ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57528— 2017

СНАРЯЖЕНИЕ ВОДОЛАЗНОЕ. АППАРАТ ВОДОЛАЗНЫЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ С ПОЛУЗАМКНУТОЙ СХЕМОЙ ДЫХАНИЯ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

Предисловие

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Дайвтехносервис»

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 4 июля 2017 г. № 660-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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, 2017

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 Классификация . . . 2
5 Технические требования . . . 3
5.1 Основные показатели и характеристики (свойства) . . . 3
5.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям . . . 10
5.3 Комплектность . . . 10
5.4 Маркировка . . . 10
5.5 Упаковка . . . 11
Библиография . . . 12

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СНАРЯЖЕНИЕ ВОДОЛАЗНОЕ. АППАРАТ ВОДОЛАЗНЫЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ С ПОЛУЗАМКНУТОЙ СХЕМОЙ ДЫХАНИЯ

Общие технические требования

Equipment for diving. Diving breathing apparatus with a half breath scheme. General technical requirements

Дата введения — 2017—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к устройству и конструкции аппаратов водолазных дыхательных с полузамкнутой схемой дыхания по ГОСТ Р 52119, а также к составным частям таких аппаратов.

Требования настоящего стандарта не распространяются на аппараты водолазные с полузамкнутой схемой дыхания с жидким состоянием компонентов дыхательной газовой смеси, а также на аппараты водолазные с полузамкнутой схемой дыхания, разработанные до даты введения настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.608 Единая система конструкторской документации. Порядок записи сведений о драгоценных материалах в эксплуатационных документах.

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

ГОСТ 14.201 Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования.

ГОСТ 20.39.108 Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора.

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

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

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

ГОСТ 5962 Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия.

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

ГОСТ 28206 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания J и руководство: Грибостойкость.

ГОСТ 30631 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации.

ГОСТ Р 51908 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования.

ГОСТ Р 52119 Техника водолазная. Термины и определения.

Издание официальное

ГОСТ Р 53258 Техника пожарная. Баллоны малолитражные для аппаратов дыхательных и самоспасателей со сжатым воздухом. Общие технические требования. Методы испытаний.

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

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 и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52119, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 (водолазный) дыхательный аппарат с полузамкнутой схемой дыхания: Дыхательный аппарат, в котором дыхательная газовая смесь формируется в дыхательном мешке путем постоянной подачи газовой смеси из водолазного шланга или баллонов через редуктор и подается водолазу через клапанную коробку с последующей очисткой ее после выдоха от диоксида углерода в регенеративной коробке.

[ГОСТ Р 52119—2003, статья 26]

Примечание — Применительно к дыхательному аппарату с полузамкнутой схемой дыхания далее в тексте стандарта вместо термина регенеративная коробка используется термин поглотительная коробка.

3.2 поглотительная коробка: Емкость, предназначенная для размещения химического поглотителя диоксида углерода, в которой происходит процесс очистки дыхательной газовой смеси от диоксида углерода.

3.3 легочная вентиляция: Объем газовой смеси, прошедший при дыхании через легкие человека за одну минуту.

Примечание — Применительно к дыхательному аппарату с полузамкнутой схемой дыхания используется как объем газовой смеси, циркулирующей по дыхательному контуру аппарата за одну минуту.

3.4 дыхательный автомат: Устройство, автоматически подающее дыхательную газовую смесь в дыхательный контур аппарата при недостатке ее на вдох под давлением, соответствующим давлению окружающей среды.

Примечание — Конструкция дыхательного автомата может предусматривать и удаление выдыхаемой газовой смеси в окружающую среду после выдоха.

3.5 вредное пространство: Объем внутренней полости клапанной коробки, ограниченный ртом водолаза и клапанами вдоха и выдоха.

4 Классификация

4.1 По конструктивно-технологическим признакам (по ГОСТ Р 56627) водолазные дыхательные аппараты с полузамкнутой схемой дыхания (далее — аппараты) должны быть:

а) по составу дыхательной газовой смеси (далее — ДГС):

- смесевыми;

б) по физическому состоянию компонентов ДГС:

- с компонентами ДГС в газообразном состоянии;

в) по принципу формирования ДГС:

- с механическим принципом формирования ДГС;

г) по принципу регенерации ДГС:

- с раздельным способом регенерации.

4.2 Аппараты по 4.1 подразделяются:
4.2.1 по глубине водолазного спуска:
- для малых глубин — до 20 метров;
- для средних глубин — до 60 метров;
- глубоководные — более 60 метров.
4.2.2 по конструктивному исполнению:
- заспинные;
- нагрудные;
- комбинированные.
4.2.3 по периоду использования:
- основные;
- резервные;
4.2.4 по способу обеспечения ДГС:
- автономные;
- шланговые;
4.2.5 по принципу контроля минимального давления ДГС:
- с визуальным контролем;
- со звуковым контролем;
- со световым контролем;
- с тактильным контролем;
4.2.6 по уровню магнитности:
- маломагнитные;
- магнитные.
4.2.7 дополнительно аппараты подразделяются по наличию и способу обогрева ДГС:
- без обогрева ДГС;
- с пассивным обогревом ДГС;
- с активным обогревом ДГС.

5 Технические требования

5.1 Основные показатели и характеристики (свойства)

5.1.1 Показатели назначения

5.1.1.1 Аппарат должен сохранять работоспособность при использовании в любых пространственных положениях и во всем диапазоне глубин, для работы на которых он предназначен в соответствии с тактико-техническим (техническим) заданием [далее — ТТЗ (ТЗ)] на аппарат.

5.1.1.2 Шланговый аппарат должен обеспечивать дыхание водолаза дыхательной газовой смесью, формируемой в дыхательном мешке путем постоянной подачи газовой смеси из водолазного шланга с поверхности или из баллона (баллонов) аппарата.

Состав газовых смесей, используемых в шланговом аппарате для формирования ДГС, указывают в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

В глубоководном шланговом аппарате, как правило, должны применяться нормированные по содержанию кислорода газовые смеси [1], если иное не задано в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

Примечание — Здесь и далее по тексту стандарта смесь газов, непосредственно используемая для дыхания в аппарате, именуется как дыхательная газовая смесь (ДГС). Смесь газов или газы, поступающие в аппарат по водолазному шлангу или хранящиеся в баллонах аппарата, именуются как газовая смесь (газы).

5.1.1.3 Автономный аппарат должен обеспечивать дыхание водолаза дыхательной газовой смесью, формируемой в дыхательном мешке путем постоянной подачи газовой смеси или газов из баллона (баллонов) аппарата.

Состав газовых смесей или газов, используемых в автономном аппарате для формирования ДГС, указывают в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

5.1.1.4 Шланговый аппарат должен предусматривать подачу газовой смеси в дыхательный мешок, как правило, по двум режимам: основному (рабочему) — из водолазного шланга с поверхности, и резервному (аварийному) — из баллона (баллонов) аппарата.

Способ переключения работы аппарата с основного (рабочего) режима на резервный (аварийный) ручной или автоматический — указывают в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

В случае применения автоматического способа переключения аппарат должен обеспечивать одновременное оповещение водолаза и обслуживающего персонала на водолазной станции о переключении водолаза на дыхание по резервному (аварийному) режиму.

5.1.1.5 Наличие и способ резервирования подачи ДГС для дыхания водолаза в автономном аппарате указывают в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

5.1.1.6 Аппарат должен обеспечивать дыхание водолаза с легочной вентиляцией не менее 60 л/мин* во всех режимах работы и во всем диапазоне глубин.

Требование об обеспечении аппаратом большей величины легочной вентиляции указывают в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

5.1.1.7 Аппарат должен обеспечивать надежное поддержание во вдыхаемой ДГС парциального давления кислорода в пределах от 20 до 160 кПа (0,2 до 1,6 кгс/см^2) при легочной вентиляции от 0 до 60 л/мин.

Аппарат должен обеспечивать в течение 1 мин надежное поддержание во вдыхаемой ДГС парциального давления кислорода более 20 кПа (0,2 кгс/см^2) при легочной вентиляции до 90 л/мин.

Требование об особых условиях применения с обеспечением аппаратом максимального парциального давления кислорода большей величины указывают в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

5.1.1.8 Аппарат должен обеспечивать дыхание водолаза с легочной вентиляцией и в течение времени, указанных в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

Время работы шлангового аппарата при подаче ДГС из баллона (баллонов) аппарата указывают в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

5.1.1.9 Сопротивление дыханию аппарата на вдохе и выдохе не должно превышать:

- при легочной вентиляции 30 л/мин — 100 мм вод. ст.;
- при легочной вентиляции 60 л/мин — 220 мм вод. ст.

В случае применения в качестве резервного (аварийного) режима «открытой» схемы дыхания сопротивление дыханию аппарата на вдохе и выдохе указывают в ТТЗ (ТЗ) на аппарат. При этом максимальное сопротивление дыхательного автомата не должно превышать 350 мм вод. ст.

5.1.1.10 Аппарат должен обеспечивать очистку выдыхаемой ДГС от диоксида углерода (парциальное давление диоксида углерода на вдохе не более 0,01 кгс/см^2) в основном (рабочем) и резервном (аварийном) режимах в течение времени, указанного в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

5.1.1.11 Шланговый аппарат при подаче газовой смеси из водолазного шланга, как правило, должен обеспечивать возможность принудительной непрерывной вентиляции дыхательного мешка с производительностью не менее 120 л/мин, приведенные к нормальным условиям [указывают в ТТЗ (ТЗ) на аппарат].

5.1.1.12 Аппарат должен быть герметичен при избыточном давлении и разрежении ±2,5 кПа (±250 мм вод. ст.).

5.1.1.13 Способ и параметры обогрева ДГС в аппарате указывают в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

5.1.1.14 Аппарат должен обеспечивать защиту от попадания воды в дыхательную систему при повреждении или обрыве шланга подачи газовой смеси.

5.1.1.15 Специальные требования по назначению к аппарату указывают в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

5.1.2 Конструктивные требования

5.1.2.1 Аппарат должен включать в себя следующий минимум составных частей, узлов и элементов:

- корпус аппарата с подвесной системой;
- дыхательный мешок (емкость) с травяще-предохранительным клапаном;
- редуктор, дыхательный автомат, трубопроводы высокого и среднего давления;
- устройства нормирования непрерывной подачи газовой смеси (газов) в дыхательный мешок;
- поглотительную коробку;
- баллон (баллоны) для газовой смеси или газов;
- указатель минимального давления газовой смеси (газов) в баллоне (баллонах);
- клапанную коробку с трубками вдоха и выдоха.

5.1.2.2 Шланговый аппарат дополнительно должен включать:

- устройство переключения на резервный (аварийный) режим;
- сигнализатор переключения на резервный (аварийный) режим, если конструкцией предусмотрено автоматическое переключение работы аппарата;

---

* Здесь и далее по тексту величины расхода ДГС приведены к давлению на глубине погружения водолаза (проведения испытаний).

- устройство принудительной непрерывной вентиляции дыхательного мешка;
- шланг подачи газовой смеси в аппарат.

5.1.2.3 Конструкция составных частей, узлов и элементов аппарата должна исключать их неправильную сборку и установку.

5.1.2.4 Аппарат, его составные части, узлы и элементы 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 и элементы аппарата должны иметь необходимую механическую прочность и надежную фиксацию, а также сохранять свои функции, форму и положение при воздействии внешних нагрузок, возникающих в процессе эксплуатации.

5.1.2.5 Конструкция аппарата должна исключать попадание газовой смеси (газов) под высоким давлением на вдох водолазу, в том числе и при возникновении неисправностей его элементов.

5.1.2.6 Требования к корпусу аппарата и подвесной системе:

а) конструкция корпуса должна обеспечивать расположение составных частей, узлов и элементов аппарата, позволяющее производить их демонтаж (установку) с использованием инструмента и приспособлений, в том числе входящих в комплект аппарата;

б) в обоснованных случаях допускается изготовление аппарата без единого жесткого корпуса. В этом случае составные части, узлы и элементы аппарата должны быть размещены на прочном эластичном фартуке. Конструкция фартука должна обеспечивать надежное крепление на нем всех составных частей, узлов и элементов аппарата и исключать самопроизвольное их смещение при использовании аппарата по прямому назначению;

в) выступающие за пределы корпуса (фартука) аппарата элементы должны исключать вероятность зацепов (запутываний) водолаза при работе под водой, а также повреждений гидрокомбинезона или перчаток;

г) специальные технические требования к корпусу аппарата должны быть изложены в ТТЗ (ТЗ) на аппарат;

д) аппарат должен иметь надежную подвесную систему, закрепленную на корпусе, фиксирующую его на теле водолаза в требуемом положении и исключающую его самопроизвольное смещение. Допускается исполнение аппарата без собственной подвесной системы. В данном случае у аппарата должны быть предусмотрены крепления, надежно фиксирующие аппарат на подвесной системе, надетой на водолаза;

е) подвесная система должна удовлетворять следующим требованиям:

1) конструкция подвесной системы должна надежно фиксировать аппарат на теле водолаза в требуемом положении и исключать его самопроизвольное смещение;

2) ремни подвесной системы не должны иметь единой запорной пряжки, при расстегивании которой аппарат полностью снимался бы с тела водолаза;

3) конструкция подвесной системы должна обеспечивать возможность удобной самостоятельной регулировки положения аппарата водолазом, одетым в гидрокомбинезон (гидрокостюм);

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

5.1.2.7 Требования к дыхательному мешку и травяще-предохранительному клапану мешка:

а) дыхательный мешок (конструкция из нескольких дыхательных мешков или емкость иной конфигурации указывается в ТТЗ (ТЗ) на аппарат) должен быть объемом не менее 6 л;

б) дыхательный мешок должен быть оборудован необходимыми устройствами, соединяющими его с другими элементами аппарата, и обеспечивать:

1) прием газовой смеси (газа), подаваемой из водолазного шланга или баллона (баллонов) аппарата;

2) прием ДГС, очищенной от диоксида углерода в поглотительной коробке;

3) подачу ДГС в трубку вдоха и, далее, на вдох водолазу;

4) вытравливание избыточного количества ДГС через травяще-предохранительный клапан;

в) конструкция дыхательного мешка не должна вызывать затруднений при его демонтаже для дезинфекции или ремонта и последующей установке в аппарат;

г) давление открытия травяще-предохранительного клапана дыхательного мешка указывается разработчиком аппарата в технических условиях (далее — ТУ) и в эксплуатационной документации (далее — ЭД) на аппарат;

д) конструкция травяще-предохранительного клапана должна исключать возможность попадания воды во внутреннюю полость дыхательного мешка при любых пространственных положениях аппарата. Допускается попадание капельной влаги во внутреннюю полость травяще-предохранительного клапана.

5.1.2.8 Требования к редуктору:

а) редуктор аппарата должен обеспечивать понижение давления газовой смеси (газа), поступающей из баллона (баллонов) аппарата до рабочего (установочного) давления, достаточного для формирования в дыхательном мешке ДГС с парциальным давлением кислорода согласно 5.1.1.7 и/или работы дыхательного автомата.

Рабочее (установочное) давление редуктора указывается разработчиком аппарата в ТУ и в ЭД на аппарат;

б) при наличии в конструкции аппарата нескольких баллонов с одинаковой по содержанию кислорода газовой смесью и соединенных в единую систему высокого давления допускается установка одного редуктора. При наличии в конструкции аппарата баллонов с газовыми смесями (газами), отличающимися содержанием в них кислорода, должна быть обеспечена установка редуктора на каждый баллон;

в) редуктор должен быть работоспособен при давлениях газовой смеси (газа) в баллоне (баллонах) от рабочего до минимально допустимого.

Минимально допустимое давление газовой смеси (газа) в баллоне (баллонах) аппарата, при котором обеспечивается надежная работа редуктора, указывается разработчиком аппарата в ТУ и в ЭД на аппарат;

г) порядок проведения проверки установочного давления редуктора должен быть включен разработчиком в ЭД. Проверка должна быть обеспечена необходимыми приспособлениями, включаемыми в состав комплекта аппарата;

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

е) предохранительный клапан редуктора должен исключать чрезмерное повышение давления в дыхательном мешке аппарата.

5.1.2.9 Требования к дыхательному автомату:

а) величины сопротивления дыханию дыхательного автомата при заданных легочных вентиляциях указываются разработчиком аппарата в ТУ и в ЭД на аппарат.

При нахождении в воде в любых положениях аппарата максимальное сопротивление дыхательного автомата не должно превышать 350 мм вод. ст.;

б) конструкция дыхательного автомата не должна вызывать затруднений при его демонтаже для очистки, дезинфекции, ремонта и последующей установки в аппарат.

5.1.2.10 Требования к трубопроводам (шлангам), узлам и соединениям высокого и среднего давления:

а) трубопроводы (шланги) высокого давления, вентили и соединения должны выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление баллона (баллонов) аппарата;

б) трубопроводы (шланги) и соединения среднего давления должны сохранять прочность при внутреннем давлении, в два раза превышающем давление срабатывания предохранительного клапана редуктора;

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

г) должна быть исключена возможность присоединения трубопроводов (шлангов) и устройств среднего давления к выходным штуцерам высокого давления;

д) конструкция трубопроводов (шлангов) должна исключать их перекручивание при монтаже и установке.

5.1.2.11 Требования к устройствам нормирования непрерывной подачи газовой смеси (газов):

а) устройства нормирования непрерывной подачи газовой смеси (газов) во всех режимах работы аппарата должны обеспечивать подачу в дыхательный мешок газовой смеси (газов) в объеме, достаточном для формирования в дыхательном мешке ДГС с парциальным давлением кислорода согласно 5.1.1.7;

б) порядок проведения проверки исправности устройств нормирования непрерывной подачи газовой смеси (газов) должен быть включен разработчиком в ЭД, в описание рабочей проверки аппарата.

Проверка должна быть обеспечена необходимыми приспособлениями, включаемыми в комплект аппарата.

5.1.2.12 Требования к поглотительной коробке:

а) поглотительная коробка должна обеспечивать размещение в ней химического поглотителя диоксида углерода в количестве, достаточном для очистки выдыхаемой водолазом газовой смеси от диоксида углерода в течение всего времени работы аппарата (указывается в ТУ на конкретный аппарат);

б) конструкция поглотительной коробки должна исключать возможность попадания пыли от химического поглотителя в дыхательный мешок аппарата.

5.1.2.13 Требования к баллону (баллонам) для газовой смеси или газов:

а) металлический баллон (баллоны), используемый в аппарате, должен соответствовать [2];

б) металлокомпозитный (композитный) баллон, используемый в аппарате, должен соответствовать требованиям подразделов 7.7 и 7.8 ГОСТ Р 53258;

в) баллон (баллоны), используемый в аппарате, должен вмещать газовую смесь (газ) в объеме, достаточном для работы аппарата в течение времени, указанного в ТТЗ (ТЗ) на аппарат;

г) при наличии в конструкции аппарата нескольких баллонов с одинаковой по содержанию кислорода газовой смесью и соединенных в единую систему высокого давления, должно быть обеспечено равенство давлений во всех баллонах при открытом (открытых) вентиле (вентилях) баллонов;

д) вентиль баллона должен быть сконструирован и расположен таким образом, чтобы исключить его случайное открывание или закрывание;

е) вентиль баллона должен сохранять герметичность в положениях «открыто» и «закрыто»;

ж) вентиль баллона должен быть сконструирован таким образом, чтобы исключалась возможность полного выворачивания его шпинделя во время эксплуатации;

з) вентиль баллона должен быть работоспособным и герметичным в течение 3000 циклов открываний и закрываний, при этом угол поворота маховичка не должен превышать 2,5 оборотов от открытого до закрытого положений вентиля;

и) 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.

5.1.2.14 Требования к указателю минимального давления газовой смеси (газа):

а) аппарат должен быть снабжен указателем минимального давления газовой смеси (газа) в баллоне (или баллонах, соединенных в единую систему высокого давления), четко предупреждающим о расходовании основного запаса газовой смеси (газа). При наличии в составе аппарата нескольких баллонов, работающих независимо, каждый баллон должен быть оборудован указателем минимального давления.

Допускается не устанавливать указатель минимального давления на баллон (баллоны) шлангового аппарата, используемый (ые) только в качестве источника резервного запаса газовой смеси для обеспечения дыхания водолаза в случае прекращения подачи газовой смеси по водолазному шлангу. В этом случае баллон (баллоны) должен иметь штуцер для проверки давления;

б) аппарат должен быть оборудован, как минимум, одним из следующих указателей минимального давления газовой смеси (газа) в баллоне (баллонах) аппарата:

1) манометром;

2) сигнальным устройством.

Выбор варианта оборудования аппарата тем или иным указателем минимального давления или их комбинаций, если это не указано в ТТЗ (ТЗ) на аппарат, зависит от условий применения аппарата, о чем разработчиком аппарата должно быть указано в ЭД на аппарат.

в) требования к манометру:

1) манометр контроля давления запаса газовой смеси (газа) должен соответствовать ГОСТ 2405;

2) манометр в аппарате может устанавливаться как стационарно, так и с помощью выносных конструктивных элементов;

3) конструкция и крепление манометра должны обеспечивать возможность водолазу контролировать по нему давление запаса газовой смеси (газа). На шланговом аппарате допускается устанавливать манометр таким образом, чтобы была обеспечена возможность контроля давления газовой смеси (газа) в баллоне (баллонах) аппарата в период подготовки к спуску;

4) корпус манометра должен быть водо- и газонепроницаемым, выдерживающим избыточное давление окружающей среды на рабочей глубине аппарата. Корпус манометра должен быть надежно защищен от механических повреждений в процессе эксплуатации аппарата;

5) стекло манометра должно быть изготовлено из материалов, не создающих острых осколков при разрушении;

6) деление шкалы манометра не должно превышать 1,0 МПа (10 кгс/см^2). Сектор шкалы ниже 5,0 МПа (50 кгс/см^2) должен быть четко выделен;

7) манометр должен быть не ниже 4-го класса точности.

г) требования к сигнальному устройству:

1) сигнальное устройство должно предупреждать водолаза о снижении давления в баллоне (баллонах) аппарата до величины не менее 5,0 МПа (50 кгс/см^2);

2) сигнальное устройство должно срабатывать автоматически.

5.1.2.15 Требования к клапанной коробке и трубкам вдоха и выдоха:

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

б) клапанная коробка должна иметь устройство переключения на дыхание атмосферным воздухом на поверхности. Конструкция клапанной коробки, при необходимости, должна исключать возможность неправильной установки трубок вдоха и выдоха;

в) в качестве трубок вдоха и выдоха, как правило, должны использоваться гофрированные шланги. Гофрированные шланги должны растягиваться не менее, чем на 20 % своей длины, остаточная деформация шланга не должна превышать 10 %;

г) длина трубок вдоха и выдоха должна обеспечивать свободный поворот головы водолаза на угол до 30—35° в любую сторону.

5.1.2.16 Требования к устройству переключения на резервный (аварийный) режим подачи ДГС:

а) в шланговом аппарате устройство автоматического переключения на резервный (аварийный) режим должно срабатывать при падении давления газовой смеси в водолазном шланге до минимально допустимой величины, менее которой формирование ДГС согласно 5.1.1.7 не обеспечивается.

Расчетная величина минимально допустимого давления газовой смеси в водолазном шланге указывается разработчиком аппарата в ТУ и ЭД на аппарат;

б) обратное переключение шлангового аппарата на основной (рабочий) режим, как правило, должно осуществляться автоматически.

При обеспечении аппаратом автоматического переключения с резервного (аварийного) режима на основной (рабочий), величина давления газовой смеси в водолазном шланге, при которой осуществляется автоматическое переключение, указывается разработчиком в ТУ и в ЭД на аппарат;

в) в автономном аппарате устройство переключения на резервный (аварийный) режим подачи газовой смеси для дыхания водолаза может предусматриваться только при наличии в составе аппарата баллона с газовой смесью, которая по парциальному давлению кислорода удовлетворяет 5.1.1.7;

г) возможность переключения автономного аппарата на подачу для дыхания водолаза кислорода указывают в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

5.1.2.17 Требования к сигнализатору:

а) сигнализатор шлангового аппарата должен обеспечивать оповещение водолаза и обеспечивающего персонала на водолазной станции о переключении водолаза на дыхание по резервному (аварийному) режиму;

б) сигнализатор должен отключаться при обратном переключении шлангового аппарата на основной (рабочий) режим подачи дыхательной газовой смеси.

5.1.2.18 Требования к устройству принудительной вентиляции дыхательного мешка:

а) устройство принудительной вентиляции шлангового аппарата должно обеспечивать возможность самостоятельной вентиляции водолазом дыхательного мешка аппарата с производительностью не менее 120 л/мин;

б) устройство принудительной вентиляции должно быть работоспособно только в основном (рабочем) режиме работы аппарата.

5.1.2.19 Требования к шлангу подачи газовой смеси:

а) в качестве шланга подачи газовой смеси к аппарату должен использоваться шланг среднего давления;

б) герметичность шланга должна обеспечиваться при 1,5 рабочем давлении газовой смеси. Прочность шланга должна подтверждаться гидравлическим испытанием при трехкратном рабочем давлении;

в) внутренний диаметр шланга должен обеспечить подачу газовой смеси в аппарат в объеме, достаточном для формирования в дыхательном мешке аппарата ДГС согласно 5.1.1.7;

г) шланг, а также его соединения при отсутствии в них давления должны соответствовать требованиям 5.1.2.10, подпункт в);

д) соединение шланга, входящего в состав аппарата, с водолазным шлангом должно обеспечиваться, как правило, без применения ключей;

е) на шланге, входящем в состав аппарата, должно быть предусмотрено приспособление для надежной фиксации шланга на подвесной системе аппарата и обеспечения передачи на подвесную систему от усилий, прикладываемых к водолазному шлангу при эксплуатации аппарата.

5.1.3 Требования надежности

5.1.3.1 Вероятность безотказной работы аппарата Р за время непрерывной работы *t*, равной 1 ч, при доверительной вероятности α, равной 0,9, должна быть не менее 0,99.

5.1.3.2 Срок службы аппарата должен быть не менее пяти лет (в срок службы входит срок хранения), а в условиях тропического климата — не менее двух лет.

5.1.3.3 Срок хранения аппарата в упаковке поставщика должен быть не менее трех лет, в условиях тропического климата — не менее одного года.

5.1.3.4 Назначенный ресурс аппарата должен быть не менее 500 ч.

5.1.3.5 Среднее время восстановления аппарата с учетом использования ЗИП не должно превышать 30 мин.

5.1.4 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести

5.1.4.1 Требования к стойкости к механическим воздействиям:

а) аппарат должен сохранять работоспособность после воздействия вибрации часто в диапазоне 10—60 Гц с ускорением 20 (2) м/с^2 (g);

б) аппарат должен сохранять работоспособность после воздействия механических ударных воздействий с характеристиками, приведенными в ГОСТ 30631, приложение Б, для группы изделий М3, если иное не указано в ТТЗ (ТЗ) на аппарат;

в) аппарат должен быть работоспособен и герметичен при любых пространственных положениях.

5.1.4.2 Требования стойкости к климатическим воздействиям:

а) аппарат должен сохранять работоспособность после транспортирования его при температурах от –50 °С до 50 °С;

б) аппарат должен быть работоспособен при температурах окружающего воздуха от –4 °С до 35 °С и, кратковременно, в течение не менее 5 мин, — при температурах от –20 °С до –4 °С, если иное не указано в ТТЗ (ТЗ) на аппарат;

в) аппарат должен быть работоспособен при температуре пресной воды от 0 °С до 35 °С и морской воды от – 2 °С до 35 °С;

г) аппарат должен сохранять работоспособность при использовании в воде соленостью до 35 ‰;

д) стойкость к воздействию плесневых грибов должна проверяться проведением испытаний по варианту 1 ГОСТ 28206, если иное не указано в ТТЗ (ТЗ) на аппарат.

5.1.4.3 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 на них спирта этилового ректификованного по ГОСТ 5962, 6 %-го водного раствора пероксида водорода и 0,5 %-го водного раствора марганцовокислого калия, а также других средств, рекомендованных изготовителем.

5.1.4.4 Требования живучести

а) живучесть аппарата должна быть обеспечена резервированием режимов работы и заменой вышедших из строя деталей на аналогичные исправные;

б) замена вышедших из строя деталей со сроком службы или ресурсом, меньшим срока службы или ресурса на аппарат в целом, должна быть обеспечена запасными частями из комплекта запасных частей аппарата. Периодичность контроля степени износа таких деталей должна быть отражена разработчиком в ЭД на аппарат.

5.1.5 Требования эргономики

5.1.5.1 Номенклатуру требований к аппарату по эргономике выбирают с учетом требований ГОСТ 20.39.108.

5.1.5.2 Форма и габаритные размеры аппарата должны быть разработаны с учетом строения фигуры человека и сочетаться с водолазными гидрокомбинезонами и гидрокостюмами, а также обеспечивать удобство при одевании, плавании и выполнении водолазных работ.

5.1.5.3 Все элементы, приводимые водолазом в действие во время использования аппарата, должны быть сконструированы таким образом, чтобы доступ к ним и манипулирование ими не вызывали затруднений у водолаза, одетого в комплект: гидрокомбинезон с теплозащитной одеждой и трехпальцевыми перчатками (либо рукавицами) с общей толщиной защитного слоя со стороны ладони до 7 мм.

5.1.5.4 Все элементы, приводимые водолазом в действие во время использования аппарата, должны удовлетворять следующим требованиям:

- иметь форму, размеры и поверхность, безопасные и удобные для работы;
- приводиться в действие усилиями, не превышающими установленных норм;
- исключать возможность непроизвольного и самопроизвольного включения.

5.1.6 Требования технологичности

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

5.1.6.2 Конструкция аппарата должна обеспечивать его подготовку, зарядку, рабочую проверку перед спуском под воду, а также проведение планово-предупредительных осмотров и ремонтов с минимальным использованием инструмента и приспособлений.

5.1.7 Требования транспортабельности

5.1.7.1 На корпусе аппарата, как правило, должна быть предусмотрена ручка (скоба) для обеспечения возможности переноса аппарата.

5.1.7.2 Перед транспортированием комплект аппарата должен быть упакован. Аппарат в упаковке поставщика должен обеспечивать возможность его транспортирования всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от – 50 °С до 50 °С. Если транспортирование проводится на открытых транспортных средствах, то упаковка с аппаратом должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков, а при перевозке морским транспортом — находиться в трюме.

5.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

5.2.1 Используемые в конструкции аппарата материалы должны быть стойкими и выдерживать колебания температур, в диапазоне которых используется аппарат. Все металлические детали аппарата должны иметь защитное покрытие или изготавливаться из коррозионно-стойких материалов.

5.2.2 Узлы аппарата, имеющие непосредственный контакт с дыхательной смесью, должны изготавливаться из материалов, не выделяющих вредных примесей веществ и запахов и имеющих «Экспертное заключение о безопасности материалов».

5.2.3 Материалы узлов и элементов аппарата, предназначенных для работы с газообразным кислородом, должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.052-81.

5.2.4 Материалы, из которых изготовлен аппарат, не должны менять своих свойств после использования чистящих и дезинфицирующих средств, указанных в 5.1.4.3.

5.2.5 При наличии в составе аппарата драгоценных металлов и сплавов разработчиком в ЭД на аппарат по ГОСТ 2.608 должны быть указаны их состав, местонахождение и масса.

5.3 Комплектность

5.3.1 Изготовитель должен установить входящие в комплект поставки составные части аппарата, запасные части, инструмент, приспособления, средства измерений (или их комплект), а также перечень поставляемой вместе с аппаратом ЭД.

5.3.2 В комплект поставки аппарата должны входить:

а) аппарат;

б) составные части аппарата, запасные части, инструмент, приспособления, средства измерений (или их комплект) согласно 5.3.1;

в) эксплуатационная документация (как минимум: руководство по эксплуатации аппарата, формуляр или паспорт).

5.4 Маркировка

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

Маркировка должна быть на изделии в местах, которые подвержены минимальному истиранию, и где она может быть легко обнаружена. Маркировка должна быть четкой, несмываемой и нестираемой.

Если составные части (комплектующие) аппарата имеют слишком малые размеры, то информация по их маркировке должна быть изложена в ЭД на аппарат.

5.4.2 Способ и место маркировки должны соответствовать ТУ на аппарат.

5.4.2.1 Маркировка аппарата должна содержать:

- условное обозначение или наименование аппарата;
- номер аппарата;
- дату изготовления;

- данные об изготовителе и его товарный знак.

5.4.2.2 На составных частях (элементах) аппарата допускается указывать номер и дату (год) изготовления.

На редукторе должна быть четкая маркировка, позволяющая различить штуцеры высокого и среднего давления.

5.4.2.3 Металлический баллон (баллоны) должны иметь маркировку, соответствующую требованиям [2] и должны быть окрашены в цвет используемой в аппарате газовой смеси (газа).

5.4.2.4 Металлокомпозитный (композитный) баллон должен иметь маркировку в соответствии с требованиями подраздела 4.6 ГОСТ Р 53258.

5.5 Упаковка

5.5.1 Аппарат должен быть упакован в тару, изготовленную по ГОСТ 2991 или ГОСТ 5959.

5.5.2 Упаковка должна обеспечивать сохраняемость аппаратов при транспортировании в условиях ОЛ по ГОСТ Р 51908 и хранении в условиях хранения 1 и 2 по ГОСТ 15150.

Библиография

[1] Правила водолазной службы Военно-Морского Флота ПВС ВМФ-2002, часть III

[2] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утверждены Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору 25 марта 2014 г. № 116

УДК 626.025.7:006.354 ОКС 13.340.30 ОКПД-2 28.99.39.190

Ключевые слова: аппарат водолазный дыхательный, схема дыхания, дыхательная газовая смесь

БЗ 3—2017/51

Редактор *Ю.О. Шакурская*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 10.07.2017. Подписано в печать 17.07.2017. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 18 экз. Зак. 1172.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru