазное. Аппараты водолазные дыхательные. Классификация

ГОСТ Р 57528—2017 Снаряжение водолазное. Аппарат водолазный дыхательный с полузамкнутой схемой дыхания. Общие технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **блок ввода-вывода информации:** Устройство, с помощью которого в контроллер водолазного дыхательного аппарата с электронным управлением вводится информация о параметрах водолазного спуска, а также выводится информация о параметрах работы водолазного дыхательного аппарата.

Издание официальное

3.2

(водолазный) дыхательный аппарат с замкнутой схемой дыхания: Дыхательный аппарат, в котором дыхательная газовая смесь формируется в дыхательном мешке путем периодической дозированной подачи газов из баллонов и подается водолазу через клапанную коробку с последующей очисткой ее после выдоха от диоксида углерода или регенерацией.

[ГОСТ Р 52119—2003, статья 25]

3.3 **водолазный дыхательный аппарат с замкнутой схемой дыхания и электронным управлением:** Дыхательный аппарат, в котором парциальное давление кислорода в дыхательной газовой смеси, поступающей на вдох водолазу, контролируется и поддерживается на заданном уровне за счет дозированной подачи газов через автоматические клапаны, управляемые по данным от датчиков парциального давления, посредством электронных схем.

3.4 **датчик парциального давления газа:** Устройство, вырабатывающее фиксируемый сигнал и подающее его в контроллер водолазного дыхательного аппарата в зависимости от величины парциального давления газа в точке его установки в дыхательном контуре.

Примечание — Может быть представлено датчиками парциального давления кислорода, углекислого газа, гелия, азота и других газов.

3.5

дыхательная газовая смесь: Естественная (воздух) или искусственно приготовленная смесь газов для дыхания водолазов под повышенным давлением.

Примечание — В состав дыхательной газовой смеси обязательно входит кислород и могут входить различные газы — азот, гелий, аргон и др.

Состав газовой смеси определяется физиологическим воздействием парциального давления ее компонентов на организм водолаза.

[ГОСТ Р 52119—2003, приложение А, статья А.1]

3.6 **дыхательный контур:** Совокупность внутренних полостей конструктивных элементов водолазного дыхательного аппарата, через которые происходит циркуляция дыхательной газовой смеси.

3.7 **информационно-предупредительные устройства:** Устройства, предупреждающие пользователя о нештатной ситуации, связанной с работой водолазного дыхательного аппарата (аппарат не может обеспечить минимальные характеристики безопасности или заданные параметры работы/водолазного спуска).

Примечание — Могут быть представлены световыми, звуковыми и иными индикаторами.

3.8 **контроллер водолазного дыхательного аппарата:** Конструктивный электронный блок водолазного дыхательного аппарата с электронным управлением, управляющий работой автоматических клапанов подачи газов в дыхательный контур на основе анализа показаний датчиков и выводящий данные на блок ввода-вывода информации и информационно-предупредительные устройства.

3.9 **конструктивная основа:** Элемент водолазного дыхательного аппарата, вокруг которого построена его конфигурация, формирующий его в единое изделие.

Примечание — Может быть представлен корпусом, рамой, спинкой, сумкой, фартуком и другим образом, выбранным разработчиком.

3.10 **легочная вентиляция [минутный объем дыхания]:** Объем дыхательной газовой смеси, прошедший при дыхании через легкие человека (искусственные легкие) за одну минуту.

3.11 **парциальное давление газа:** Давление, которое имел бы каждый газ, входящий в состав газовой смеси, если бы этот газ находился один в том же количестве, в том же объеме и при той же температуре, что и в газовой смеси.

3.12 **подвесная система:** Устройство, представляющее собой систему креплений для размещения и надежной фиксации водолазного дыхательного аппарата на теле водолаза в рабочем положении, установленном разработчиком.

3.13 **промывка дыхательного контура:** Процесс замены дыхательной газовой смеси в дыхательном контуре водолазного дыхательного аппарата, проводимый принудительно или автоматически.

3.14 **устройство автоматической подачи газа [дыхательной газовой смеси]:** Составной элемент водолазного дыхательного аппарата с замкнутой схемой дыхания, автоматически подающий кислород или дыхательную газовую смесь в дыхательный контур и компенсирующий уменьшение его объема при росте внешнего гидростатического давления и/или при недостатке на вдох водолазу.

Примечание — Может быть представлено дыхательными автоматами, клапанами, дюзами, блоками дюз, дозаторами и другими устройствами.

3.15 **устройство принудительной подачи газа [дыхательной газовой смеси]:** Составной элемент водолазного дыхательного аппарата с замкнутой схемой дыхания, обеспечивающий подачу кислорода или дыхательной газовой смеси в дыхательный контур, приводимый в действие вручную.

Примечание — Может быть представлено клапанами ручной подачи газа (дыхательной газовой смеси).

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ДГС — дыхательная газовая смесь;

ТЗ — техническое задание;

ТТЗ — тактико-техническое задание;

ТУ — технические условия;

ЭД — эксплуатационные документы;

ЭУ — электронное управление.

4 Классификация

4.1 Классификация водолазных дыхательных аппаратов с замкнутой схемой дыхания (далее по тексту — аппарат) по конструктивно-технологическим признакам соответствует ГОСТ Р 56627.

4.2 Дополнительно к пункту 5.2.2 ГОСТ Р 56627—2015 аппараты по конструктивному исполнению могут быть бокового размещения.

5 Технические требования

5.1 Основные параметры и характеристики (свойства)

5.1.1 Показатели назначения

5.1.1.1 Аппарат должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункты 5.1.1.1, 5.1.1.6, 5.1.1.7, 5.1.1.9, 5.1.1.12 и 5.1.1.13).

5.1.1.2 Аппарат должен обеспечивать водолаза достаточным объемом ДГС при вдохе на всех этапах водолазного спуска, но не менее 4,5 л.

5.1.1.3 Аппарат должен обеспечивать возможность переключения водолаза на резервную схему дыхания и/или резервный водолазный дыхательный аппарат.

5.1.1.4 Аппарат должен автоматически обеспечивать поступление ДГС и/или кислорода в дыхательный контур при создании в нем разрежения и компенсировать изменение объема дыхательного контура во время нарастания внешнего давления в процессе водолазного спуска.

5.1.1.5 Аппарат, как правило, должен обеспечивать возможность промывки дыхательного контура ДГС (кислородом).

5.1.1.6 Аппарат с ЭУ, как правило, должен обеспечивать возможность замены ДГС в процессе водолазного спуска.

5.1.1.7 Аппарат, как правило, должен обеспечивать возможность принудительной подачи ДГС и/или кислорода в дыхательный контур.

5.1.1.8 Аппарат должен быть работоспособен при давлении в баллонах от рабочего до минимально допустимого, вычисляемого по формуле

$$P_{мин} = 2 \times (1 + H/100),$$

где $P_{мин}$ — минимально допустимое давление, МПа;

H — глубина работы аппарата, заявленная разработчиком, м.

5.1.1.9 Аппарат должен обеспечивать очистку ДГС в дыхательном контуре от диоксида углерода на протяжении максимального времени его работы, при этом парциальное давление диоксида углерода на линии вдоха (перед клапаном вдоха) не должно превышать 1 кПа (0,01 кгс/см^2).

5.1.1.10 Масса и плавучесть аппарата должны быть указаны в ЭД для всех вариантов комплектации.

5.1.1.11 Аппарат с ЭУ дополнительно должен:

- информировать (предупреждать) водолаза об отклонениях параметров ДГС в дыхательном контуре за пределы установочных норм согласно 5.1.2.25;
- обеспечивать, как правило, перевод аппарата из автоматического режима управления на ручное в части регулирования парциального давления кислорода в дыхательном контуре;
- обеспечивать, как правило, удобство считывания показаний и введения в блок ввода-вывода информации аппарата управляющих параметров.

5.1.1.12 Специальные требования к аппарату должны быть изложены в ТУ на конкретное изделие и/или в ТТЗ (ТЗ).

Примечание — Под «специальными» следует понимать требования:

а) к аппаратам, являющимся (входящим в состав) изделиями вооружения и специальной военной техники, применяемой для обеспечения интересов обороны и безопасности государства, гражданской и территориальной обороны;

б) задаваемые военными стандартами Российской Федерации в области обороны и военной промышленности;

в) к оборудованию, используемому для выполнения водолазных и подводно-технических работ, включение которого в состав аппарата может быть определено только решением заказчика.

5.1.2 Конструктивные требования

5.1.2.1 Аппарат, как правило, должен включать в себя следующий минимум составных частей (узлов, элементов), если иное не указано в ТТЗ (ТЗ) или ТУ:

- конструктивную основу;
- баллон(ы) с запорным(и) клапаном(ами) [вентилем(ями)] и соединениями;
- редуктор(ы);
- шланги высокого и среднего давления;
- манометр(ы) [индикатор(ы) давления];
- клапанную коробку с загубником или узлом соединения с полумаской, маской, шлемом;
- трубки вдоха и выдоха;
- дыхательный(е) мешок(ки);
- травяще-предохранительный клапан дыхательного контура;
- поглотительную (регенеративную) коробку;
- устройство(а) автоматической подачи ДГС и/или кислорода в дыхательный контур;
- устройство(а) принудительной подачи ДГС и/или кислорода в дыхательный контур;
- подвесную систему.

5.1.2.2 Аппарат с электронным управлением дополнительно должен включать:

- датчик(и) парциального давления газа(ов);
- управляемый автоматический клапан подачи ДГС и/или кислорода;
- контроллер;
- блок ввода-вывода информации;
- информационно-предупредительные устройства.

5.1.2.3 Аппарат должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункты 5.1.2.3, 5.1.2.4 и 5.1.2.5).

5.1.2.4 Дыхательный контур аппарата должен выдерживать внутреннее избыточное давление величиной 5 кПа (0,05 кгс/см^2).

Примечание — Не допускаются утечка газа из контура, повреждение деталей контура или разрывы соединительных элементов.

5.1.2.5 Все металлические детали аппарата должны иметь защитное покрытие или быть изготовлены из коррозионностойких материалов.

5.1.2.6 Конструкция аппарата должна предусматривать установку, как минимум, одного манометра (индикатора давления), датчика давления на каждый баллон (группу баллонов) и обеспечивать водолазу возможность контролировать давление запаса ДГС (кислорода) во время проведения водолазного спуска.

5.1.2.7 Требования к конструктивной основе

Аппарат должен иметь надежную конструктивную основу, соединяющую его конструктивные элементы в единое целое и исключающую их самопроизвольное смещение.

5.1.2.8 Требования к баллонам

Баллоны, входящие в состав аппарата, должны иметь документы, подтверждающие безопасность сосуда, работающего под давлением, согласно требованиям, распространенным на территории Российской Федерации [1].

Баллоны, входящие в состав аппарата, с применяемым рабочим газом с содержанием фракции кислорода свыше 23 %, должны проходить технологическую процедуру обезжиривания и подготовки к работе с газообразным кислородом согласно требованиям ГОСТ 12.2.052.

Металлические горловины баллонов и запорные клапаны (вентили), устанавливаемые в баллон, не должны образовывать гальванических пар, а также должны быть совместимы с применяемой ДГС.

5.1.2.9 Требования к запорным клапанам (вентилям) баллонов

Запорный(е) клапан(ы) [вентиль(и)] баллона(ов) должен(ы) соответствовать требованиям ТУ, ТТЗ (ТЗ) и применяемой ДГС. Он(они) должен(ны) быть испытан(ы) на рабочее давление баллона(ов).

Запорный(е) клапан(ы) [вентиль(и)] баллона(ов) должен(ны) быть работоспособным(и) и герметичным(и) в течение всего срока эксплуатации аппарата и выдерживать не менее 3000 циклов открываний и закрываний.

Открывание клапана должно быть постепенным и плавным. Полное открывание клапана должно осуществляться более чем одним поворотом управляющего вентиля, если он предусмотрен конструкцией. В клапанах, в которых сложно обеспечить открывание таким образом (например, в мембранных клапанах), должны быть предусмотрены конструктивные устройства для предотвращения резкого повышения давления в полостях узлов аппарата и его соединительных элементах (трубопроводах). Запорный(е) клапан(ы) [вентиль(и)] должны сохранять герметичность в положениях «открыто» и «закрыто» и во всех промежуточных положениях.

5.1.2.10 Требования к узлам, комплектующим и соединениям, работающим под высоким и средним давлением

Требования к узлам, комплектующим и соединениям аппарата, работающим под высоким и средним давлением, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункт 5.1.2.10).

Быстроразъемные соединения, включенные в конструкцию узлов и комплектующих аппарата, должны легко разъединяться для чистки, испытаний и осмотра. Все их уплотнительные элементы должны оставаться на своих местах при разъединении соединения в ходе нормальной эксплуатации и технического обслуживания.

Быстроразъемные соединения должны выдерживать не менее 1000 циклов подсоединения и отсоединения.

5.1.2.11 Требования к редуктору(ам)

Редуктор(ы) аппарата должен(ны) обеспечивать понижение давления ДГС, поступающей из баллона (баллонов) аппарата до установочного давления.

При наличии в конструкции аппарата нескольких баллонов с одинаковой по содержанию кислорода ДГС и соединенных в единую систему высокого давления допускается установка одного редуктора. При наличии в конструкции аппарата баллонов с ДГС, отличающимися содержанием в них кислорода, должна быть обеспечена установка редуктора на каждый баллон.

Редуктор должен быть работоспособен при давлениях ДГС в баллоне(ах) от рабочего до минимально допустимого.

Редуктор должен быть надежно защищен от возможности непреднамеренного изменения его регулировки.

Предохранительный клапан редуктора должен исключать рост давления в конструктивных узлах и соединительных элементах аппарата, работающих под средним давлением.

Редуктор, работающий с ДГС, содержащей более 23 % кислорода, должен соответствовать требованиям, предъявляемым к оборудованию, работающему с газообразным кислородом, согласно требованиям ГОСТ 12.2.052.

5.1.2.12 Требования к шлангам высокого и среднего давления

Требования к шлангам высокого и среднего давления аппарата должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункт 5.1.2.10).

5.1.2.13 Требования к манометрам (индикаторам давления)

Манометры аппарата должны соответствовать [2].

Конструкция и крепление манометров или индикаторов давления должны обеспечивать возможность водолазу контролировать давление запаса ДГС во всех газовых баллонах аппарата во время проведения водолазного спуска.

Диапазон индикации должен составлять от нуля до значения, которое не менее чем на 20 % превышает рабочее давление баллона(ов) аппарата.

Единицы градуировки шкалы манометра не должны превышать 1 МПа (10 кгс/см^2). Область ниже 5 МПа (50 кгс/см^2), как правило, должна быть выделена для предупреждения о низком запасе ДГС и/или кислорода.

Точность манометра должна быть не ниже 4 класса.

Манометр (индикатор давления) должен быть водонепроницаемым, выдерживающим избыточное давление окружающей среды, в 1,5 раза превышающее гидростатическое давление на максимальной глубине работы аппарата, но не менее 1 МПа (10 кгс/см^2) в течение 15 мин.

Стекло и корпус манометра должны быть изготовлены из материала, не создающего острых осколков при разрушении.

Манометры или индикаторы давления, используемые в аппарате, для ДГС с концентрацией кислорода более 23 %, должны соответствовать требованиям для работы с газообразным кислородом и иметь соответствующую маркировку изготовителя.

5.1.2.14 Требования к клапанной коробке и трубкам вдоха и выдоха

Требования к клапанной коробке и трубкам вдоха и выдоха аппарата должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункт 5.1.2.15).

5.1.2.15 Требования к дыхательному(ым) мешку(ам)

Дыхательный(е) мешок(и) должен быть изготовлен из прочного, эластичного материала, обладать износостойкостью и стойкостью к механическим повреждениям, не слипаться при длительном хранении.

Соединительные элементы дыхательного(ых) мешка(ов) к соответствующим узлам аппарата должны быть доступны, герметичны и исключать самопроизвольное отсоединение.

Конструкция аппарата должна обеспечивать расположение дыхательного(ых) мешка(ов) на теле водолаза так, чтобы он (они) не сковывал(и) движение, был(и) в максимальной степени защищен(ы) от повреждений и зацепов и не создавал(и) сопротивления движению дыхательной газовой смеси в дыхательном контуре.

Дыхательный мешок может быть разделен на дыхательные мешки выдоха и вдоха. Дыхательный мешок выдоха, как правило, должен выполнять функцию водяной ловушки с возможностью устранения скопившейся влаги за пределы дыхательного контура.

Конструкция аппарата должна предусматривать удобный демонтаж дыхательного(ых) мешка(ов) для его (их) очистки, дезинфекции и осмотра.

5.1.2.16 Требования к травяще-предохранительному клапану дыхательного контура

Дыхательный контур аппарата должен быть оснащен травяще-предохранительным клапаном, который может иметь постоянную характеристику или изменяемое водолазом усилие срабатывания. Травяще-предохранительный клапан должен предупреждать повышение давления в дыхательном контуре выше 2,5 кПа (0,025 кгс/см^2). Давление открытия травяще-предохранительного клапана дыхательного контура определяют по ТУ и указывают в ЭД на аппарат.

Травяще-предохранительный клапан может быть оснащен устройством принудительного открывания водолазом для стравливания ДГС из дыхательного контура. Конструкция клапана при приведении его в открытое положение должна исключать попадание воды в дыхательный контур.

5.1.2.17 Требования к поглотительной (регенеративной) коробке

Поглотительная (регенеративная) коробка, заполненная абсорбирующим (регенеративным) веществом, должна обеспечивать очистку ДГС в дыхательном контуре аппарата от диоксида углерода с легочной вентиляцией в течение времени, указанного в ТТЗ (ТЗ) на аппарат, и до норм, указанных в 5.1.1.9.

Конструкция корпуса поглотительной (регенеративной) коробки должна быть герметичной, места соединения с другими составными частями (узлами) аппарата должны исключать поступление воды в дыхательный контур.

Конструкция коробки должна обеспечивать легкость ее извлечения из аппарата, опустошения, чистки, промывки, просушки, засыпки поглотительного или регенеративного вещества.

Поглотительная (регенеративная) коробка должна быть надежно присоединена к конструктивной основе аппарата, быть прочной и ударостойкой.

При использовании регенеративного вещества температура химической реакции не должна приводить к оплавлению деталей коробки.

Разрешенное абсорбирующее (регенеративное) вещество и аналоги должны быть указаны в ЭД. Для каждого абсорбирующего (регенеративного) вещества в ЭД должна быть указана продолжительность работы аппарата в условиях повышенного давления газовой и водной среды в разных температурных интервалах.

5.1.2.18 Требования к устройству автоматической подачи ДГС и/или кислорода в дыхательный контур

Устройство автоматической подачи должно обеспечивать поступление ДГС и/или кислорода в дыхательный контур при создании в нем разрежения не более 2 кПа (0,02 кгс/см^2). При отсутствии разрежения в дыхательном мешке клапан автоматического устройства должен закрываться и сохранять герметичность. Значение разрежения указывают в ЭД на аппарат.

Производительность устройства должна быть достаточной для поддержания необходимого объема ДГС в дыхательном контуре при погружении водолаза на максимальную глубину со скоростью 20 м/мин во всех режимах работы аппарата.

Конструкция устройства не должна вызывать затруднений при предусмотренном в ЭД демонтаже его элементов для очистки, дезинфекции, ремонта и последующей установки в аппарат без использования специального инструмента или с использованием инструмента из комплекта ЗИП.

5.1.2.19 Требования к устройству принудительной подачи ДГС и/или кислорода в дыхательный контур

Устройство принудительной подачи должно обеспечивать поступление ДГС и/или кислорода в дыхательный контур.

Активация устройства должна происходить вручную. Активирующие устройство пускатели (ручки, кнопки и т. п.) должны быть доступны водолазу.

Конструкция пускателей должна исключать самопроизвольную активацию устройства.

Неактивированное устройство должно исключать подачу ДГС и/или кислорода в дыхательный контур.

Скорость (объем) подачи ДГС и/или кислорода через устройство выбирают из условий восстановления заданного парциального давления кислорода.

При наличии в конструкции аппарата двух устройств принудительной подачи (ДГС и кислорода) их взаиморасположение и конструктивные особенности должны минимизировать риск ошибочной активации.

5.1.2.20 Требования к подвесной системе

Подвесная система должна обеспечивать размещение и фиксацию аппарата на теле водолаза в рабочем положении и не стеснять свободу движений при выборе водолазом пространственного положения в воде.

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

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 при использовании аппарата не должна самопроизвольно изменяться.

5.1.2.21 Требования к датчикам парциального давления газов

Датчики парциального давления газов должны быть установлены в дыхательном контуре аппарата с ЭУ в положении, обеспечивающем измерение значений парциальных давлений газов с передачей информации в контроллер аппарата и исключающем попадание на них капельной влаги.

На корпусе датчика должна быть нанесена маркировка с указанием даты выпуска. Срок службы и периодичность замены датчиков должны быть указаны производителем в ЭД.

Конструкция датчиков не должна вызывать затруднений при предусмотренном в ЭД их монтаже (демонтаже) в аппарат без использования специального инструмента или с использованием инструмента из комплекта ЗИП.

5.1.2.22 Требования к управляемому автоматическому клапану подачи кислорода

Конструкция управляемого автоматического клапана подачи кислорода в аппарат с ЭУ должна быть нормально-закрытой. Клапан должен находиться в закрытом положении при отсутствии управляющего сигнала контроллера, открываться при подаче на него управляющего сигнала и обеспечивать восстановление заданного парциального давления кислорода.

Электрическая часть клапана должна быть изолирована от дыхательного контура.

Все детали клапана должны соответствовать требованиям к оборудованию, работающему с газообразным кислородом.

5.1.2.23 Требования к контроллеру аппарата

Контроллер аппарата с ЭУ должен обеспечивать выдачу управляющего сигнала на открытие управляемого автоматического клапана подачи кислорода в дыхательный контур при отклонении от заданного парциального давления кислорода на вдохе не более чем на 15 кПа (0,15 кгс/см^2) на основе информации, получаемой от датчиков.

В случае включения в конструкцию аппарата двух независимых контроллеров (основного и дублирующего) при отказе основного контроллера должен быть предусмотрен автоматический переход управления к дублирующему.

Контроллер должен быть оснащен двумя независимыми источниками питания: основным и резервным. При неисправности или разряде основного источника питания обеспечение электропитанием должно автоматически переключаться на резервный.

Корпус контроллера должен быть герметичен, выдерживать испытательное внешнее давление, на 25 % превышающее гидростатическое давление максимальной глубины работы аппарата.

5.1.2.24 Требования к блоку ввода-вывода информации

Конструкция блока ввода-вывода информации должна обеспечивать:

- возможность считывания показаний под водой на расстоянии не менее 0,2 м;
- контроль параметров ДГС (парциального давления кислорода).

Блок ввода-вывода информации аппарата с ЭУ должен быть оснащен алфавитно-цифровым дисплеем, на который должна быть выведена необходимая информация:

- о заданном парциальном давлении кислорода в дыхательном контуре;
- фактическом парциальном давлении кислорода;
- парциальном давлении других газов (диоксида углерода, гелия) в дыхательном контуре (если конструкцией аппарата предусмотрены соответствующие датчики);
- уровне заряда основного и резервного источника питания (аккумуляторных батарей);
- возникновении опасной ситуации, связанной с параметрами ДГС в дыхательном контуре («сигнал тревоги»).

Показания парциального давления кислорода должны иметь дискретность не более 10 кПа (0,1 кгс/см^2).

Расположение блока ввода-вывода информации на водолазе должно обеспечивать удобство его использования.

Корпус блока ввода-вывода информации и кабельные линии должны быть герметичны, выдерживать испытательное внешнее давление, на 25 % превышающее гидростатическое давление максимальной глубины работы аппарата.

5.1.2.25 Требования к информационно-предупредительным устройствам

Для оповещения водолаза о возникновении минимального или максимального допустимого парциального давления кислорода в дыхательном контуре аппарат с ЭУ должен быть оснащен сигнальным устройством, предупреждающим об аварийной ситуации. Минимальный порог диапазона «сигнала тревоги» должен быть не менее 40 кПа (0,4 кгс/см^2), а максимальный порог — не более 160 кПа (1,6 кгс/см^2).

При наличии индикации значения парциального давления вдыхаемого диоксида углерода его индикатор должен предупреждать водолаза о том, что парциальное давление вдыхаемого диоксида углерода превышает 1 кПа (0,01 кгс/см^2). Величина точности измерения диоксида углерода должна быть задана в ТТЗ (ТЗ) на соответствующее средство измерения для конкретного аппарата.

Все информационно-предупредительные устройства с визуальной индикацией должны быть хорошо видны водолазу во время спуска.

5.1.3 Требования надежности

Требования надежности аппарата должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункты 5.1.3.1, 5.1.3.2, 5.1.3.3 и 5.1.3.4).

5.1.4 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести

Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести аппарата должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункт 5.1.4).

5.1.5 Требования эргономики

Требования эргономики аппарата должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункт 5.1.5).

5.1.6 Требования технологичности

Требования технологичности аппарата должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункт 5.1.6).

5.1.7 Требования транспортабельности

Требования транспортабельности аппарата должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункт 5.1.7).

5.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

Требования к сырью, материалам, покупным изделиям аппарата должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункт 5.2).

5.3 Комплектность

5.3.1 Требования комплектности аппарата должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункт 5.3).

5.3.2 Эксплуатационная документация должна быть составлена на русском языке.

5.4 Маркировка

5.4.1 Требования к маркировке аппарата должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункт 5.4).

5.4.2 Для маркировки допускается использовать пиктограммы.

5.5 Упаковка

5.5.1 Требования к упаковке аппарата должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57528—2017 (пункт 5.5).

5.5.2 Упаковка (тара) должна быть приспособлена для погрузки (выгрузки) на транспортные средства типовыми грузоподъемными средствами.

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 032/2013 О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением

[2] Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 536 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности: «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 31 декабря 2020 г. регистрационный № 61998)

УДК 626.025 ОКС 13.340.30

Ключевые слова: водолазный дыхательный аппарат, кислород, гелий, дыхательная газовая смесь, парциальное давление, замкнутая схема дыхания, баллоны, дыхательный контур, поглотительная коробка, дыхательный мешок, датчик парциального давления газа, контроллер, управляемый автоматический клапан

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 22.05.2023. Подписано в печать 25.05.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,48.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru