



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Засоби індивідуального захисту органів дихання

АПАРАТИ ДИХАЛЬНІ ПІДВОДНІ АВТОНОМНІ РЕГЕНЕРУВАЛЬНІ

Вимоги, випробування, маркування
(EN 14143:2003, IDT)

ДСТУ EN 14143:2008

Видання офіційне

БЗ № 8—2008/608

Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2012

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці, технічний комітет «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих» (ТК 135)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: В. Воробйов, докт. техн. наук (науковий керівник); В. Захаров; В. Каньшин; М. Лисюк, канд. техн. наук; О. Михайленко; В. Руринкевич

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 15 серпня 2008 р. № 290 з 2010–01–01

3 Національний стандарт ДСТУ EN 14143:2008 ідентичний з EN 14143:2004 Respiratory protective equipment — Self-contained re-breathing diving apparatus — Requirements, testing, marking (Захисне дихальне обладнання. Автономні регенерувальні дихальні підводні апарати. Вимоги, випробування, маркування) і внесений з дозволу CEN

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати та розповсюджувати його повністю чи частково
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України

Держспоживстандарт України, 2012

ЗМІСТ

| | |
|---|-----|
| | С. |
| Національний вступ..... | VII |
| Вступ до EN 14143:2003 | VII |
| 1 Сфера застосування | 1 |
| 2 Нормативні посилання | 1 |
| 3 Терміни та визначення понять | 2 |
| 4 Мінімальне оснащення | 3 |
| 5 Вимоги | 4 |
| 5.1 Конструкція..... | 4 |
| 5.2 Матеріали | 4 |
| 5.3 Балон(и) зі стисненим газом | 4 |
| 5.4 Вентиль(-і) балонів зі стисненим газом | 4 |
| 5.5 Вузли і з'єднання високого і середнього тиску..... | 5 |
| 5.5.1 Загальні положення..... | 5 |
| 5.5.2 Редуктор тиску (за наявності) | 5 |
| 5.5.3 Система(-и) скидання надлишкового тиску..... | 5 |
| 5.6 Дихальний контур..... | 5 |
| 5.6.1 Експлуатаційні характеристики | 5 |
| 5.6.2 Вдихувальні і видихувальні клапани..... | 7 |
| 5.6.3 Об'єм дихання | 7 |
| 5.6.4 Стійкість до розривного тиску дихального контуру | 7 |
| 5.6.5 Випускний клапан | 7 |
| 5.6.6 Поглинальний патрон діоксиду вуглецю | 7 |
| 5.6.7 Температура вдихуваного газу..... | 7 |
| 5.7 Регулятор подавання або система подавання газу | 7 |
| 5.7.1 Парціальний тиск вдихуваного кисню | 7 |
| 5.7.2 Утримування встановленого рівня парціального тиску кисню | 8 |
| 5.7.3 Показчик для парціального тиску вдихуваного кисню (за наявності) | 8 |
| 5.7.4 Тривалість подавання газу..... | 8 |
| 5.8 Шланги..... | 8 |
| 5.8.1 Загальні положення | 8 |
| 5.8.2 Міцність на розтягання шлангових з'єднань високого і середнього тиску | 8 |
| 5.8.3 Гнучкість шлангів високого і середнього тиску..... | 8 |
| 5.8.4 Герметичність шлангових з'єднань високого тиску..... | 8 |
| 5.8.5 Стійкість до розривання тиском шлангових з'єднань високого тиску | 8 |
| 5.8.6 Герметичність шлангових з'єднань середнього тиску..... | 8 |

| | | |
|--------|---|----|
| 5.8.7 | Стійкість до розривання тиском шлангових з'єднань середнього тиску..... | 9 |
| 5.8.8 | Дихальний шланг | 9 |
| 5.9 | Пристрої безпеки | 9 |
| 5.9.1 | Загальні положення | 9 |
| 5.9.2 | Показчик тиску | 9 |
| 5.9.3 | Контроль вдихуваних газів | 10 |
| 5.9.4 | Активні попереджувальні пристрої | 10 |
| 5.10 | Лицева частина | 10 |
| 5.10.1 | Загальні положення | 10 |
| 5.10.2 | Головний гарнітур | 10 |
| 5.10.3 | З'єднання | 11 |
| 5.10.4 | Оглядове скло й окуляри..... | 11 |
| 5.11 | Підвісна система | 11 |
| 5.12 | Аварійна дихальна система | 11 |
| 5.13 | Електричні системи | 11 |
| 5.13.1 | Функційна безпечність | 11 |
| 5.13.2 | Програмовані системи | 12 |
| 5.13.3 | Електромагнітна сумісність (EMC) | 12 |
| 5.14 | Стійкість до температури | 12 |
| 5.14.1 | Зберігання | 12 |
| 5.14.2 | Герметичність | 12 |
| 5.15 | Чищення і дезинфекція | 12 |
| 5.16 | З'єднувачі | 12 |
| 5.17 | Експлуатаційні властивості..... | 12 |
| 5.18 | Сумісність з киснем..... | 12 |
| 5.19 | Стійкість до дії тиску корпусу й індикаторів | 12 |
| 6 | Випробування | 13 |
| 6.1 | Загальні положення..... | 13 |
| 6.1.1 | Порядок проведення випробувань | 13 |
| 6.1.2 | Номінальні значення та граничні відхилення | 13 |
| 6.1.3 | Випробувальне устаткування і процедура випробувань | 13 |
| 6.2 | Огляд | 13 |
| 6.3 | Дихальний контур..... | 13 |
| 6.3.1 | Загальні умови проведення випробувань..... | 13 |
| 6.3.2 | Дихальні характеристики | 13 |
| 6.3.3 | Середнє об'ємне значення вдихуваного діоксиду вуглецю..... | 14 |
| 6.4 | Гідростатичне порушення рівноваги..... | 14 |

| | |
|---|----|
| 6.5 Дихальний об'єм | 14 |
| 6.5.1 Об'єм | 14 |
| 6.5.2 Стійкість дихального контуру до розривання тиском | 14 |
| 6.5.3 Випускний клапан | 14 |
| 6.5.4 Вдихувальні та видихувальні клапани | 15 |
| 6.6 Час захисної дії апарата | 15 |
| 6.6.1 Загальні положення | 15 |
| 6.6.2 Тривалість поглинання діоксиду вуглецю | 15 |
| 6.6.3 Час захисної дії, забезпечуваний газом | 15 |
| 6.7 Рівень споживання кисню | 15 |
| 6.8 Шлангові з'єднання | 15 |
| 6.8.1 Міцність на розтягування шлангових з'єднань високого і середнього тиску | 15 |
| 6.8.2 Гнучкість шлангів високого і середнього тиску | 15 |
| 6.8.3 Герметичності шлангових з'єднань високого і середнього тиску | 16 |
| 6.8.4 Стійкість до розривання тиском шлангових з'єднань високого і середнього тиску | 16 |
| 6.8.5 Гнучкість дихальних шлангів | 16 |
| 6.8.6 Залишкова осьова деформація дихальних шлангів | 16 |
| 6.9 Стійкість до розривання тиском вузлів високого і середнього тиску | 16 |
| 6.10 Пристрої безпеки | 16 |
| 6.10.1 Показчик тиску | 16 |
| 6.10.2 Датчик парціального тиску вдихуваного кисню | 16 |
| 6.10.3 Датчик парціального тиску вдихуваного діоксиду вуглецю | 16 |
| 6.10.4 Активні попереджувальні пристрої | 17 |
| 6.10.5 Система(-и) скидання надлишкового тиску | 17 |
| 6.11 Лицева частина | 17 |
| 6.11.1 Механічна міцність лицевої частини | 17 |
| 6.11.2 Площа поля зору | 17 |
| 6.11.3 Механічна міцність оглядового скла або окуляра(-ів) | 17 |
| 6.11.4 Головний гарнітур | 17 |
| 6.12 Електричні системи, електромагнітна сумісність (EMC) | 17 |
| 6.13 Стійкість до впливу температури | 18 |
| 6.13.1 Випробування за мінус 20 °С і 50 °С | 18 |
| 6.13.2 Випробування за мінус 30 °С і 70 °С | 18 |
| 6.14 Чищення і дезінфекція | 18 |
| 6.15 Експлуатаційні випробування | 18 |
| 6.15.1 Загальні положення | 18 |

| | | |
|--------------|---|----|
| 6.15.2 | Випробувачі | 18 |
| 6.15.3 | Основне випробування | 18 |
| 6.15.4 | Випробування функціональності під час занурення | 19 |
| 6.15.5 | Звіт щодо випробовування | 19 |
| 6.16 | Випробовування імпульсним тиском кисню | 19 |
| 6.17 | Стійкість до дії морської води | 20 |
| 7 | Маркування | 20 |
| 8 | Інформація, що надається виробником | 20 |
| Додаток А | Штучна морська вода | 29 |
| Додаток ZA | Розділи цього стандарту, що посилаються на основні вимоги або інші положення Директив EU | 29 |
| Бібліографія | | 30 |

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 14143:2003 Respiratory protective equipment — Self-contained re-breathing diving apparatus — Requirements, testing, marking (Захисне дихальне обладнання. Апарати автономні регенерувальні підводні. Вимоги, випробування, маркування).

Європейський стандарт підготовлено Технічним комітетом CEN/TC 79 «Respiratory protective devices», секретаріат якого очолює DIN.

Європейський стандарт підготовлено за дорученням, наданим Європейською Комісією та Європейською вільною асоціацією профспілок, і він підтримує основні вимоги ЕУ Директив(и). Взаємозв'язок з ЕУ Директивою приведено у додатку ZA, який є невід'ємною частиною цього стандарту.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 135 «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих».

У стандарті зазначено вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— у назві стандарту групий показник «Дихальне обладнання» замінено на «Засоби індивідуального захисту органів дихання» в зв'язку з відсутністю в національній класифікації групи стандартів «Дихальне обладнання» і тим, що ці апарати відносяться до автономних дихальних апаратів групи «Засоби індивідуального захисту органів дихання»;

— вилучено оригінальний текст «Foreword» («Передмова»); інформацію, що стосується європейського стандарту, додано до «Національного вступу»;

— слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;

— групий складник назви стандарту доповнено словом «індивідуального», що відповідає змісту стандарту та є спільним для групи стандартів відповідної сфери, до якої належить цей стандарт;

— у тексті цього національного стандарту словосполучення «Respiratory protective devices», використане в EN 14143:2003, вжито як «засоби індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД)», як це прийнято в нормативно-технічній документації в Україні;

— до розділу 2 «Нормативні посилання» долучено «Національне пояснення», в якому наведено переклади назв європейських стандартів. До довідкового додатку ZA долучено «Національну примітку»;

— у національному вступі наведено інформацію щодо прийняття європейських стандартів як національних стандартів України;

— «Національне пояснення» та «Національна примітка» виділені в тексті стандарту рамкою;

— структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України.

— позначки одиниць фізичних величин, що відповідають вимогам ДСТУ 3651-1997 «Метрологія. Одиниці фізичних величин», в тексті цього стандарту було змінено:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|----|----|----|-----------------|---|-----------------|-----|---|-----|----|-----|
| Познака в EN 14143:2003 | s | m | ms | mm | cm | ml | g | l | MHz | N | h | °C | bar |
| Познака в цьому стандарті | с | м | мс | мм | см | см ³ | г | дм ³ | МГц | Н | год | °С | бар |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----|----------------------|--------------------------|
| Познака в EN 14143:2003 | mbar | l/stroke | m·min ⁻¹ | min ⁻¹ | l·min ⁻¹ | ml·min ⁻¹ | min | J·l ⁻¹ | cycles·min ⁻¹ |
| Познака в цьому стандарті | мбар | дм ³ /хід | м·хв ⁻¹ | хв ⁻¹ | дм ³ ·хв ⁻¹ | см ³ ·хв ⁻¹ | хв | Дж·дм ³⁻¹ | циклів·хв ⁻¹ |

Перелік європейських стандартів (ЄС), на які є посилання в цьому стандарті та які прийнято як національні стандарти (НС):

| Познака і назва ЄС | Познака і назва НС | Ступінь відповідності |
|--|--|-----------------------|
| EN 132 Засоби захисту органів дихання. Визначення термінів та піктограм | ДСТУ EN 132:2004 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Терміни та піктограми (EN 132:1998, IDT) | IDT |
| EN 134 Засоби захисту органів дихання. Перелік складових частин | ДСТУ EN 134:2005 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Номенклатура складових частин (EN 134:1998, IDT) | IDT |
| EN 144-3 Засоби захисту органів дихання. Вентилі газових балонів. Частина 3. З'єднання випускного отвору для підводної азотокисневої суміші | ДСТУ EN 144-3:2004 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Вентилі газових балонів. Частина 3. З'єднання випускного отвору для підводної азотокисневої суміші (EN 144-3:2003, IDT) | IDT |
| EN 250 Засоби захисту органів дихання. Автономні резервуарні підводні дихальні апарати зі стисненим повітрям. Вимоги, випробування, маркування | ДСТУ EN 250:2004 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Автономні регенерувальні підводні дихальні апарати зі стисненим повітрям. Вимоги, випробування, маркування (EN 250:2000, IDT) | IDT |
| EN 12021 Засоби захисту органів дихання. Стиснене повітря для дихальних апаратів | ДСТУ EN 12021:2004 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Стиснене повітря для дихальних апаратів (EN 12021:1998, IDT) | IDT |

Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Головному фонді нормативних документів.

ВСТУП до EN 14143:2003

Цей автономний регенерувальний підводний апарат може бути схвалено, якщо апарат або його окремі складові частини задовольняють вимоги випробувань, визначені у цьому стандарті, а також вимоги до експлуатаційних випробувань укомплектованого апарата, як це визначено у цьому стандарті.

Розробка цього стандарту визначила нові питання стосовно розуміння психологічних границь та меж сприйняття обладнання у разі підводного застосування, на які відсутня повна відповідь. Отже, цей стандарт опубліковано для забезпечення належного рівня безпеки рециркуляційних підводних апаратів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ
АПАРАТИ ДИХАЛЬНІ ПІДВОДНІ АВТОНОМНІ РЕГЕНЕРУВАЛЬНІ
Вимоги, випробування, маркування

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ
АППАРАТЫ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПОДВОДНЫЕ
АВТОНОМНЫЕ РЕГЕНЕРИРУЮЩИЕ
Требования, испытания, маркировка

RESPIRATORY PROTECTIVE EQUIPMENT
SELF-CONTAINED RE-BREATHING DIVING APPARATUS
Requirements, testing, marking

Чинний від 2010-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює мінімальні вимоги до автономних регенерувальних підводних дихальних апаратів для перевіряння мінімального рівня їх безпечної роботи. Стандарт застосовний за:

- максимальної глибини до 6 м для апаратів, у яких використовують чистий кисень;
- максимальної глибини до 40 м для апаратів, у яких використовують киснево-азотну суміш;
- максимальної глибини до 100 м для апаратів, у яких використовують киснево-гелієву, або киснево-гелієво-азотну суміш;
- температури води в межах від 4 °С до 34 °С.

Вимоги цього стандарту призначено для врахування взаємодії між користувачем, апаратом і, за можливості, навколишнім середовищем, у якому передбачено застосування апарата. Див. додаток ZA.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті зазначено положення з інших стандартів через датовані й недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік стандартів подано нижче. У разі датованих посилань пізніші зміни до будь-якого з цих видань або перегляд їх стосуються цього стандарту тільки тоді, коли їх уведено разом зі змінами чи переглядом. У разі недатованих посилань треба користуватись останнім виданням наведених документів (разом зі змінами).

EN 132:1998 Respiratory protective devices — Definitions of terms and pictograms

EN 134:1998 Respiratory protective devices — Nomenclature of components

EN 144-1 Respiratory protective devices — Gas cylinder valves — Part 1: Thread connections for insert connector

EN 144-3 Respiratory protective devices — Gas cylinder valves — Part 3: Outlet connections for diving gases. Nitrox and oxygen

EN 250 Respiratory protective devices — Seft-contained closed-circuit compressed air diving breathing apparatus — Requirements, testing, marking

EN 12021 Respiratory protective devices — Compressed air for breathing apparatus

EN 61000-6-1 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-1: Generic standards — Immunity for residential, commercial and light industrial environments

ISO/IEC 12207 Information technology — Software life cycle process

IEC 61508 (all parts) Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems

IEC 60300-3-6 Dependability management — Part 3: Application guide — Section 6: Software aspects of dependability.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 132:1998 Засоби захисту органів дихання. Визначення термінів та піктограм

EN 134:1998 Засоби захисту органів дихання. Номенклатура складових частин

EN 144-1 Засоби захисту органів дихання. Вентилі газових балонів. Частина 1. Нарізеви з'єднання для внутрішнього з'єднувача

EN 144-3 Засоби захисту органів дихання. Вентилі газових балонів. Частина 3. З'єднання випускного отвору для підводної азотокисневої суміші

EN 250 Засоби захисту органів дихання. Автономні резервуарні підводні дихальні апарати зі стисненим повітрям. Вимоги, випробування, маркування

EN 12021 Засоби захисту органів дихання. Стиснене повітря для дихальних апаратів

EN 61000-6-1 Електромагнітна сумісність (EMC). Частина 6-1. Генетичні стандарти. Імунітет щодо житлового, комерційного та легкопромислового оточення

ISO/IEC 12207 Інформаційні технології. Процес життєвого циклу програмних продуктів

IEC 61508 (усі частини) Функціональна безпечність електричних/електронних/програмованих електричних систем, пов'язаних з безпекою

IEC 60300-3-6 Управління надійністю. Частина 3. Керівництво із застосування. Розділ 6. Програмні аспекти надійності.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни та визначення позначених ними понять згідно з EN 132 і перелік складових частин згідно з EN 134 разом з такими:

3.1 автономний регенерувальний підводний апарат (*self-contained re-breathing diving apparatus*)

Апарат з джерелом стисненого повітря, яке переноситься користувачем і дозволяє водолазу дихати під водою.

Апарат призначений і розроблений для забезпечення дихання водолаза газом з лицевої частини, приєднаної до розширювального контейнера, і проходженням видихуваного повітря через матеріал для поглинання вуглекислого газу перед повторним вдихуванням з розширювального контейнера. Парціальний тиск вдихуваних газів всередині апарата підтримується в межах фізіологічно допустимих границь. Таким чином, газ здійснює рециркуляцію всередині апарата.

Автономний регенерувальний підводний апарат також називають підводним апаратом повторного дихання

3.2 високий тиск (*high pressure*)

Тиск всередині балона(-ів) зі стисненим газом, а також між балоном(-ами) зі стисненим газом і будь-яким редуктором тиску

3.3 середній тиск (*medium pressure*)

Тиск між редуктором тиску і системою подавання газу.

Примітка. Інколи це береться за середнє значення тиску

3.4 низький тиск (*low pressure*)

Тиск всередині лицевої частини, дихальних шлангів, розширювальному контейнері та поглинальному патроні, тобто тиск, який приблизно дорівнює атмосферному

3.5 тиск дихання (*respiratory pressure*)

Різниця тиску в лицевій частині, яка виникає за відсутності потоку в лицевій частині та закінченнями циклів вдихування і видихування (див. рисунок 1)

3.6 розрахунковий робочий тиск (*rated working pressure*)

Максимальний робочий тиск у відповідних складових частинах

3.7 гідростатичне порушення рівноваги (*hydrostatic imbalance*)

Різниця в кінці видихання («нульовий потік») між тиском всередині лицевої частини (див. рисунок 1) і тиском в порівняльній точці, якою може бути надгрудинна точка або центр легенів водолаза (див. рисунок 2)

3.8 витіснений об'єм (*displaced (tidal) volume*)

Об'єм дихального газу, витіснений імітатором дихання протягом одного півциклу (вдихання або видихання), виміряний у кубічних дециметрах

3.9 частота дихання (*breathing frequency*)

Регулювання імітатора дихання, виміряне в циклах за хвилину

3.10 хвилинний об'єм легеневої вентиляції (*respiratory minute volume (RMV)*).

Результат множення витісненого об'єму і частоти дихання, виміряний у кубічних дециметрах за хвилину

3.11 діаграма «тиск — об'єм» (*pressure minute diagram*)

Діаграма, отримана під час одного дихального циклу побудовою графіка залежності дихального тиску від витісненого об'єму (див. рисунок 1)

3.12 робота дихання (*work of breathing*)

Робота, витрачена протягом одного дихального циклу і виміряна в Дж/л. Ця робота, в загальному випадку, пропорційна площі, охопленій діаграмою «тиск-об'єм» (див. рисунок 1)

3.13 дихальний шланг (*breathing hose*)

Гнучкий шланг(и) низького тиску, який з'єднує лицеву частину з розширювальним контейнером(-ами) або поглинальним патроном

3.14 розширювальний контейнер (*counterlung*)

Контейнер зі змінним об'ємом, з якого водолаз вдихує і в який видихує

3.15 поглинальний патрон (*absorbent canister*)

Контейнер або поглинальний матеріал, який вилучає діоксид вуглецю з газу, що проходить через нього

3.16 шкідливий простір (*dead space*)

Об'єм порожнини між ротом і вузлами для вдихування і видихування

3.17 підвісна система (*body harness*)

Складова частина дихального рециркулятора для кріплення апарата на тілі водолаза

3.18 лицева частина (*facepiece*)

Пристрій для з'єднання апарата з користувачем. Це може бути мундштучний пристрій, підводна півмаска або маска.

4 МІНІМАЛЬНЕ ОСНАЩЕННЯ

Апарат принаймні має містити таку кількість складових частин:

- дихальний контур, який складається, наприклад з лицевої частини, дихального шланга(-ів), випускного клапана, поглинального патрона;
- регулятор подавання або система подавання газу;
- балон(и) зі стисненим газом;
- пристрій(-ої) безпеки;
- підвісна система.

Апарат має також супроводжуватися вказівками виробника.

5 ВИМОГИ

5.1 Конструкція

Виробник має розробити конструкцію апарата, забезпечуючи проведення аналізування видів, наслідків і критичності відмов (FMECA).

Конструкція апарата, розміщення його складових частин та вузлів мають забезпечувати захист від механічних пошкоджень, спричинених зовнішнім впливом, та забезпечувати здійснення необхідних контрольних перевірок перед занурюванням.

Комбінація складових частин і вузлів не повинна здійснювати шкідливий вплив на безпечність роботи і працездатність апарата, наприклад, через неправильне приєднання шлангів до дихального контуру.

Апарат не повинен містити гострих крайок або виступаючих частин, які можуть спричинити шкоду водолазу.

Усі вузли, які мають активуватися водолазом під час використання, мають бути легкодоступними і здатними до регулювання навіть у разі використання захисних рукавичок (трипалі, з покриттям від 6 мм до 7 мм на кожній стороні). Конструкція їх має запобігати ненавмисному змінюванню регулювання під час використання.

Апарат має забезпечувати належне функціонування за відсутності води і у будь-якому положенні під водою.

Конструкція апарата має запобігати шкідливому впливу на працездатність апарата або водолаза будь-яких хімічних речовин, використовуваних всередині апарата, слини, конденсату або попаданню води під час використання згідно з інформацією виробника щодо експлуатації.

Будь-який вузол, призначений для газу з високим тиском і вмістом кисню, який перевищує встановлений в EN 12021, треба конструювати і відбирати для використання з киснем за високого тиску.

Якщо апарат призначений для використання у воді з температурою нижче ніж 4 °C, то виробник має декларувати мінімальну температуру, а експлуатаційні випробовування апарата треба проводити за цієї температури.

Випробовування проводять згідно з 6.2, 6.15 і 6.16.

5.2 Матеріали

Усі використані в конструкції матеріали повинні мати відповідну механічну міцність і достатній опір змінам, спричиненим впливом температури як окремо, так і у зборі.

Будь-які матеріали, які можуть вступати в контакт з газом за високого тиску і вмістом кисню, який перевищує встановлений в EN 12021, мають бути придатними для використання з киснем за високого тиску.

Матеріали, які можуть вступати в прямий контакт зі шкірою і дихальним газом, не мають бути причиною подразнення або чинити інший шкідливий вплив на здоров'я.

Будь-які матеріали, які можуть вступати в контакт з морською водою, повинні бути стійкими до впливу морської води.

Після випробування згідно з 6.17 апарат має забезпечувати повну працездатність.

Випробовування проводять згідно з 6.2, 6.8, 6.9, 6.13, 6.14, 6.15, 6.16 і 6.17.

5.3 Балон(и) зі стисненим газом

Балон(и) зі стисненим газом мають задовольняти вимоги відповідних національних технічних умов, мають бути схвалені і випробувані щодо номінального робочого тиску і, за потреби, високого вмісту кисню.

Балон(и) зі стисненим газом повинен мати відповідне позначення нарізі горловини згідно з EN 144-1, де перевагу надають нарізям M 18x1,5 і M 25x2.

Випробовування проводять згідно з 6.2.

5.4 Вентиль(-і) балонів зі стисненим газом

Вентилі балонів мають задовольняти вимогам відповідних національних або європейських технічних умов, мають бути схваленими і випробуваними щодо номінального робочого тиску і газу.

Нарізі для з'єднання повітряного балона(-ів) і вентиля(-ів) застосовують відповідно до описаних в EN 144-1, де перевагу надають нарізям M 18x1,5 і M 25x2.

З'єднання між вентилям(-ями) балона і регулятором подавання газу або подавальною системою треба конструювати згідно з:

- EN 250 для повітряних балонів, призначених для стисненого повітря;
- EN 144-3 для повітряних балонів, призначених для азотнокисневої суміші або стисненого кисню.

За відсутності спеціальних стандартів стосовно інших дихальних газів рекомендовано з'єднання згідно з EN 144-3.

Відкривати вентиляний отвір треба поступово. Повне відкривання потребує більше одного повного обороту відкривального механізму. Для вентилів, для яких технічно складне обмеження відкривання у такий спосіб (наприклад для мембранних вентилів), мають бути забезпечені інші способи уповільнення повного потоку газу.

Конструкція або розташування вентиля має запобігати випадковому закриванню, наприклад, за забезпеченням не менше ніж 2 повних обертів вентиля з положення повного відкриття до положення повного закриття.

Працездатність вентиля балона не має погіршуватись у разі проникнення води.

Вентиль(-і) балона має бути захищено від попадання бруду, твердих часток і води зсередини балона, наприклад, за використанням захисної трубки довжиною не менше ніж 30 мм і внутрішнім діаметром не менше ніж 2,5 мм.

Випробовування проводять згідно з 6.2, 6.15 і 6.16.

5.5 Вузли і з'єднання високого і середнього тиску

5.5.1 Загальні положення

Усі металеві трубки високого і середнього тиску, клапани і з'єднувальні муфти мають витримувати тиск, що на 50 % перевищує робочий тиск повітряного балона.

Неметалеві трубки високого і середнього тиску, клапани і з'єднувальні муфти випробовують для визначення їх здатності витримувати тиск, який вдвічі перевищує номінальний робочий тиск повітряного балона.

Треба унеможливити приєднання шлангових з'єднань низького або середнього тиску до вихідних отворів або з'єднань з високим тиском.

Випробовування проводять згідно з 6.2 і 6.9.

5.5.2 Редуктор тиску (за наявності)

Будь-який відрегульований в редукторі тиску стан середнього тиску має бути надійно захищено від можливості його випадкової зміни та опечатано з метою виявлення будь-яких недозволених регулювань.

За наявності, будь-який редуктор тиску, який може бути використано з дихальним газом із вмістом кисню, що перевищує вміст його в повітрі згідно з EN 12021, має витримувати випробовування високим тиском кисню.

Випробовування проводять згідно з 6.2, 6.15 і 6.16.

5.5.3 Система (-и) скидання надлишкового тиску

Усі лінії подавання середнього тиску мають містити систему скидання надлишкового тиску. Виробник визначає надлишковий тиск і потік, базуючись на аналізі видів, наслідків і критичності відмов (FMECA).

За будь-якого випадку максимальний надлишковий тиск не повинен перевищувати більше ніж 50 % від визначеного виробником тиску розривання.

Випробовування проводять згідно з 6.10.5.

5.6 Дихальний контур

5.6.1 Експлуатаційні характеристики

5.6.1.1 Загальні положення

Експлуатаційні характеристики вимірюють, використовуючи синусоїдальний потік з дихальної машини, яка імітує хвилинні об'єми дихання (RMV) аж до $75 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ (BTPS, температура тіла і тиск зволоження (див. таблицю 4)). Характеристики апарата визначають з використанням кисню в азотнокисневій газовій суміші за навколишнього тиску 5 бар і, у відповідному випадку, кисню в суміші на гелієвій основі за навколишнього тиску 11 бар або нижчому тиску, визначеному виробником.

Апарат має забезпечувати достатній об'єм дихального газу для водолаза в усіх фазах занурення. На випадок відмови апарат забезпечують додатковою автоматичною системою як допоміжного засобу для подавання дихального газу в дихальний контур або до водолаза.

Виробник має надати випробувальній лабораторії ідеальні значення у вигляді «х» та «у» від порівняльної точки до надгрудинної точки. Деталі див. на рисунку 2.

5.6.1.2 Робота дихання (WOB)

Робота дихання не повинна перевищувати значення:

$$WOB = 0,5 + 0,03 \cdot RMV \text{ [Дж} \cdot \text{дм}^3\text{]} \text{ відносно до } RMV \text{ від } 10 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1} \text{ до } 75 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}.$$

Примітка. Визначення WOB вважають фізіологічним максимальним рівнем і задачею виробника є утримувати WOB якомога більш низькою.

Випробовування проводять згідно з 6.3.2.

5.6.1.3 Тиски дихання

Тиски вдихування і видихування в межах від мінімуму до максимуму вимірюють як показано на рисунку 1. Дихальний тиск в межах від мінімуму до максимуму не повинен перевищувати 50 мбар. Тиски вдихування і видихування не повинні перевищувати 25 мбар кожен.

Випробовування проводять згідно з 6.3.2.

5.6.1.4 Гідростатичне порушення рівноваги

Гідростатичне порушення рівноваги не повинно перевищувати значень, визначених у таблиці 1 згідно з такими умовами:

- з повертанням водолаза 0° і нахилом водолаза від 180° до мінус 90°;
- з нахилом водолаза 0° і повертанням водолаза від 90° до мінус 90°.

Кути нахилу і повертання водолаза відповідно визначено на рисунках 3 і 4.

Таблиця 1 — Гідростатичне порушення рівноваги

| Кути нахилу (повертання з кутами 0 градусів) | Надгрудинна точка | |
|---|-------------------|--------|
| | + мбар | – мбар |
| + 180 | + 20,0 | – 20,0 |
| + 90 | + 20,0 | – 20,0 |
| + 45 | + 20,0 | – 20,0 |
| 0 | + 20,0 | – 20,0 |
| – 45 | + 20,0 | – 20,0 |
| – 90 | + 20,0 | – 20,0 |
| Кути повертання (нахил з кутами 0 градусів) | | |
| + 90 | + 20,0 | – 20,0 |
| + 45 | + 23,0 | – 23,0 |
| 0 | + 20,0 | – 25,0 |
| – 45 | + 23,0 | – 23,0 |
| – 90 | + 20,0 | – 20,0 |

Випробовування проводять згідно з 6.4.

5.6.1.5 Максимальний парціальний тиск вдихуваного діоксиду вуглецю

Об'ємний середній парціальний тиск вдихуваного діоксиду вуглецю не повинен перевищувати 20 мбар. Цю умову треба виконувати протягом усього часу захисної дії апарата, визначеного виробником.

Випробовування проводять згідно з 6.3.3.

5.6.2 Вдихувальні і видихувальні клапани

Лицеву частину треба оснащувати вдихувальними і видихувальними клапанами для зниження шкідливого простору і забезпечення циркуляції газу в апараті.

Конструкція клапанів має дозволяти легке складання і проведення технічного обслуговування.

Засоби перевіряння правильного складання клапанів потрібно описувати у вказівках виробника.

За необхідності, для забезпечення безпечної роботи апарата унеможливають зворотній потік через дихальний контур. Якщо конструкція апарата дозволяє зворотний потік, апарат випробовують у обох напрямках потоку.

Вентиль(-и) не повинен мати порушень герметичності або деформацій після випробування згідно з 6.5.4.

Випробовування проводять згідно з 6.2 і 6.15.

5.6.3 Об'єм дихання

Конструкція апарата має забезпечувати достатній об'єм дихання для водолаза на будь-якій глибині. Апарат повинен забезпечувати витіснений об'єм не менше ніж $4,5 \text{ дм}^3$.

Випробовування проводять згідно з 6.5.1 і 6.15.

5.6.4 Стійкість дихального контуру до розривного тиску

Дихальний контур має витримувати тиск 300 мбар протягом 60 с. Ознаки порушення герметичності, розривання або відмова мають бути відсутніми.

Випробовування проводять згідно з 6.5.2.

5.6.5 Випускний клапан

Апарат має оснащуватись випускним клапаном, який спрацьовує автоматично за надлишку газу в дихальному контурі.

Випускний клапан має не допускати тиск у дихальному контурі, який перевищує 40 мбар.

Конструкція і форма випускного клапана повинні унеможливити проникнення води в будь-якому положенні клапана.

Працездатність випускного клапана не повинна погіршуватись після:

a) проходження постійного повітряного потоку $300 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ протягом 1 хв;

b) створення статичного від'ємного тиску 80 мбар протягом 10 с (у вологому стані).

Підсмоктування через випускний клапан (у вологому стані) не має перевищувати $0,5 \text{ см}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ у разі випробування з від'ємним тиском 7 мбар.

Випробовування проводять згідно з 6.5.3 і 6.15.

5.6.6 Поглинальний патрон діоксиду вуглецю

Час захисної дії зарядженого поглинального патрона у воді з температурою $(4 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ визначає виробник окремо для кожного поглинача. Має утримуватись парціальний тиск діоксиду вуглецю не менше ніж 5 мбар у разі закінчення встановленого часу захисної дії.

Випробовування проводять згідно з 6.6.1 і 6.6.2.

5.6.7 Температура вдихуваного газу

Максимальна температура вдихуваного газу не повинна перевищувати $40 \text{ }^\circ\text{C}$.

Випробовування проводять згідно з 6.6.1 і 6.6.2.

5.7 Регулятор подавання або система подавання газу

5.7.1 Парціальний тиск вдихуваного кисню

Апарат за усіх визначених виробником умов використання автоматично повинен утримувати парціальний тиск вдихуваного кисню вище ніж 0,20 бар. Парціальний тиск вдихуваного кисню має залишатися в межах, визначених виробником. Парціальний тиск вдихуваного кисню також має утримуватись за парціального тиску, який нижче або дорівнює 1,6 бар, за винятком фаз(и) занурення на глибину протягом періоду не більше ніж 1 хв, де він може зрости до максимуму в 2,0 бара.

На випадок відмови апарат може комплектуватися автоматичною системою подавання дихального газу водолазу. За наявності така система також повинна задовольняти вимоги до вдихуваного парціального тиску кисню в цьому розділі.

Випробовування проводять згідно з 6.2, 6.7 і 6.15.

5.7.2 Утримування встановленого рівня парціального тиску кисню

У апараті зі сталим парціальним тиском кисню парціальний тиск вдихуваного кисню повинен бути в межах $\pm 0,10$ мбар протягом фаз постійної глибини занурювання. Це повинно забезпечуватись за вентиляції $40 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ і відповідному споживанні кисню $1,78 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$, стандартної температури і тиску, сухого повітря (STPD).

Під час фази піднімання з глибини парціальний тиск вдихуваного кисню може знизитись мінімум на 0,5 бар від установленого значення, але має повернутися до визначеного значення в межах 1 хв у разі зупинення підйому.

Коли газ подають до дихального контуру, об'єм кисню, доданий протягом 1 хв, повинен складати не менше ніж 6 дм^3 (STPD).

Випробовування проводять відповідно до 6.7.

5.7.3 Показчик для парціального тиску вдихуваного кисню (за наявності)

Граничне відхилення показчика парціального тиску кисню визначено в таблиці 2.

Таблиця 2 — Граничне відхилення показчика парціального тиску кисню

| Парціальний тиск кисню, бар | Граничне відхилення, бар |
|-----------------------------|--------------------------|
| від 0,1 до 0,4 | $\pm 0,03$ |
| > 0,4 до 2,0 | $\pm 0,06$ |

Випробовування проводять згідно з 6.2, 6.10.2 і 6.15.

5.7.4 Тривалість подавання газу

Тривалість подавання газу в апараті визначає виробник.

Примітка. Увагу треба приділяти додатковому споживанню газу під час занурення.

Випробовування проводять згідно з 6.6.1 і 6.6.3.

5.8 Шланги

5.8.1 Загальні положення

Шлангові з'єднання високого і середнього тиску мають задовольняти вимоги, визначені у такій послідовності: 5.8.2, 5.8.3, 5.8.4 або 5.8.6 відповідно.

5.8.2 Міцність на розтягання шлангових з'єднань високого і середнього тиску

До шлангового з'єднання, яке не перебуває під тиском, прикладають розтягувальне зусилля 1000 Н протягом від 10 с до 15 с. Працездатність має зберігатися.

Випробовування проводять згідно з 6.8.1.

5.8.3 Гнучкість шлангів високого і середнього тиску

Шлангове з'єднання, яке не перебуває під тиском, має бути зігнуте під кутом 180° протягом 8 год. Працездатність повинна зберігатися.

Випробовування проводять згідно з 6.8.2.

5.8.4 Герметичність шлангових з'єднань високого тиску

Шлангове з'єднання високого тиску має витримувати номінальний робочий тиск без порушення герметичності.

Випробовування проводять згідно з 6.8.3.

5.8.5 Стійкість до розривання тиском шлангових з'єднань високого тиску

Шлангове з'єднання високого тиску має витримувати чотирикратний номінальний робочий тиск протягом 20 с. Ознаки розривання, розгерметизації або відмови мають бути відсутні.

Випробовування проводять згідно з 6.8.4.

5.8.6 Герметичність шлангових з'єднань середнього тиску

Шлангове з'єднання середнього тиску має витримувати двократний тиск скидного клапана або тиск 30 бар залежно від того, який з них вище. Герметичність не має порушуватись.

Випробовування проводять згідно з 6.8.3.

5.8.7 Стійкість до розривання тиском шлангових з'єднань середнього тиску

Шлангове з'єднання середнього тиску має витримувати чотирикратний номінальний робочий тиск або тиск не менше ніж 100 бар залежно від того, який з них вище, без розривання протягом 20 с. Випробовування проводять згідно з 6.8.4.

5.8.8 Дихальний шланг

Дихальний шланг має бути гнучкий і стійкий до скручування. Дихальний шланг має дозволити вільний рух головою і не обмежувати або перекривати подавання газу за тиску підборіддя або передпліччя під час експлуатаційних випробувань.

Випробовування проводять згідно з 6.15.

Шланг не має перекриватися і повинен подовжуватися не менше ніж на 10 % і не більше ніж на 30 %.

Випробування проводять згідно з 6.8.5.

Залишкова деформація шланга не повинна перевищувати 10 %.

Випробовування проводять згідно з 6.8.6.

З'єднання на кінцях дихального шланга мають витримувати розтягувальне навантаження 250 Н протягом 10 с.

Випробовування проводять згідно з 6.8.1.

5.9 Пристрої безпеки

5.9.1 Загальні положення

Усі пристрої безпеки, які забезпечують водолаза візуальними показаннями, мають забезпечувати зчитування особою з нормальним (або відповідно скоригованим) зором в умовах видимості, визначених вказівками виробника. Пристрої безпеки мають забезпечувати відповідне показання для осіб, що нездатні розрізняти кольори.

Випробування проводять згідно з 6.2 і 6.15.

5.9.2 Показчик тиску

Кожний повітряний балон має оснащуватись системою індикації тиску, якою може бути аналоговий манометр або датчик тиску. Конструкція і розташування манометра мають забезпечувати зручне зчитування водолазом показників.

Будь-який гнучкий шланг(и), який з'єднує індикатор(и) тиску має бути захищений від пошкоджень, викликаних зовнішнім механічним впливом під час експлуатації. У випадку, якщо з'єднання захищене кожухом із газонепроникного матеріалу, закритий кожухом простір повинен вентилюватися.

Конструкція з'єднувальної частини шланга індикатора тиску має забезпечувати обмеження проходження повітряного потоку більше ніж $100 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ за тиску 100 бар у разі витoku в атмосферу, виміряних за STPD.

Діапазон значень манометра має бути від нуля до значення, яке на 20 % вище від номінального робочого тиску повітряного балона.

Градуювання шкали або крок поділок шкали не повинен перевищувати 10 бар.

Діапазон нижче 50 бар повинен чітко відрізнятися таким чином, щоб виділяти низький рівень подавання повітря. Точність манометра має бути в межах таких граничних відхилів, виміряних за зниження тиску:

- за 50 бар ± 5 бар;
- за 100 бар ± 10 бар;
- за 200 бар ± 10 бар;
- за 300 бар ± 15 бар.

Будь-який індикатор тиску має бути водонепроникним протягом 15 хв у разі не менше ніж двократної максимальної глибини занурення, визначеній виробником. Вікно манометра виготовляють із безпечного небиткого скла. Манометр повинен мати засоби скидання тиску на випадок проникнення повітря з високим тиском для захисту водолаза від пошкоджень.

Пристрій безпеки механічного манометра має спрацьовувати за тиску, який не перевищує 50 % тиску розриву корпусу. Пристрій безпеки має забезпечувати скидання повітряного потоку з об'ємною швидкістю не менше ніж $300 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$.

Індикатор тиску повинен мати відповідне маркування на випадок призначення до використання з концентраціями кисню, які перевищують визначені в EN 12021.

Випробовування проводять згідно з 6.2, 6.10.1 і 6.15.

5.9.3 Контроль вдихуваних газів

5.9.3.1 Датчик парціального тиску вдихуваного кисню

Апарат може оснащуватись пристроєм, який не залежить від будь-якої системи контролю кисню і забезпечує попередження користувачеві на випадок високих і низьких рівнів парціального тиску кисню. Точність показання парціального тиску кисню визначено в таблиці 2. Максимальний час відклику датчика не більше ніж 15 с стосовно 90 % від кроку змінювання парціального тиску кисню.

Виробник має показати незалежність пристрою від систем контролю проведенням аналізування видів, наслідків і критичності відмов (FMECA).

Випробовування проводять згідно з 6.2, 6.7, 6.10.2 і 6.15.

5.9.3.2 Датчик вдихуваного діоксиду вуглецю (за наявності)

Датчик вдихуваного діоксиду вуглецю повинен мати граничне відхилення в будь-яких умовах в межах ± 3 мбар.

Випробовування проводять згідно з 6.2, 6.10.3 і 6.15.

5.9.4 Активні попереджувальні пристрої

Для попередження виходу парціального тиску вдихувального кисню за межі прийнятних границь апарат оснащують активним попереджувальним пристроєм. Ці границі мають бути визначені виробником, але в межах від 0,27 бар до 1,6 бар.

За наявності, датчик вдихуваного діоксиду вуглецю повинен мати граничне відхилення в будь-яких умовах в межах ± 3 мбар і попереджати водолаза у разі перевищування значення в 5 мбар вдихувального діоксиду вуглецю.

На випадок відмови будь-якого активного попереджувального пристрою, вихід його з ладу має бути помічений водолазом. FMECA застосовують для визначення відповідного пристрою.

Випробовування проводять згідно з 6.2, 6.10.4 і 6.15.

5.10 Лицева частина

5.10.1 Загальні положення

Лицева частина має включати систему продувки вух, що дозволяє перекривати носові проходи водолаза.

Лицева частина також має зводити до мінімуму надходження води протягом нормального використання і на випадок втрати водолазом свідомості або конвульсій.

У випадку використання повної маски її оснащують підмасочником або мундштуком.

Лицева частина повинна оснащуватись системою, за допомогою якої водолаз може унеможливити проникання в дихальний контур атмосферного повітря або води у разі знімання її з рота й обличчя.

5.10.2 Головний гарнітур

Конструкція головного гарнітуру повинна забезпечувати легке знімання та надягання лицевої частини. Головний гарнітур має бути регульованим або саморегульованим і надійно та зручно утримувати лицеву частину.

Випробування проводять згідно з 6.2 і 6.15.

Кожна стрічка лицевої частини (включаючи загубник) повинна витримувати розтягувальне навантаження 150 Н протягом 10 с, прикладене в напрямку знімання одягненої лицевої частини (включаючи загубник).

Залишкова лінійна деформація кожної стрічки не повинна перевищувати 5 % за прикладення розтягувального навантаження 30 Н протягом 10 с.

Якщо лицевою частиною є загубник, кожний ремінець загубника (за наявності) повинен витримувати розтягувальне навантаження 50 Н протягом 10 с в напрямку знімання загубника.

Залишкова лінійна деформація кожної стрічки не повинна перевищувати 5 % у разі прикладення розтягувального навантаження 30 Н протягом 10 с.

Випробовування проводять згідно з 6.11.4.

Один раз відрегульований головний гарнітур повинен залишати здатність легкого регулювання користувачем або саморегулювання.

Випробовування проводять згідно з 6.2 і 6.15.

5.10.3 З'єднання

Для з'єднання лицевої частини з апаратом можна використовувати з'єднання нероз'ємного або спеціального типу. У випадку застосування нарізевого з'єднувача має бути унеможливлене з'єднання з нарізями, визначеними в EN 148-1, EN 148-2, EN 148-3. З'єднання між корпусом лицевої частини і з'єднувачем повинно витримувати прикладене вздовж вісі розтягувальне навантаження 300 Н (див. рисунок 6).

Випробовування проводять згідно з 6.2 і 6.11.1.

5.10.4 Оглядове скло й окуляри

Окуляри повинні бути надійно та герметично приєднані до лицевої частини і мати відповідну механічну міцність.

Випробовування проводять згідно з 6.2 і 6.11.3.

Окуляри не повинні спотворювати бачення.

Випробовування проводять згідно з 6.15.

Поле зору повинно задовольняти таким вимогам:

Конструкція лицевої частини повинна забезпечувати ефективну площу зору (на повітрі) не менше ніж 40 % відносно звичайної площі поля зору. Перекривана площа поля зору відносно звичайної площі поля зору для лицевої частини з одним окуляром має бути не менше ніж 50 %, для маски з двома або більшою кількістю окулярів — не менше ніж 20 %.

Випробовування проводять згідно з 6.11.2.

Виробник має забезпечувати засоби зниження запотівання оглядового скла так, щоб не виникало перепон для бачення під час занурення.

Випробовування проводять згідно з 6.15.

Застосовувані протитуманні засоби, призначені або визначені виробником, мають бути безпечні для очей, шкіри і не бути причиною пошкодження складників лицевої частини.

Випробовування проводять згідно з 6.2.

5.11 Підвісна система

Апарат має бути надійно прикріплено до підвісної системи, яка може складатися з несного каркасу і/або несних стрічок для кріплення на корпусі водолаза. Підвісна система не повинна містити пряжки, які розстібаються за одну дію і звільняють підвісну систему з корпусу водолаза за їх активації.

Конструкція підвісної системи має забезпечувати надійне утримування положення апарата, унеможливаючи випадкове відокремлення апарата і його вузлів від водолаза. Підвісна система не повинна перешкоджати свободі рухів користувача більше ніж це необхідно.

Передбачають можливість закріплення вільно підвішених частин (наприклад покажчика тиску і стрічок) на апараті.

Форма підвісної системи має утримуватись протягом використання апарата. У випадку, якщо можливе регулювання підвісної системи, наприклад регулюванням довжини стрічок, має передбачатися можливість проведення такого регулювання легко і в будь-який час.

Випробовування проводять згідно з 6.2 і 6.15.

5.12 Аварійна дихальна система

Апарат повинен мати можливість використання відповідної аварійної дихальної системи.

Випробовування проводять згідно з 6.2 і 6.15.

5.13 Електричні системи

5.13.1 Функційна безпечність

Будь-які електричні, електронні або програмовані електронні вузли апарата мають задовольняти вимоги IEC 61508, 1—7.

Випробовування проводять згідно з 6.2.

5.13.2 Програмовані системи

Будь-яке використовуване в апараті програмне або програмно-апаратне забезпечення має задовольняти вимоги ISO/IEC 12207 та IEC 60300-3-6.

Випробовування проводять згідно з 6.2.

5.13.3 Електромагнітна сумісність (EMC)

За межами води в ході градування будь-якої електричної системи експлуатаційні властивості або градування апарата не повинно погіршуватися за дії електромагнітних полів і має задовольняти вимоги EN 61000-6-1.

Випробовування проводять згідно з 6.12.

5.14 Стійкість до температури

5.14.1 Зберігання

Має забезпечуватись безвідмовна робота після зберігання в діапазоні температур від мінус 30 °C до 70 °C.

Випробовування проводять згідно з 6.13.2.

5.14.2 Герметичність

Апарат не повинен протікати або мати виток газу під час випробування за температури від мінус 20 °C до 50 °C.

Випробовування проводять згідно з 6.13.1.

5.15 Чищення і дезінфекція

Будь-які частини, які за рекомендацією виробника підлягають очищенню і/або дезінфекції, мають легко очищуватись, бути невідчутними до рекомендованих виробником очищувальних речовин і дезінфікуючих засобів і залишатися придатними до роботи після чищення і/або дезінфекції.

Випробовування проводять згідно з 6.2 і 6.14.

5.16 З'єднувачі

Складові частини мають швидко відокремлюватись для чищення, огляду і випробування. Знімні компоненти мають швидко приєднуватися і закріплюватися, за можливості, вручну.

Будь-які використовувані ущільнювальні засоби повинні залишатися на місці у разі роз'єднання під час нормальної експлуатації.

Випробовування проводять згідно з 6.2, 6.15 і 6.17.

5.17 Експлуатаційні властивості

Додатково до описаних лабораторних випробувань випробовують експлуатаційні властивості апарата за умов, наближених до реальних. Метою цих загальних випробувань є перевірка пристрою щодо недоліків, які не можуть бути визначені будь-якими іншими випробуваннями за цим стандартом.

Там, де на думку фахівця з випробувань, апарат не може бути схвалено через виявлені під час його експлуатаційних випробувань недоліки, які відносяться до сприйняття користувача, випробувальна лабораторія має забезпечити детальний опис проведення тієї частини експлуатаційних випробувань, у якій виявлено ці недоліки. Це дозволить іншим випробувальним лабораторіям продублювати випробування і оцінити отримані результати.

Випробовування проводять згідно з 6.15.

5.18 Сумісність з киснем

Деталі вузлів з високим тиском, які можуть вступати в контакт з газом, вміст кисню в якому перевищує вміст у повітрі, встановлений в EN 12021, мають бути стійкими до кисню та ідентифіковані як такі.

Випробовування проводять згідно з 6.16.

5.19 Стійкість до дії тиску корпусу й індикаторів

Якщо на корпус та індикатори не діє внутрішній тиск, вони мають бути водонепроникними до глибини, що в 1,3 рази перевищує визначену виробником максимальну глибину занурення протягом не менше ніж 15 хв.

Випробовування проводять після випробування впливом температур згідно з 6.13.

6 ВИПРОБУВАННЯ

6.1 Загальні положення

6.1.1 Порядок проведення випробувань

Випробовують і оцінюють повністю укомплектований апарат. Якщо складові випробовують окремо, повинні використовувати додаткові вузли, які потребуються за відповідним стандартом.

Примітка 1. Якщо засоби вимірювальної техніки і методи вимірювань спеціально не визначено, застосовують загальні методи і засоби.

Примітка 2. Так як водолаз може зіткнутися з різною температурою води і може не мати засобів визначення підвищення рівня вдихуваного діоксиду вуглецю, задля підвищення безпеки випробування проводять за температури $(4 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

6.1.2 Номінальні значення та граничні відхилення

Значення мають граничні відхилення $\pm 5\%$, якщо не визначено інше. Кімнатна температура навколишнього середовища під час проведення випробування має бути $(22 \pm 5) ^\circ\text{C}$ і вологість повітря не менше ніж 50% , якщо не визначено інше. Температурні границі мають граничні відхилення $\pm 1 ^\circ\text{C}$, якщо не визначено інше.

6.1.3 Випробувальне устаткування і процедура випробувань

Експлуатаційні характеристики устаткування імітації дихання визначають за допомогою калібраційної випробувальної насадки, показаної на рисунку 5. Випробувальну насадку встановлюють у випробувальному устаткуванні замість регенерувального апарата і випробовують за повітряного потоку $62,5 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ ($25 \text{ циклів} \cdot \text{хв}^{-1}$, $2,5 \text{ дм}^3/\text{хід}$) і абсолютного тиску $6,0 \text{ бар}$. Значення WOB і вдихального/видихального тисків мають бути відповідно $3,3 \text{ Дж} \cdot \text{дм}^3^{-1}$ і $\pm 25 \text{ мбар}$ у разі використання повітря.

Випробувальне і вимірювальне устаткування має відповідати очікуваним протягом випробувань тискам і частотам.

6.2 Огляд

Візуальне перевіряння проводять за нормальної гостроти зору уповноваженим експертом(-ами), призначеним акредитованою для випробування апарата випробувальною лабораторією.

Візуальне перевіряння має засвідчити, що апарат або його складові частини вироблені відповідно до технічних умов виробника і включають маркування та інформацію, що надає виробник.

6.3 Дихальний контур

6.3.1 Загальні умови проведення випробувань

Апарат повністю одягають на манекен відповідно до інформації, що надає виробник.

Дихальні характеристики апарата визначають з використанням створеного імітатором дихання синусоїдального потоку газу з граничними відхиленнями $\pm 3\%$ стосовно як частоти так і амплітуди.

Повністю занурюють апарат у воду на глибину, достатню для виключення поверхневих впливів.

Вмикають подавання газу і встановлюють будь-який регулівний випускний клапан у середнє положення регулювання або у визначене виробником положення.

Для апарата, до якого під час випробувань не додають газ, дихальний об'єм оптимізують перед початком кожного вимірювання.

До звіту заносять характеристики апарата за випробувальних тисків у 5 бар з киснем в азотнокисневій газовій суміші і в 11 бар з киснем у сумішах на основі гелію або на нижчих тисках, визначених виробником.

Стабілізують температуру води в випробувальній камері до $(4 \pm 1) ^\circ\text{C}$ або нижче, якщо це визначено виробником.

6.3.2 Дихальні характеристики

Швидкості легеневої вентиляції, створювані імітатором дихання, встановлюють згідно з таблицею 4.

Вимірюють тиск дихання в роті і визначають характеристики з діаграми «тиск — об'єм», отриманої в результаті заповнення графіка залежності низького (дихального) тиску від витісненого об'єму. Аналізують діаграму «тиск-об'єм» відповідно до рисунка 1.

Імітують водолаза як у вертикальному, так і в горизонтальному напрямках (90° і 0° нахил — див. рисунок 4).

6.3.3 Середнє об'ємне значення вдихуваного діоксиду вуглецю

Визначають середнє об'ємне значення вдихуваного діоксиду вуглецю за умов, визначених згідно з 6.3.1 з подаванням діоксиду вуглецю у видихуваний газ, який надходить із імітатора дихання за об'ємних швидкостях потоків, указаних у таблиці 4.

Вимірюють вдихуваний діоксид вуглецю в роті аналізатором, який має час реагування не більше ніж 150 мс для 95 % зміни за кроком. Визначений рівень діоксиду вуглецю розраховують відносно об'єму вдихуваного газу, а не відносно часу вдихання.

6.4 Гідростатичне порушення рівноваги

Повністю одягають апарат на обертальний манекен, як це визначено в 6.3.1, і повністю занурюють у воду на глибину, достатню для усунення поверхневих впливів, але не глибше за 2 м. Це випробування виконують за $RMV\ 62,5\ \text{дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ і заносять до звіту тиск у роті в кінці видиху (див. рисунок 1)

Після оптимізації дихального об'єму, як це визначено в 6.3.1, відсутня потреба в будь-яких подальших регулюваннях для вимірювань різниці тисків під час обертання та нахилу.

Під час цього випробування манекен обертається навколо точки центра легенів.

6.5 Дихальний об'єм

6.5.1 Об'єм

Закріплюють апарат на манекені згідно з 6.3.1 так, як його застосовують для занурення у воду з випускним клапаном у положенні максимального відкриття (якщо це застосовно).

Занурюють манекен з апаратом на глибину не більше ніж 1 м з кутом нахилу плюс 90° (див. рисунок 4).

Наповнюють апарат газом до досягнення внутрішнього тиску в загубнику плюс 25 мбар або до початку випускання газу скидним клапаном.

Відбирають $4,5\ \text{дм}^3$ газу з апарату, занотовуючи внутрішній тиск. Потім подають $4,5\ \text{дм}^3$ газу в апарат і занотовують внутрішній тиск.

У випадку використання імітатора дихання регулювання його здійснюють відповідно до таблиці 5.

Внутрішній тиск за відбору газу не повинен перевищувати мінус 25 мбар і під час введення газу — не перевищувати плюс 25 мбар.

6.5.2 Стійкість дихального контуру до розривання тиском

Для проведення цього випробування випускний клапан перекривають.

6.5.3 Випускний клапан

6.5.3.1 Максимальний тиск всередині дихального контуру

Це випробування проводять в сухих умовах.

Випускні клапани з ручним регулюванням випробовують в положенні максимального тиску скидання газу. Випускні клапани, які містять дозанурювальні та занурювальні регулятори, випробовують із регуляторами в положенні занурювання. Подають газ в дихальний контур зі швидкістю $150\ \text{дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ протягом 30 с.

Якщо апарат оснащений засобами подавання газу в розширювальний контейнер, які контролює водолаз, випробування повторюють з додатковим введенням газу з кожної керованої вручну подавальної системи по черзі і з повним потоком.

Якщо випускні системи високого та середнього тиску випускають газ в дихальний контур, випускний клапан випробовують з потоком газу, як це визначено виробником.

Заносять до звіту тиск всередині розширювального контейнера.

6.5.3.2 Проникнення води

Повністю одягають апарат на обертальний манекен, як це визначено в 6.3.1, і повністю занурюють у воду на глибину, достатню для усунення поверхневих впливів, але не глибше за 2 м. Це випробування виконують для 5 положень нахилу, визначених у таблиці 1, тривалістю кожного 3 хв за $RMV\ 62,5\ \text{дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$.

Для регенерувальних дихальних апаратів вводять газ зі швидкістю $5 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ під час усього випробування.

Після виконання випробування перевертають апарат у положення мінус 90°C на 1 хв і вимірюють значення рН будь-якої води, присутньої в лицевій частині.

Значення рН не має перевищувати 9.

Проникнення води не повинно перевищувати 50 см^3 .

6.5.4 Видихувальні та вдихувальні клапани

Прикладають від'ємний тиск 60 мбар до кожного клапана протягом максимального періоду в 10 с.

6.6 Час захисної дії апарата

6.6.1 Загальні положення

Виконують усі відповідні випробування тричі за таких значень:

а) для кисню або азотнокисневих газових сумішей за тиску 1,6 бар;

б) для азотнокисневих газових сумішей для максимальної границі занурення (тиск і час знаходження на границі), визначеної виробником, якщо глибина не визначена — зі сталим тиском у 5 бар;

с) за необхідності, для кисню і гелію або суміші кисню, азоту і гелію для максимальної границі занурення (тиск і час знаходження на границі), визначеної виробником.

6.6.2 Тривалість поглинання діоксиду вуглецю

Утримують видихуваний газ за температури $(32 \pm 4)^\circ \text{C}$ і відносній вологості більше ніж 80 %.

Випробовують апарат із імітатором дихання, який забезпечує значення легеневої вентиляції $40 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ і подають діоксид вуглецю у видихуваний газ зі швидкістю $1,6 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$.

Заносять до звіту кінцевий час досягнення вдихуваного парціального тиску діоксиду вуглецю значень у 5 мбар і 10 мбар.

Після виконання випробування перевертають апарат у положення мінус 90° на 1 хв і вимірюють значення рН будь-якої води, присутньої в лицевій частині. Значення рН не повинно перевищувати 9.

6.6.3 Час захисної дії, забезпечуваний газом

Випробовують апарат із імітатором дихання, який забезпечує значення легеневої вентиляції $40 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ і відбирають діоксид вуглецю з вдихуваного газу зі швидкістю $1,78 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$.

Визначають час досягнення тиску 50 бар у будь-якому газовому балоні випробуванням або комбінацією випробування і розрахунку.

6.7 Рівень споживання кисню

До початку проведення випробувань лабораторія має погодити з виробником відповідне місце(-я) відбору проб з лицевої частини або вдихального шланга.

За умов, визначених у 6.6.1 і 6.6.3, заносять до звіту значення парціального тиску вдихуваного кисню в погоджених місцях відбору проб.

У разі випробування рівнів спожитого кисню границі занурення мають досягатися зі швидкістю опускання $30 \text{ м} \cdot \text{хв}^{-1}$ і швидкістю підймання $20 \text{ м} \cdot \text{хв}^{-1}$.

Апарат випробовують зануреним на глибинах від поверхні до максимальної глибини занурення для кожної газової суміші з максимальними та мінімальними швидкостями споживання кисню, визначеними в таблиці 4. Випробування для кожної робочої швидкості має бути безперервним до досягнення сталого рівня споживання кисню. Рівні споживання кисню мають знаходитися в межах встановлених границь.

6.8 Шлангові з'єднання

Усі шлангові з'єднання високого і середнього тиску підлягають таким випробуванням.

6.8.1 Міцність на розтягування шлангових з'єднань високого і середнього тиску

Розтягувальне навантаження прикладають до шлангового з'єднання, приєднаного одним кінцем у відповідне кріплення.

6.8.2 Гнучкість шлангів високого і середнього тиску

Шланг накручують на придатний повітряний балон радіусом $(65 \pm 2,5) \text{ мм}$.

6.8.3 Герметичність шлангових з'єднань високого і середнього тиску

Занурюють шлангове з'єднання в чисту воду. Випробувальним середовищем є газ, призначений для використання з апаратом. Час випробувань — 5 хв.

6.8.4 Стійкість до розривання тиском шлангових з'єднань високого і середнього тиску

Шлангове з'єднання має витримувати гідростатичний тиск протягом не менше ніж 20 с. Випробувальна рідина — вода.

6.8.5 Гнучкість дихальних шлангів

Дихальний шланг підвішують для випробування видовження. Вимірюють його довжину (без муфт).

Після цього, прикладають до шлангового з'єднання зусилля 10 Н протягом 5 хв і заносять до звіту довжину шланга.

Видовження розраховують (%).

6.8.6 Залишкова осьова деформація дихальних шлангів

До гофрованого шланга відразу після випробування за 6.8.5 прикладають зусилля 10 Н протягом 48 год, після чого знімають навантаження. Після періоду відновлення протягом 6 год довжину шланга вимірюють знову.

Залишкову вісьову деформацію розраховують (%).

6.9 Стійкість до розривання тиском вузлів високого і середнього тиску

Вузли високого та середнього тиску і з'єднання мають витримувати випробувальний тиск протягом періоду не менше ніж 20 с.

Витоки, розриви шланга або ознаки пошкоджень мають бути відсутні.

Випробувальна рідина — вода.

6.10 Пристрої безпеки

6.10.1 Показчик тиску

Виробник має декларувати матеріал вікна манометра як безпечний і небиткий.

Для встановлення тиску розриву корпуса будь-якого наявного манометра застосовують гідравлічне випробування.

6.10.2 Датчик парціального тиску вдихуваного кисню

Вимірюють парціальний тиск кисню у дихальному шлангу і порівнюють його з показанням датчика.

Випробовують датчик парціального тиску кисню впливом парціальних тисків кисню в межах від 0,1 бар до 2,0 бар з кроками зростання в 0,2 бар. Датчик має забезпечувати зчитування показників в межах границь, визначених в таблиці 2.

Створюють тиск на датчик парціального тиску кисню, який в 1,1 рази більше максимальної встановленої глибини занурення з відповідними газами для утримання сталого тиску відповідно 0,2 бар і 2 бар. Швидкість створення тиску має складати $30 \text{ м} \cdot \text{хв}^{-1}$. Парціальний тиск показань датчика кисню заносять до звіту з інтервалами занурення в 10 м.

Забезпечують парціальний тиск датчика кисню, який в 1,1 рази більше максимальної встановленої глибини занурення протягом періоду, який в 1,5 рази більший від визначеного виробником часу знаходження на границі занурення.

Забезпечують декомпресію парціального тиску датчика кисню з використанням зупинки на глибині, визначеній виробником. Швидкість піднімання має складати $20 \text{ м} \cdot \text{хв}^{-1}$, і парціальний тиск датчика кисню має утримуватись на кожній зупинці протягом 2 хв.

6.10.3 Датчик парціального тиску вдихуваного діоксиду вуглецю

Випробовують датчик парціального тиску вдихуваного діоксиду вуглецю впливом парціальних тисків діоксиду вуглецю в межах від 0,0 бар до 30,0 бар з кроками зростання в 5 мбар.

Випробування повторюють для зростання тиску від 1,0 бар до максимального тиску (глибини) апарата з кроком в 1,0 бар. Датчик має забезпечувати показання в межах ± 3 мбар від значення тиснення парціального тиску діоксиду вуглецю.

6.10.4 Активні попереджувальні пристрої

6.10.4.1 Парціальний тиск вдихуваного кисню

Випробовують активний попереджувальний пристрій дією парціального тиску кисню в дихальному контурі і перевіряють здатність спрацювання в межах $\pm 0,05$ бар від рівнів попередження.

6.10.4.2 Парціальний тиск вдихуваного діоксиду вуглецю

Випробовують активний попереджувальний пристрій дією парціального тиску діоксиду вуглецю в дихальному контурі і перевіряють здатність спрацювання в межах ± 3 мбар від рівнів попередження.

6.10.5 Система(-и) скидання надлишкового тиску

Приєднують відповідне джерело постачання газу до системи скидання надлишкового тиску. Приєднують відповідний витратомір до випускного отвору надлишкового клапана. Перевіряють тиск, необхідний для досягнення потоку в межах, визначених виробником.

6.11 Лицева частина

6.11.1 Механічна міцність лицевої частини

Лицеву частину одягають на муляж голови, який відрегульовують так, щоб навантаження було прикладено вздовж вісі з'єднання. Додатково закріплюють систему з обмежувальних ремінців або тасьми на корпус маски навколо з'єднувального вузла так, щоб навантаження було прикладено якомога ближче до з'єднання в корпусі і обмежувальна сила не прикладалась до усього головного гарнітура (див. рисунок 6).

Прикладають зусилля згідно з рисунком 6 протягом 10 с.

Заносять до звіту зусилля.

6.11.2 Площа поля зору

Вимірюють площу поля зору з використанням апертометра Столя (див. рисунок 7). Для оцінювання використовують діаграму (див. рисунок 8).

а) Лицеву частину одягають на муляж голови з обома ввімкненими лампочками-імітаторами очей, налаштовують лицеву частину так, щоб забезпечити симетричність контуру оглядового скла до напівсферичної поверхні та максимальне поле зору. Відрегульовують натяг кріпильних стрічок для забезпечення надійної посадки.

б) Відображують положення поля зору окремо для кожного ока на діаграмі, використовуючи як орієнтир сітку ліній.

в) Вимірюють планіметром площі загального поля зору та перекриваного поля зору. Площею поля зору є площа всередині лінії, у будь-якій точці якої знаходиться поле зору маски або звичайне поле зору у відповідності до Столя, як показано на діаграмі (див. рисунок 8).

Результати виражають як відсоток від площі звичайної площі поля зору у відповідності до Столя (див. рисунок 8).

6.11.3 Механічна міцність оглядового скла або окуляра(-ів)

Механічну міцність випробовують з повністю комплектною маскою, розміщеною на муляжі голови так, щоб сталева кулька (діаметром 22 мм, вагою приблизно 43,8 г) впала з висоти 130 см у центр окуляра.

Для порівняння герметичності маски до і після випробування використовують той самий муляж голови і створюють в порожнині маски тиск мінус 10 мбар.

Випробовують п'ять окулярів.

6.11.4 Головний гарнітур

Випробовують три зразки, усі у вихідному стані (як їх доставлено). Зусилля прикладають до вільного кінця стрічок. Залишкову лінійну деформацію вимірюють через 4 години після випробування розтяганням.

6.12 Електричні системи, електромагнітна сумісність (EMC)

Випробовують апарат згідно з EN 61000-6-1 з накладанням частот електромагнітного поля в діапазоні від 80 МГц до 1000 МГц.

Перевіряють характеристики і контроль за киснем в апараті дослідженням показань до початку, під час випробування і безпосередньо після випробування впливом електромагнітного опромінення.

Калібрують апарат до початку і потім протягом випробовування впливом електромагнітного опромінення. Перевіряють контроль за парціальним тиском кисню після калібрування в електромагнітному полі.

6.13 Стійкість до впливу температури

6.13.1 Випробування за мінус 20 °С і плюс 50 °С

Перед проведенням цього випробування апарат, за потреби, калібрують і здійснюють дихання з апарата протягом 5 хв.

Розміщують повністю укомплектований апарат з газовими балонами з тиском, який дорівнює 50 % номінального робочого тиску, з перекритими вентилями газових балонів і ввімкненими електричними засобами керування у температурну камеру і охолоджують до мінус 20 °С не менше 3 год.

Вентилі газових балонів відкривають за температури навколишнього середовища, яка залишається мінус 20 °С.

Повторюють таке саме випробування за температури 50 °С

6.13.2 Випробування після зберігання за мінус 30 °С і плюс 70 °С

Перед проведенням цього випробування апарат, за потреби, калібрують і здійснюють дихання з апарата протягом 5 хв.

Після закінчення визначеної вище процедури (як для мінус 30 °С так і для плюс 70 °С) доводять температуру апарата до нормальної лабораторної температури.

Вмикають апарат і відкалібровують його, за потреби.

Випробовують за тиску 1,0 бар зі швидкістю легеневої вентиляції $40 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ зі споживанням кисню $1,78 \text{ дм}^3 \cdot \text{хв}^{-1}$ протягом часу захисної дії апарата, як це визначено у вказівках виробника, протягом якого експлуатаційні характеристики мають зберігатися в межах визначених границь.

6.14 Чищення та дезінфекція

Використовують дезінфікувальні засоби, які рекомендує виробник. Концентрацію і занурення, які визначені в інструкціях з експлуатації, подвоюють. Здійснюють випробування 30 разів. Температура дезінфікувального розчину має складати 40 °С, якщо не визначено інші температури.

6.15 Експлуатаційні випробування

6.15.1 Загальні положення

Задля забезпечення безпеки, експлуатаційні випробування проводять після повного виконання усіх лабораторних випробувань.

6.15.2 Випробувачі

Апарати випробовують із залученням п'яти випробувачів, які мають досвід роботи з апаратами такого типу. Випробувачі мають пройти медичну перевірку і мати дозвіл для проведення випробувань.

Визначення потреби в медичному перевірці безпосередньо до випробувань і медичний огляд протягом випробувань покладають на відповідального за випробування.

6.15.3 Основне випробування

Випробування здійснюють п'ять випробувачів з використанням не менш ніж трьох апаратів.

Протягом випробування користувач здійснює суб'єктивне оцінювання апарату випробувачем, і після випробувань реєструють таку інформацію:

- a) зручність підвісної системи;
- b) надійність кріплень і муфт, разом з підвісною системою;
- c) доступність і, за потреби, видимість засобів контролю, індикаторів парціального тиску, манометра і активних попереджувальних пристроїв;
- d) ясність бачення і поле зору через оглядове скло лицевої частини;
- e) за наявності регульовального вентиля — оцінювання водозахисних експлуатаційних характеристик апарата вздовж усього діапазону регулювання;
- f) зручність лицевої частини і надійність подавання повітря;
- g) інші зауваження за бажанням випробувача.

6.15.4 Випробування функціональності під час занурення

- а) Одягання і знімання апарата разом з регулюванням усіх стрічок апарата без допомоги на землі;
- б) Два занурення, виконаних кожним водолазом, з яких не менше ніж одне занурення виконують на глибину більше ніж 3 м;
- с) Відсутність тривалого витоку під час плавання у будь-яких положеннях (на спині або животі);
- д) Перевіряння індикатора парціального тиску і манометра;
- е) Плавання з максимальною швидкістю;
- ф) За наявності регульовального вентиля, перевіряння експлуатаційних характеристик апарата вздовж усього діапазону регулювання;
- г) Заміна на інший дихальний апарат і повторне одягання.

6.15.5 Звіт щодо випробовування

Складають звіт з кінцевим протоколом проведених випробувачами випробувань. Цей звіт має містити оцінювання апарата випробувачами відносно до вимог, визначених у розділі 5, деталі умов проведення випробувань і все використовуване обладнання.

6.16 Випробовування імпульсним тиском кисню

Це випробування застосовують до вентилів і редукторів (пристроїв), використовуваних там, де газ або газова суміш мають окислювальний потенціал більший ніж повітря згідно з EN 12021. Для усіх типів пристроїв імпульсне випробування виконують чистим киснем з робочим тиском пристрою.

Метою випробування є перевірка здатності пристрою витримувати тиск кисню без розривання.

Випробовують зразки пристроїв «як їх доставлено», або в змащеному стані, якщо мастило використовують для такого пристрою.

Перед випробуванням перевіряють властивості займання для необхідного росту тиску (прикладі випробувального монтажу і характеристики циклу тиску зображено на рисунках 9 і 10). Для цього зразок пристрою на кінці мідної трубки довжиною 1 м замінюють на надійний покажчик тиску.

Максимальний тиск в заглушеному кінці мідної трубки (вимірний покажчиком тиску і записаний осцилографом) має бути досягнутий в межах (20 ± 5) мс (час, потрібний для досягнення p_{vt} , починаючи відлік від атмосферного тиску).

Час стабілізації за p_{vt} не встановлюють, але має перевищувати або дорівнювати 3 с. Перед наступним випробуванням імпульсом тиску в системі (зразок пристрою і мідна трубка) знижують тиск до досягнення атмосферного тиску. Час стабілізації за атмосферного тиску не встановлюють але має перевищувати або дорівнювати 3 с.

Загальний час циклу тиску має становити 30 с, як це проілюстровано на рисунку 10. Загальним часом є час між початком двох послідовних імпульсів тиску.

З метою градування використовують нагрітий до температури (60 ± 3) °С кисень.

Якість кисню:

— мінімальна чистота — 99,5 % (об'ємна частка)

— вміст вуглеводню $\leq 10 \times 10^{-6}$.

Кожне випробування виконують так:

— Подають кисень з температурою (60 ± 3) °С прямо в з'єднання випробовуваного пристрою через мідну трубку з внутрішнім діаметром 5 мм і довжиною 1 м. Визначений матеріал і внутрішній діаметр трубки обов'язкові з огляду на досягнення визначеної енергії подавання в випробовуваний пристрій.

— Дві послідовності випробувань виконують відповідно до таблиці 3.

Таблиця 3 — Послідовність випробування (якщо це застосовно)

| Послідовність випробування | Робоча система пристрою | Лінія з'єднання пристрою |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Закрита | Відкрита |
| 2 | Відкрита | Закрита гвинтовою металевією пробкою |

— Кисень нагрівають до температури $(60 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$ за допомогою нагрівача кисню. Випуск кисню до зразка пристрою контролюють вентилем швидкого відкривання (див. рисунок 9) Випробування складається з впливу на зразок пристрою 50-ти циклів тиску від атмосферного тиску до випробувального тиску пристрою (p_{vt}) (див. рисунок 10).

Після закінчення випробування зразок пристрою розбирають і уважно перевіряють, включаючи ретельне перевіряння неметалевих складових частин. Складники не повинні мати будь-яких ознак займання.

6.17 Стійкість до дії морської води

Укомплектований апарат з подаванням газу в закритому положенні занурюють протягом $8 \text{ год} \pm 5 \text{ хв}$ в природну морську воду або штучну морську воду (див. додаток А) в межах температур від $15 \text{ }^\circ\text{C}$ до $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Без очищення в чистій воді апарат залишають на повітрі протягом $16 \text{ год} \pm 30 \text{ хв}$ в межах температур від $15 \text{ }^\circ\text{C}$ до $25 \text{ }^\circ\text{C}$ і відносній вологості не більше 75 %. Виконують чотири повних цикли.

7 МАРКУВАННЯ

7.1 Виробник повинен ідентифікуватися за назвою, торговельним знаком або іншими засобами ідентифікації виробника.

7.2 Маркування для ідентифікації типу та унікальний серійний номер.

7.3 Номер цього стандарту

7.4 Надані засоби ідентифікації дати (принаймні року) виготовлення у випадках, коли на експлуатаційні властивості продукції може вплинути старіння.

7.5 Складові частини і деталі, які впливають на безпеку використання, повинні легко ідентифікуватися. Відповідну інформацію щодо частин, які впливають на безпеку і не можуть бути марковані через малий розмір або через недоцільність здійснення маркування, включають до вказівок з експлуатації.

7.6 Редуктори тиску й індикатори тиску позначають номінальним робочим тиском.

8 ІНФОРМАЦІЯ, ЩО НАДАЄТЬСЯ ВИРОБНИКОМ

8.1 Під час постачання кожен апарат треба супроводжувати інформацією щодо експлуатування для сприяння у використанні апарата навченим і кваліфікованим персоналом.

8.2 Вказівки з експлуатації мають бути офіційною мовою(-ами) країни призначення.

8.3 Вказівки з експлуатації повинні містити усю потрібну для навченого і кваліфікованого персоналу інформацію такого змісту:

- використання;
- сертифікована максимальна глибина;
- застосовувані газові суміші і максимальна глибина занурення для кожної суміші;
- обмеження щодо використання;
- вузли:
 - складові частини;
 - з'єднання;
 - пристрої безпеки;
- оцінювання ризиків:
 - температурні умови;
 - темпи виконання роботи;
 - очікувані концентрації вдихуваного газу;
 - видимість;
 - використання газів з високим вмістом кисню;

- контрольні перевірки апарата:
 - перед використанням;
 - після занурення;
 - спосіб надягання та припасування;
 - правила експлуатування;
 - правила обслуговування (краще окремо надрукована інструкція);
- зберігання:
 - умови;
 - строки служби (за потреби);
 - попередження;
 - інтервали перевіряння.

8.4 Вказівки з експлуатації мають містити інформацію щодо:

- чистоти і граничних відхилень використовуваних газів;
- використовуваний поглинальний матеріал(и) і технічні дані для кожного матеріалу;
- сумісність допоміжного обладнання і/або інших засобів захисту, які можуть додавати до апарата.

8.5 Виробник має забезпечити користувача достатньою інформацією для допомоги в оцінюванні ризиків для оцінювання часу захисної дії апарата.

8.6 Вказівки з експлуатування повинні виключати можливість різночитання. За потреби в них можна містити ілюстрацію, нумерацію деталей, маркування тощо.

8.7 Номер і рік видання стандартів з методами випробувань.

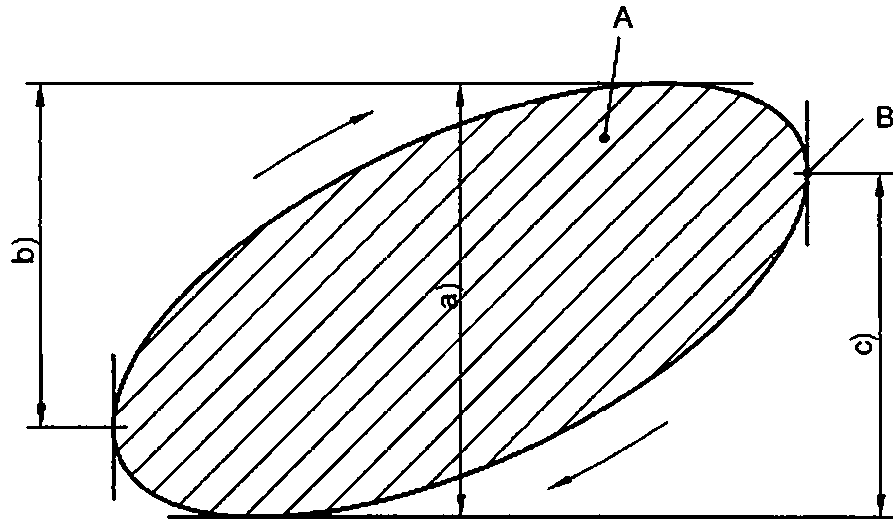
8.8 Будь-яка інша інформація, надання якої постачальник вважає потрібною.

Таблиця 4 — Регулювання імітатора дихання

| Витіснений об'єм за BTPS, дм ³ | Частота дихання, хв ⁻¹ | Швидкість легеневої вентиляції за BTPS, дм ³ ·хв ⁻¹ | Швидкість надходження діоксиду вуглецю за STPD, дм ³ ·хв ⁻¹ | Швидкість споживання кисню за STPD, дм ³ ·хв ⁻¹ | Максимальна WOB, Дж·дм ³ ⁻¹ |
|---|-----------------------------------|---|---|---|---|
| 1,0 | 10 | 10,0 | 0,40 | 0,44 | 0,80 |
| 1,5 | 15 | 22,5 | 0,90 | 1,00 | 1,18 |
| 2,0 | 20 | 40,0 | 1,60 | 1,78 | 1,70 |
| 2,5 | 25 | 62,5 | 2,50 | 2,78 | 2,38 |
| 3,0 | 25 | 75,0 | 3,00 | 3,33 | 2,75 |

Таблиця 5 — Об'єм дихання

| Витіснений об'єм при BTPS, л | Частота дихання, хв ⁻¹ | Швидкість легеневої вентиляції за BTPS, дм ³ ·хв ⁻¹ |
|------------------------------|-----------------------------------|---|
| 4,5 | 5 | 22,5 |

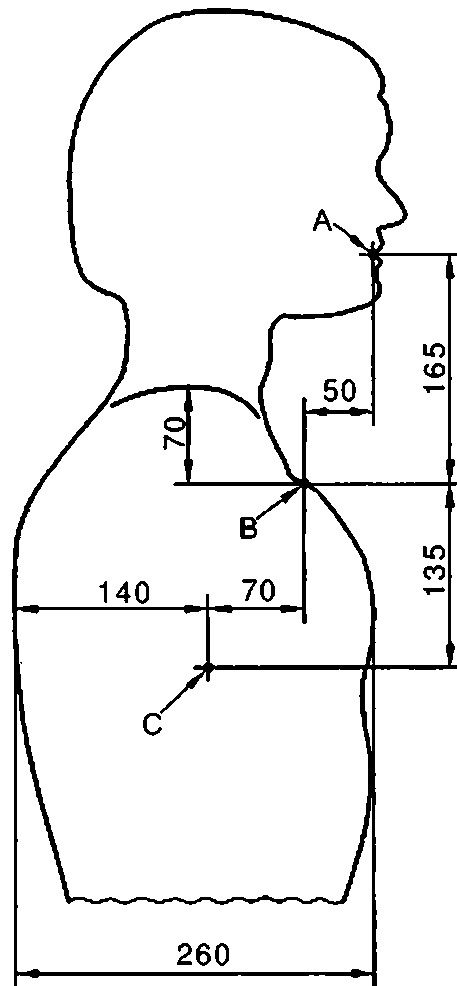


Позначки:

- a) — дихальний тиск від пікового до пікового;
- b) — піковий тиск дихання на видиху (від закінчення вдихування до пікового видихування);
- c) — піковий тиск дихання на вдиху (від закінчення видихування до пікового вдихування);
- A — WOB;
- B — порівняльна точка гідростатичного порушення рівноваги; закінчення видихування («відсутній потік»).

Рисунок 1 — Аналіз залежності «тиск-об'єм»

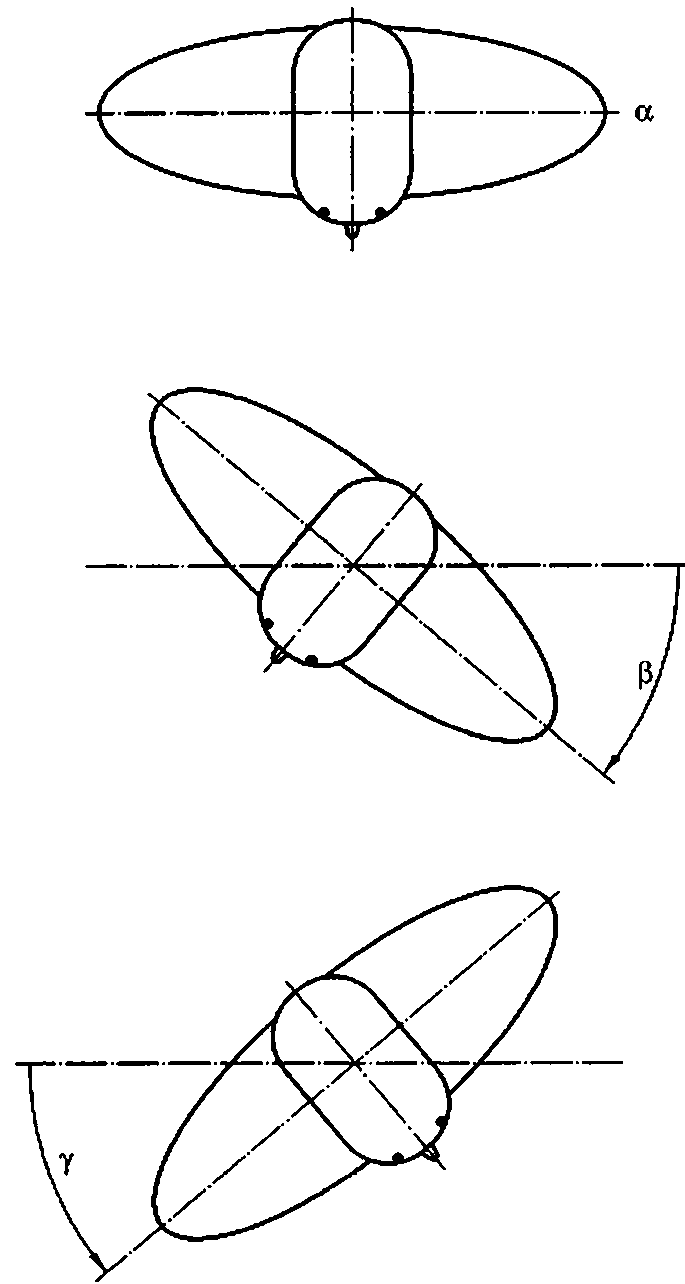
Розміри у міліметрах



Позначки:

- A — ротовий отвір;
- B — надгрудинна точка;
- C — центр легенів.

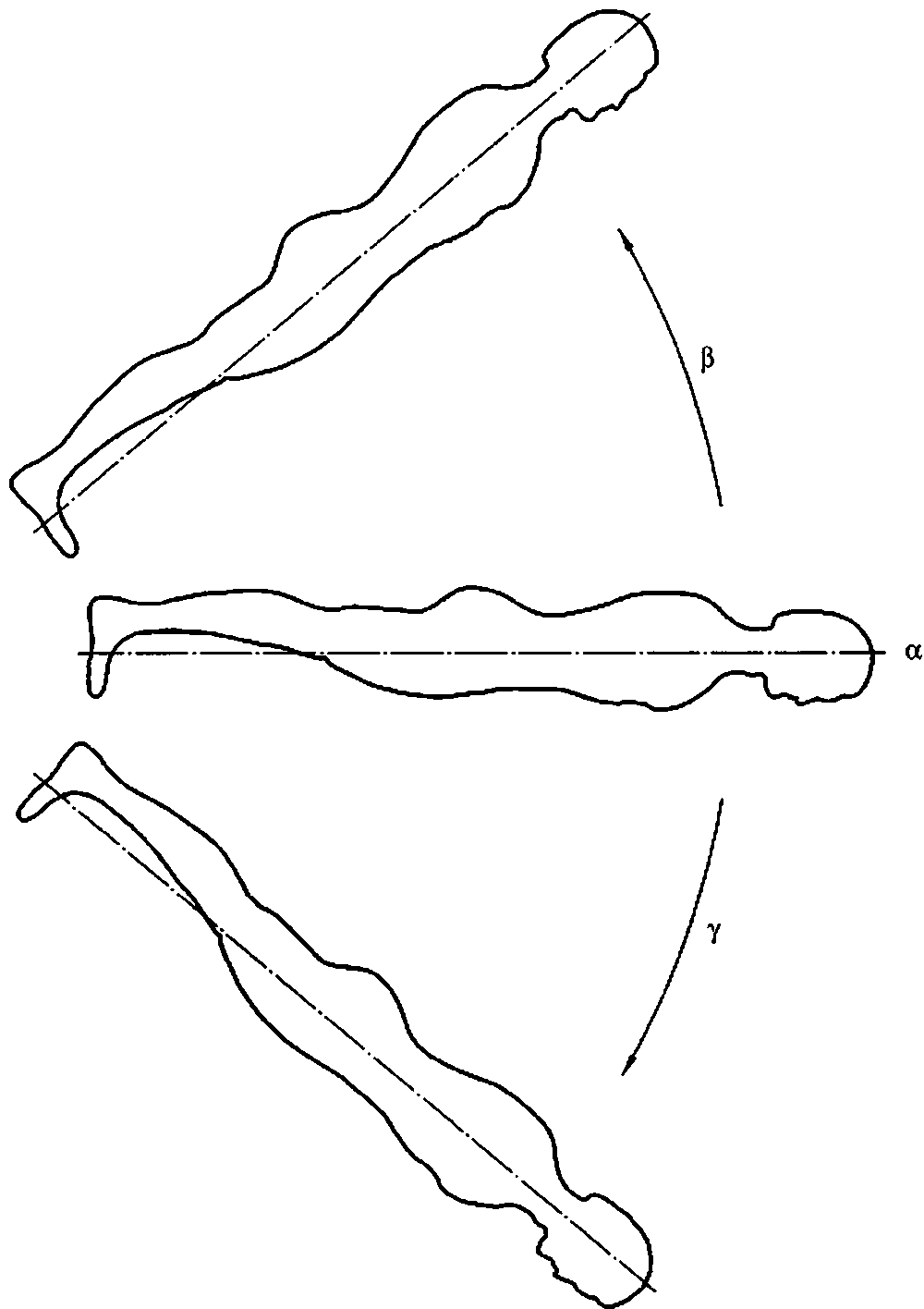
Рисунок 2 — Порівняльні точки



Позначки:

- α — горизонтально лицем донизу (обертання 0°);
- β — додатне обертання (градуси з плюсом);
- γ — від'ємне обертання (градуси з мінусом).

Рисунок 3 — Повертання водолаза



Позначки:

α — горизонтально лицем донизу (обертання 0°);

β — додатний нахил (градуси з плюсом);

γ — від'ємний нахил (градуси з мінусом).

Рисунок 4 — Нахил водолаза

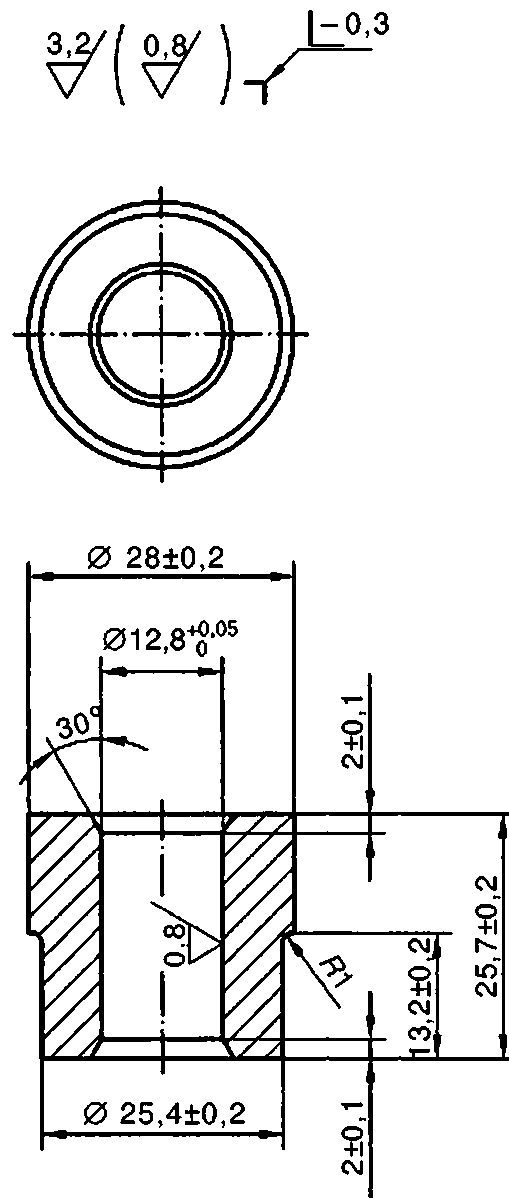


Рисунок 5 — Калібрувальна насадка

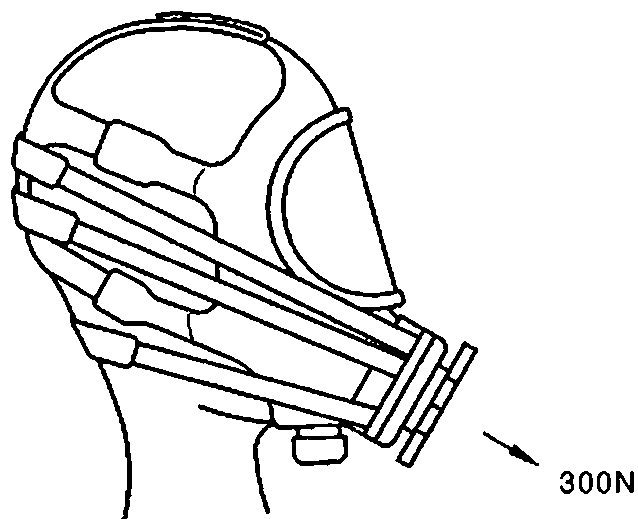
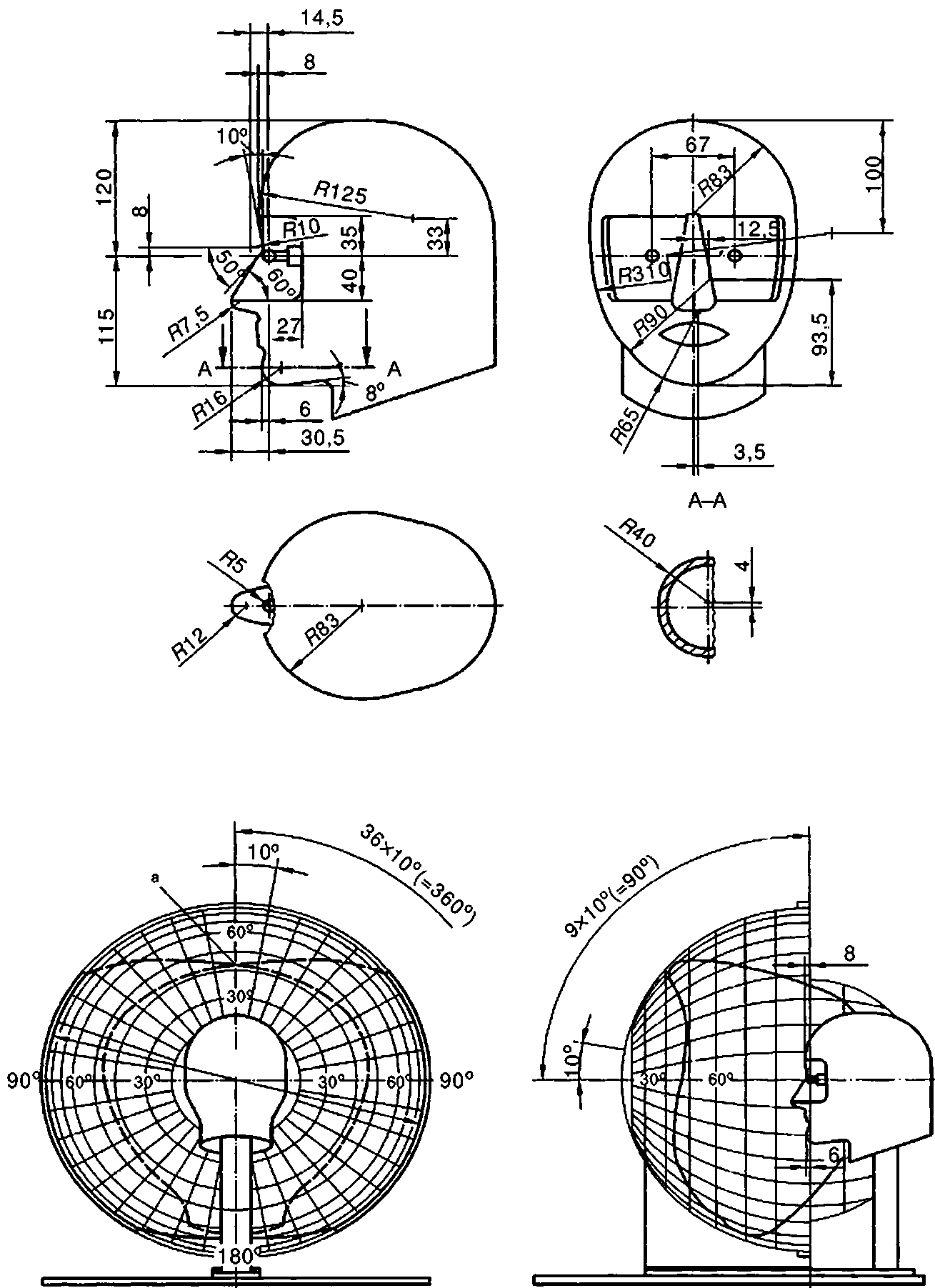


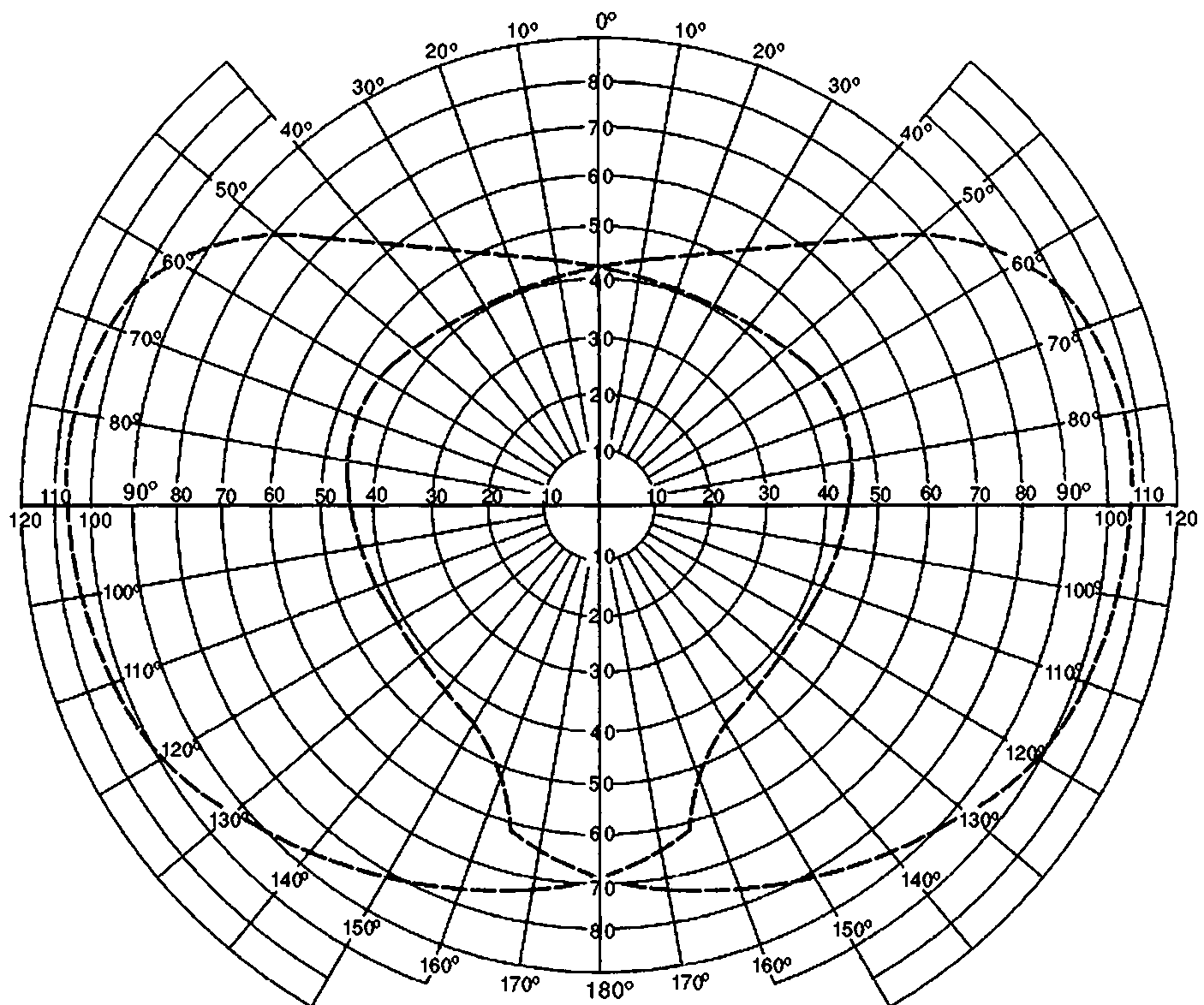
Рисунок 6 — Пристосування для створення розтягувального зусилля



Позначка:

^a — перенесення звичайного поля зору із звичайним перекривальним полем зору на діаграму.

Рисунок 7 — Апертометр Столя



Позначки:

.....звичайне поле зору із звичайним перекривним полем зору.

Площа, охоплена окржними лініями діаграми, пропорційна відповідним площам, відміченим на сферичній поверхні апертометра.

Напівсферична поверхня, подана в середині кола 90° = 126,90 см²

Звичайне поле зору всередині кола 90° (78,8 %) = 100,00 см²

Звичайне поле зору ззовні кола 90° = 12,00 см²

Загальне звичайне поле зору = 112,00 см² = 100 %

Загальне перекривальне поле зору = 39,0 см² = 100 %

Форма лінз: _____ Модель лицевої частини: _____
(розміри) _____

Після вимірювання поля зору ефективну площу поля зору, визначену на апертометрі, переносять на діаграму. Вимірюють і заносять до звіту в см² тільки ефективну площу поля зору в межах звичайного поля зору відносно ефективної перекривальної площі поля зору.

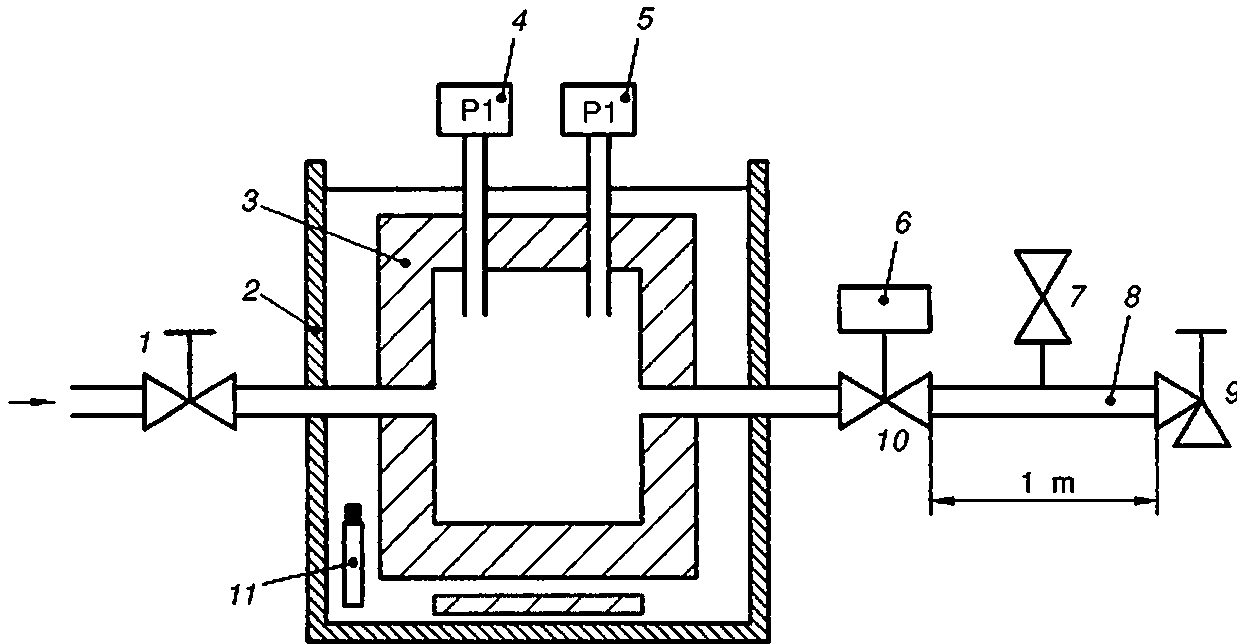
Планіметрична площа ефективного поля зору (загалом) _____ см²

Планіметрична площа ефективного перекривального поля зору _____ см²

Ефективна площа поля зору (загалом) _____ %

Ефективна площа перекривального поля зору _____ %

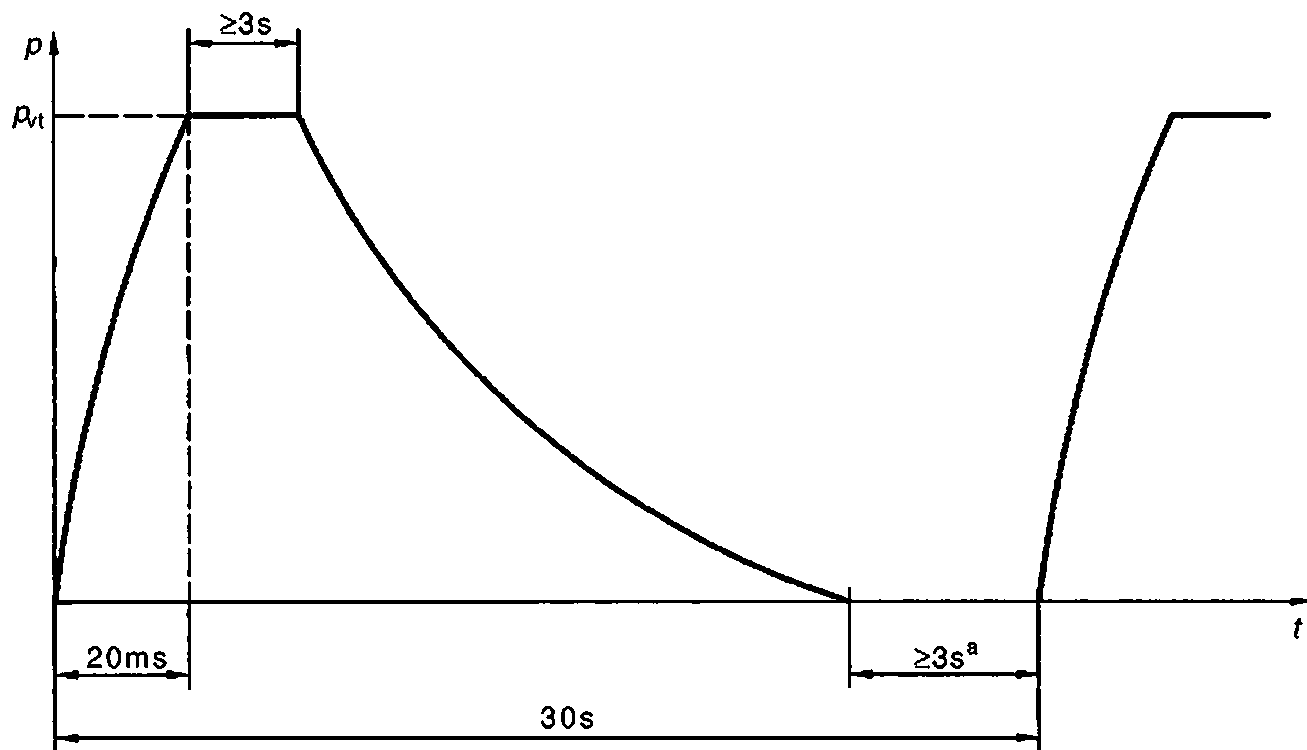
Рисунок 8 — Діаграма апертометра (без масштабу)



Позначки:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 — впускний вентиль; | 6 — рукоятка привода; |
| 2 — пристрій попереднього нагрівання (наприклад водяна баня з електричним підігрівом); | 7 — вентиль зниження тиску; |
| 3 — місткість з киснем; | 8 — мідна трубка; |
| 4 — датчик тиску; | 9 — зразок пристрою; |
| 5 — датчик температури; | 10 — вентиль прискореного відкриття; |
| | 11 — термостат. |

Рисунок 9 — Приклад устаткування для випробування займистості



Позначка:
^a — пауза.

Рисунок 10 — Характеристики циклу тиску.

ДОДАТОК А
(довідковий)

ШТУЧНА МОРСЬКА ВОДА

28,0 г NaCl

5,0 г MgCl₂·6H₂O2,4 г CaCl₂·6H₂Oповністю розчиняють у 885 см³ здистильованої води (розчин А).7,0 г MgSO₄ і 0,2 г NaHCO₃повністю розчиняють у 100 см³ здистильованої води (розчин В).

Доливають розчин В у розчин А тонким струменем.

Через 24 год суміш відфільтровують і установлюють $7 \leq \text{pH} \leq 8$ додаванням розчину NaOH.ДОДАТОК ЗА
(довідковий)РОЗДІЛИ ЦЬОГО СТАНДАРТУ, ЩО ПОСИЛАЮТЬСЯ
НА ОСНОВНІ ВИМОГИ ЧИ ІНШІ ПОЛОЖЕННЯ ДИРЕКТИВ ЕУ

Цей стандарт підготовлений СЕН за завданням Європейської Комісії та Європейської Асоціації Вільної Торгівлі і підтримує загальні вимоги Директиви ЕУ 89/686/ЕЕС.

УВАГА! Інші вимоги та інші Директиви ЕУ можуть бути застосовані до продукції, що охоплюються сферою застосування цього стандарту.

Пункти цього стандарту, що підтримують вимоги Директиви 89/686/ЕЕС, додаток II:

| Директива ЕУ 89/686/ЕЕС, додаток II: | Пункти цього стандарту: |
|--------------------------------------|--|
| 1.1.1 | 5.1; 5.2; 5.6.1; 5.6.1.3; 5.7.1; 5.8.8; 5.10; 5.11 |
| 1.1.2.1 | 5.6.1; 5.7.1; 5.7.4; 5.13.1; 5.13.3; 5.14.2 |
| 1.1.2.2 | 5.6.1; 5.14.2 |
| 1.2.1 | 5.1; 5.6; 5.17 |
| 1.2.1.1 | 5.2; 5.6.6; 5.15; 5.18 |
| 1.2.1.2 | 5.1; 5.10.2; 5.10.4; 5.11; 5.17 |
| 1.2.1.3 | 5.1; 5.6.1.4; 5.6.6; 5.10.4; 5.17 |
| 1.3.1 | 5.1; 5.8.8; 5.10.2; 5.11; 5.17 |
| 1.3.2 | 5.1; 5.2; 5.5.3; 5.8.2; 5.8.5; 5.8.7; 5.18 |
| 1.3.3 | 5.12 |
| 1.4 | 8 |
| 2.1 | 5.10.2; 5.11 |
| 2.3 | 5.10 |
| 2.4 | 5.2; 8 |
| 2.8 | 5.14; 8 |
| 2.9 | 5.1; 5.3; 5.4; 5.5; 5.10; 5.16 |
| 2.12 | 7 |
| 3.10.1 | 5.1; 5.2; 5.6.6; 5.10.1; 7; 8 |

Відповідність вимогам цього стандарту означає також відповідність визначеним загальним вимогам Директиви та правилам EFTA.

| |
|---|
| <p>Національна примітка ЕЕС — Європейське економічне співтовариство EFTA — Європейська Асоціація Вільної Торгівлі EU — Європейський союз</p> |
|---|

БІБЛІОГРАФІЯ

EN 144-2:2000 Respiratory protective devices— Gas cylinder valves — Part 2: Outlet connections.

| |
|---|
| <p>НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ EN 144-2:2000 Засоби захисту органів дихання. Вентилі газових балонів. Частина 2. Випускні з'єднання.</p> |
|---|

Код УКНД 13.340.30

Ключові слова: вимоги, випробовування, засоби індивідуального захисту органів дихання, підводний автономний регенерувальний дихальний апарат, маркування.

Редактор Л. Берегова
Технічний редактор О. Касіч
Коректор І. Недогарко
Верстальник Т. Шишкіна

Підписано до друку 14.05.2012. Формат 60 x 84 1/8.
Ум. друк. арк. 4,18. Зам. Ціна договірна.

Виконавець
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 серія ДК № 1647