ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71313— 2024

Снаряжение водолазное

ВОДОЛАЗНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

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 28 марта 2024 г. № 370-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», 2024

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 2
4 Классификация 2
5 Технические требования 3
Приложение А (справочное) Схема водолазного компьютера 8
Библиография 9

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Снаряжение водолазное

ВОДОЛАЗНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Общие технические требования

Diving equipment. Diving computers. General technical requirements

Дата введения — 2024—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования к группе средств продукции, к которой относятся водолазные компьютеры и их составные части, используемые для контроля параметров водолазного спуска и выдачи рекомендаций по выбору режима декомпрессии.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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 30631—99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

ГОСТ Р 2.601 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ Р 8.820 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Основные положения

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

ГОСТ Р 71173 Персональные электронно-вычислительные машины. Термины и определения

ГОСТ Р 71201 Персональные электронно-вычислительные машины. Типы, основные параметры, 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 стандарт, 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.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 71173, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **бездекомпрессионный предел:** Максимально допустимое время нахождения под повышенным давлением водной и/или газовой среды (на глубине, грунте), до истечения которого декомпрессия производится с задаваемой скоростью снижения давления (скоростью подъема с глубины) без декомпрессионных остановок.

3.1.2

водолазный дыхательный аппарат: Дыхательный аппарат, носимый водолазом, обеспечивающий подачу ему дыхательной газовой смеси под водой или в условиях повышенного давления газовой среды.

[ГОСТ Р 52119—2003, статья 23]

3.1.3

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.

[ГОСТ Р 70746—2023, статья 3.3]

3.1.4 **водолазный компьютер:** Электронное вычислительное устройство, предназначенное для расчета режимов декомпрессии, регистрации и контроля основных параметров водолазного спуска.

3.1.5

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, статья А.1]

3.1.6 **продолжительность водолазного спуска:** Промежуток времени между началом погружения (началом повышения давления водной и/или газовой среды) и переходом в среду с атмосферным давлением по окончании режима декомпрессии или без него.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ВДА — водолазный дыхательный аппарат;

ВДА с ЗСД и ЭУ — водолазный дыхательный аппарат с замкнутой схемой дыхания и электронным управлением;

ДГС — дыхательная газовая смесь;

ТЗ — техническое задание;

ЭД — эксплуатационная документация.

4 Классификация

4.1 Классификация водолазных компьютеров (далее по тексту — компьютер)

4.1.1 По количеству используемых (применяющихся) ДГС:

- односмесевые;
- многосмесевые;

4.1.2 По конструктивному исполнению:
- интегрированные в ВДА*;
- не интегрированные в ВДА;

4.1.3 По способу введения высотной адаптации:
- ручной;
- автоматический.

5 Технические требования

5.1 Основные параметры и характеристики (свойства)

5.1.1 Показатели назначения

5.1.1.1 Компьютер должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 71201 и выполнять следующие функции:
- отображение (вывод на экран) основных параметров водолазного спуска, указанных в 5.1.1.2;
- вычисление режима декомпрессии с учетом вводимых или текущих параметров и особенностей водолазного спуска, а также вывод на экран рекомендации по выбору режима декомпрессии;
- предупреждение водолаза о возникновении признаков нештатной (аварийной) ситуации, указанных в 5.1.1.3, 5.1.1.4;
- сохранение информации о водолазных спусках.

5.1.1.2 На экране компьютера, в зависимости от запрашиваемой информации, во время водолазного спуска, должны отображаться:
- дата в формате дд/мм/гг;
- астрономическое время в формате чч: мин;
- отсчет времени продолжительности водолазного спуска, мин;
- температура воды, °С;
- глубина, м;
- фактическая и рекомендованная скорость изменения глубины, м/мин;
- таймер обратного отсчета бездекомпрессионного предела, мин;
- расчетная глубина декомпрессионной остановки, м;
- таймер обратного отсчета декомпрессионной остановки, мин;
- общее время декомпрессии, мин;
- уровень насыщения организма кислородом, %;
- уровень конечного насыщения организма кислородом, %**;
- уровень заряда аккумулятора, %;
- информация о срабатывании предупредительной сигнализации;
- используемые ДГС***;
- задаваемое для формирования ДГС парциальное давление кислорода, кПа или кгс/см^2 *4;
- парциальное давление кислорода во вдыхаемой ДГС, кПа или кгс/см^2**.

5.1.1.3 Для оповещения о возникновении признаков нештатной (аварийной) ситуации компьютер должен, как правило, обеспечивать водолаза сигнализацией, предупреждающей о следующих событиях:
- превышении допустимой скорости погружения или всплытия;
- истечении времени бездекомпрессионного предела;
- пропуске глубины декомпрессионной остановки;
- достижении минимального допустимого парциального давления кислорода менее 19 кПа;

---

* Интеграция компьютера в ВДА заключается в конструктивном совмещении функций основных частей компьютера, указанных в 5.1.2.1, с составными частями ВДА: корпусом, экраном, органами управления, информационно-предупредительными устройствами, устройствами ввода-вывода информации и т. д. Требования к интеграции в ВДА различных типов указывают в ТЗ.

** Если указано в ТЗ.

*** Состав кислородно-азотной смеси отображается как К, состав кислородно-азотно-гелиевой смеси — как К/Г или К Г, где К отражает процент содержания кислорода, а Г — содержание гелия.

*4 Если компьютер интегрирован в ВДА с ЗСД и ЭУ.

- достижении максимального допустимого парциального давления кислорода более 160 кПа;
- достижении глубины перехода на другую ДГС (для многосмесевых компьютеров);
- переходе на дублирующий элемент питания компьютера, если разработчиком предусмотрены два независимых источника питания: основной и резервный;
- падении уровня заряда элементов питания ниже значения, установленного разработчиком.

5.1.1.4 Компьютер должен сохранять работоспособность при использовании в любых пространственных положениях и во всем диапазоне повышенного давления водной и/или газовой среды, равном 1,25 от заявленного разработчиком рабочего давления.

5.1.1.5 Массогабаритные характеристики компьютера и его плавучесть в пресной воде должны быть указаны в ТЗ.

5.1.1.6 Специальные требования к компьютеру должны быть изложены в ТЗ.

5.1.2 Конструктивные требования

5.1.2.1 Компьютер, как правило, должен включать следующие составные части (узлы, элементы) (см. приложение А):

- корпус;
- органы управления;
- экран;
- датчики (температуры, давления внешней среды, атмосферного давления*);
- информационно-предупредительные устройства (световые, звуковые, вибрационные или иные индикаторы);
- вычислительный блок;
- устройства обмена информацией**;
- элементы питания;
- приспособления для крепления.

5.1.2.2 Конструкция составных частей, узлов и элементов компьютера должна исключать их неправильную сборку и установку.

5.1.2.3 Требования к корпусу

Корпус должен сохранять герметичность в водной и газовой среде, выдерживать испытательное внешнее давление, на 25 % превышающее гидростатическое давление максимальной глубины работы компьютера.

Выступающие за пределы корпуса элементы должны исключать вероятность зацепов, а также повреждений элементов водолазного снаряжения.

5.1.2.4 Требования к органам управления

Органы управления должны быть защищены от механических повреждений и обеспечивать:

- удобство их использования;
- проведение в водолазных перчатках операций, необходимых для ввода информации или настроек;
- защиту от случайного и самопроизвольного ввода или изменения информации.

5.1.2.5 Требования к экрану

Экран компьютера должен быть цветным.

Значения, отображаемые на экране, должны быть четко различимы при освещенности (50 ± 10) лк с расстояния (0,3 ± 0,05) м и углом обзора не менее 160°.

5.1.2.6 Требования к датчикам

5.1.2.6.1 Датчик(и) температуры должен(ны) измерять температуру окружающей среды в диапазоне от минус 35 °С до плюс 55 °С, если иное не указано в ТЗ, с допускаемой погрешностью ±1,0 °С.

5.1.2.6.2 Датчик(и) давления внешней среды должен(ны) фиксировать давление окружающей среды (глубину) в пределах диапазона работы компьютера с допускаемой погрешностью ±5 кПа.

5.1.2.6.3 Датчик(и) атмосферного давления, если он(и) предусмотрен(ы) конструкцией компьютера, должен(ны) фиксировать атмосферное давление при нахождении компьютера на поверхности с допускаемой погрешностью ±1,0 кПа.

---

* Если указано в ТЗ.

** С компьютерами, планшетами и другими электронными устройствами, предназначенными для хранения и обработки данных и не входящими в состав водолазного компьютера, а также с конструктивными элементами ВДА (при интеграции компьютера в ВДА) и внешними датчиками, получение и использование данных от которых предусмотрено ТЗ.

5.1.2.7 Требования к информационно-предупредительным устройствам

Информационно-предупредительные устройства должны соответствовать своему назначению и выдавать различимый водолазом световой или звуковой, или вибрационный сигнал тревоги.

Дополнительно в качестве информационно-предупреждающего сигнала может быть использовано визуальное изменение характера отображения информации на экране компьютера (изменение цвета индикации параметра, переход в мигающий режим работы, появление предупреждающей надписи и т. п.).

Требования к размещению информационно-предупредительных устройств на водолазе или элементах его снаряжения должны быть изложены в ТЗ.

5.1.2.8 Требования к вычислительному блоку

5.1.2.8.1 Вычислительный блок должен включать в себя:

- процессор;
- энергонезависимую память;
- программное обеспечение.

5.1.2.8.2 Вычислительный блок компьютера должен выполнять расчеты режимов декомпрессии на основании утвержденных ФМБА России алгоритмов.

5.1.2.8.3 В вычислительном блоке должна быть реализована возможность обновления программного обеспечения.

5.1.2.8.4 Процессор должен проводить логическую обработку, преобразовывать входные сигналы в выходные данные в реальном времени, используя программное обеспечение.

5.1.2.8.5 Энергонезависимая память должна иметь объем, достаточный для сохранения информации не менее чем о 100 последних водолазных спусках.

5.1.2.8.6 Программное обеспечение должно реализовывать:

- предварительный расчет режима декомпрессии по параметрам планируемого водолазного спуска (режим планировщика);
- непрерывный расчет режима декомпрессии;
- вывод необходимой информации на экран;
- период обновления отображаемой на экране информации не более 10 с или принудительно (по запросу);
- работу таймеров продолжительности водолазного спуска, обратного отсчета бездекомпрессионного предела, обратного отсчета продолжительности декомпрессионной остановки;
- сохранение информации о текущем водолазном спуске с интервалом записи не более 10 с;
- расчет предполагаемого насыщения организма кислородом исходя из фактических параметров спуска (планируемого спуска).

5.1.2.9 Требования к устройствам обмена информацией

Устройства обмена информацией должны обеспечивать:

- прием данных от внешних датчиков;
- прием данных от контроллера ВДА (если компьютер интегрирован в ВДА с ЗСД и ЭУ);
- возможность обмена данными с внешними устройствами обработки информации.

5.1.2.10 Требования к элементам питания

Напряжение элементов питания компьютера не должно превышать 6 В.

Элементы питания должны обеспечивать работу компьютера в течение не менее 8 ч при температуре окружающей среды не менее 0 °С.

Оснащение компьютера зарядным устройством и конструктивные требования к зарядному устройству должны быть указаны в ТЗ.

5.1.2.11 Требования к приспособлениям для крепления

Компьютер должен иметь надежные и удобные крепления (ремешки) для фиксации в требуемом положении и исключающие его самопроизвольное смещение.

Приспособления для регулировки положения компьютера (пряжки, застежки и т. п.) должны иметь достаточную прочность и быть выполнены таким образом, чтобы крепления (ремни) после регулировки надежно фиксировались. Регулировка крепления (ремней) не должна самопроизвольно нарушаться.

5.1.3 Требования надежности

5.1.3.1 Вероятность безотказной работы компьютера P за время непрерывной работы t, равное 8 ч, при доверительной вероятности α, равной 0,8, должна быть не менее 0,95.

5.1.3.2 Срок службы компьютера 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 компьютера в упаковке изготовителя должен быть не менее трех лет, в условиях тропического климата — не менее одного года.

5.1.3.4 Ресурс компьютера должен быть не менее 500 ч.

5.1.4 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести

5.1.4.1 Требования стойкости к механическим воздействиям [если они не указаны в ТЗ на компьютер]

Компьютер должен:

- сохранять работоспособность после воздействия вибрации в диапазоне частот от 10 до 60 Гц с ускорением 19,6 м/с^2;
- сохранять работоспособность после механических ударных воздействий с характеристиками, приведенными в ГОСТ 30631—99, приложение Б, для группы изделий М3.

5.1.4.2 Требования стойкости к климатическим воздействиям

Компьютер должен, если иное не указано в ТЗ:

- надежно работать после его транспортирования;
- быть работоспособен при температуре пресной воды от 0 °С до плюс 35 °С и морской воды от минус 2 °С до плюс 35 °С;
- быть работоспособен при температуре окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 50 °С;
- сохранять работоспособность после нахождения в течение 10 мин на воздухе при температуре минус 15 °С;
- сохранять работоспособность при использовании в пресной и соленой (до 35 ‰) воде.

5.1.4.3 Требования стойкости к электромагнитному излучению должны быть заданы в технических условиях на конкретное изделие согласно [1].

5.1.4.4 Требования живучести

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

5.1.5 Требования эргономики

Требования по эргономике должны быть указаны в ТЗ на компьютер.

5.1.6 Требования технологичности

Конструкция компьютера должна обеспечивать его подготовку, рабочую проверку (тестирование) перед использованием под повышенным давлением водной и/или газовой среды, а также проведение планово-предупредительных осмотров и ремонтов с минимальным использованием инструмента и приспособлений.

5.1.7 Требования транспортабельности

Перед транспортированием комплект компьютера должен быть упакован.

Компьютер в упаковке изготовителя должен обеспечивать возможность его транспортирования при температуре окружающего воздуха от минус 30 °С до плюс 50 °С.

5.1.8 Требования к метрологическому обеспечению

Достоверность и требуемая точность выводимой на экран компьютера информации должны соответствовать [2] и ГОСТ Р 8.820.

5.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

5.2.1 Используемые узлы и комплектующие по отдельности или в собранном состоянии должны иметь механическую прочность, долговечность и износостойкость, в том числе к воздействию температур, повышенной влажности и морской воды.

5.2.2 Материалы, непосредственно соприкасающиеся с кожным покровом водолаза, не должны вызывать раздражение или оказывать другое вредное воздействие на здоровье.

5.2.3 Все узлы и комплектующие компьютера, которые необходимо очищать и/или дезинфицировать согласно ЭД, должны легко очищаться и быть устойчивыми к рекомендованным в ЭД очистителям и средствам дезинфекции.

5.3 Комплектность

5.3.1 Разработчик должен установить входящие в комплект поставки составные части компьютера, запасные части, инструмент, приспособления, средства измерения (или их комплект) и перечень ЭД, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.601.

5.3.2 Эксплуатационная документация должна быть составлена на русском языке.

5.4 Маркировка

5.4.1 Маркировка компьютера должна содержать:

- условное обозначение или наименование;
- заводской номер;
- дату (год) изготовления;
- данные об изготовителе или товарный знак.

5.4.2 Маркировка должна быть устойчивой в течение всего срока службы изделия, а также стойкой к истиранию жидкостями, используемыми при эксплуатации.

5.4.3 Узлы и комплектующие, влияющие на надежность работы компьютера, должны быть маркированы таким образом, чтобы облегчить их идентификацию. Если такие узлы очень маленькие или неудобные для маркировки, сведения о них должны быть приведены в ЭД.

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

5.4.5 Для маркировки допускается использовать пиктограммы.

5.5 Упаковка

Упаковка должна обеспечивать сохраняемость компьютера при транспортировании в условиях Л по ГОСТ Р 51908 и при хранении в условиях хранения 1 и 2 по ГОСТ 15150.

Приложение А
(справочное)

Схема водолазного компьютера



* Для компьютеров, интегрированных в ВДА с ЗСД и ЭУ.

** Если использование данных от внешних датчиков указано в ТЗ.

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств

[2] Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

УДК 626.025:006.354 ОКС 13.340.30

Ключевые слова: алгоритм расчета режима декомпрессии, водолазный компьютер, вычислительный блок, дыхательная газовая смесь, парциальное давление, экран

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

Сдано в набор 01.04.2024. Подписано в печать 08.04.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

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