



ЗАО «Специальное конструкторское бюро экспериментального
оборудования при ИМБП РАН»

КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ВОДОЛАЗУ МОРСКИХ ЧАСТЕЙ ВНУТРЕННИХ ВОЙСК МВД РОССИИ НА МЕСТЕ СПУСКА

Павлов Б.Н. – профессор, зав. отделом барофизиологии ГНЦ РФ ИМБП РАН
Логунов А.Т. – генеральный директор ЗАО «СКБ ЭО при ИМБП РАН»
Гришин В.И. – профессор, зам. генерального директора ЗАО «СКБ ЭО при ИМБП РАН»

ЗАО «СКБ ЭО при ИМБП РАН»
141400, г. Химки, Московская обл., Вашутинское шоссе, д.1, корп.1
E-mail: skb-imbr@bk.ru

Дизайн, фото и исполнение В.И. Гришина

Состояние разработки

- ❖ Опытный образец Комплекта оборудования для оказания специализированной помощи водолазу морских частей внутренних войск МВД России на месте спуска разработан и изготовлен ЗАО «Специальное конструкторское бюро экспериментального оборудования при ИМБП РАН» в соответствии с государственным контрактом № 1/7050200-11 от 4 апреля 2011 г.
- ❖ В период с 14 мая 2012 г по 26 мая 2012 г. прошел государственные испытания на базе Водолазной школы ФГУ «Подводречстрой» по программе и методикам, разработанным морским отделом ГШ ГК ВВ МВД России, согласованным с генеральным директором ЗАО «СКБ ЭО при ИМБП РАН» Логуновым А.Т., утвержденным Врио начальника главного штаба внутренних войск МВД России генерал-лейтенантом Рожко В.В.
- ❖ По результатам испытаний Комплект рекомендован для принятия на снабжение водолазной службы в системе Министерства внутренних дел Российской Федерации и организации промышленного (серийного) производства как Комплекта, так и его составных частей в качестве самостоятельных изделий.

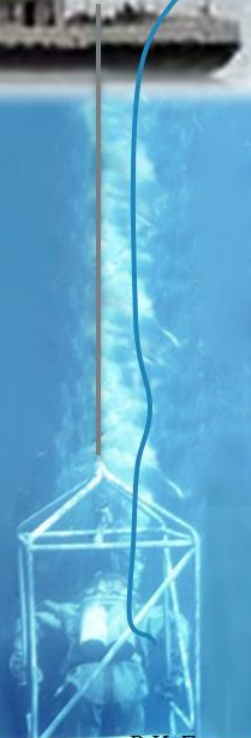
Назначение образца



Оказание экстренной медицинской помощи на месте спуска водолазам с симптомами декомпрессионной болезни и гипотермии методами:

- ✓ **лечебной рекомпрессии в воде с использованием поставляемого с поверхности кислорода, производимого на месте оказания помощи;**
- ✓ **ингаляции нормобарическими подогретыми гипероксическими кислородно-гелиевыми смесями регулируемого состава**

при отсутствии в зоне реальной доступности от места проведения погружений специализированного медицинского учреждения с лечебной барокамерой, а также при невозможности немедленной эвакуации пострадавшего.



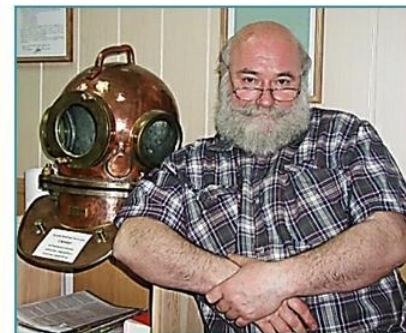
Взгляды специалистов на РВВ

«...Противоречивый взгляд на эту тему коренится в столкновении теоретических выкладок и практических результатов...»



«...Целесообразность применения кислородной рекомпрессии в воде несомненна. Наша методика дана в журнале «Октопус» № 3 (21) 2002 г. и на сайтах decopro.ru и nemo.ru. ...»

Водолазные врачи-профпатологи ГНЦ РФ - ИМБП РАН к.м.н. В.В. Смолин, Г.М. Соколов, д.м.н., проф. Б.Н. Павлов



... на Южных Курилах водолазным врачом **Головяшкиным Г.В.** были проведены десятки лечебных рекомпрессий в воде, каждая из которых дала положительные результаты, более того, без остаточных явлений.

Основным фактором этого являлась прежде всего скорость, т.е. сведение времени до начала рекомпрессии к минимуму.



«... Безусловно, ярые противники этой практики будут отказываться даже от обсуждения возможности РВВ, ссылаясь на то, что недостаточно опытные в РВВ дайверы могут таким способом лишь ухудшить свое состояние.

Мы же исходим из того принципа, что распространение информации среди тех, кому она может пригодиться, чрезвычайно важное дело, особенно когда речь идет об угрозе жизни пострадавшего.

Конечно, **нет случая печальнее, чем неправильное проведение РВВ**, после которой пострадавший, зашедший в воду с легкими признаками ДКБ, поднимается на поверхность парализованным или мертвым.

Но не менее печальны и те случаи, когда из-за задержек с лечением в рекомпрессионной камере, тот, кто мог бы **остаться жив-здоров при своевременной РВВ**, погибает или становится калекой...»

Ричард Пайл и Дэвид Янгблад "Рекомпрессия в воде как экстренный способ лечения декомпрессионной болезни в полевых условиях"

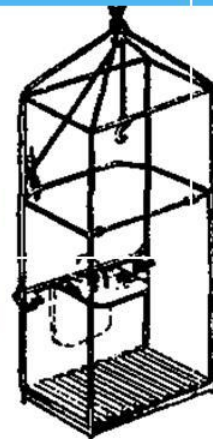
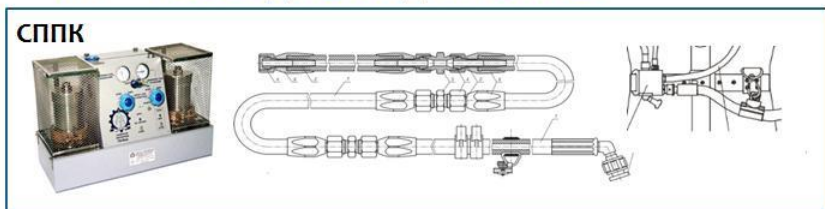
Справочник по дайвингу для военно-морского флота США (The U.S. Navy Diving Manual (Volume 1, revision 1, 1985)) предусматривает метод РВВ для использования в экстренных ситуациях...

Концептуальные положения

1. В практике водолазных спусков всегда существует угроза случаев ДБ, когда рекомпрессионная камера окажется недоступной.
2. Лечебная рекомпрессия в воде с использованием поставляемого с поверхности кислорода (РВВк) не является альтернативой лечения в рекомпрессионной камере.
3. К РВВк следует относиться, как к средству, обеспечивающему возможность замедлить прогрессирующие случаи ДБ или (в благоприятных ситуациях) избежать их.
4. Вне зависимости от успешности проведения РВВк, должны быть приняты все меры для скорейшей доставки пострадавшего в ближайшую лечебную барокамеру для осмотра квалифицированным медицинским специалистом.
5. Ингаляции нормобарическими подогретыми гипероксическими кислородно-гелиевыми смесями целесообразно осуществлять вне зависимости от наличия симптомов ДБ в целях форсирования восстановления организма, и обязательно – в комплексном лечении всех проявлений ДБ и гипотермии.

Состав опытного образца

- I. Система получения и подачи кислорода
- II. Маска лицевая с двумя легочными автоматами
- III. Система восстановления работоспособности и лечения переохлаждения водолаза
- IV. Подвесная система
- V. Спускной конец с грузом
- VI. Беседка водолазная



Комплект в транспортном положении размещается в отдельных ящиках-укладках

Габаритные размеры составных частей Комплекта не превышают:

- система получения и подачи кислорода (за исключением водолазного шланга) вместе с подвесной системой в транспортной таре – 1300x400x700 мм. Водолазный шланг укладывается бухтой в мягкую укладку-мешок, диаметром не более 1000 мм и высотой не более 300 мм.
- система восстановления работоспособности и лечения переохлаждения водолаза – два ящика габаритами 610x520x285 мм каждый.
- спусковой конец применяется стандартный водолазный;
- беседка водолазная в транспортной таре – не более 1100x800x300 мм.

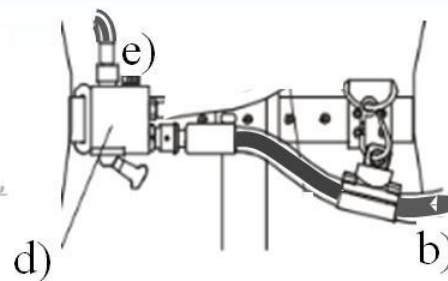
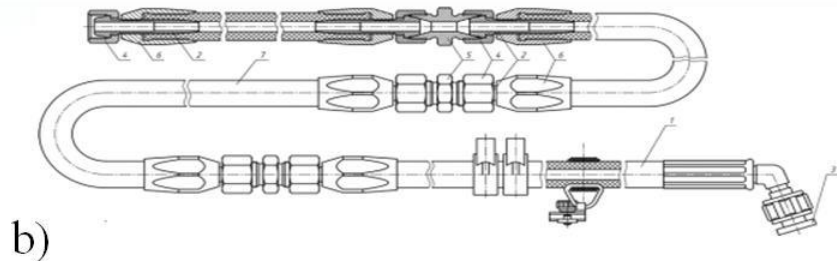
Масса Комплекта не превышает 150 кг

СИСТЕМА ПОЛУЧЕНИЯ И ПОДАЧИ КИСЛОРОДА (СПШК)

- ❖ **СПШК обеспечивает получение кислорода на месте проведения спуска** с помощью генератора кислорода переносного водолазного ГК-Пв из шашек кислородных – специальных твёрдых кислородосодержащих химических композиций путём их разложения при самоподдерживающейся термохимической реакции.
- ❖ **Подача кислорода от генератора ГК-Пв в лицевую маску обеспечивается посредством шланга водолазного через дистанционный блок и дыхательный автомат.**

Состав системы получения и подачи кислорода:

- a) генератор кислорода термохимический водолазный ГК-Пв с шашками кислородными ШК-02;
- b) шланг водолазный;
- c) автомат легочный (в составе лицевой маски);
- d) блок дистанционный для подключения шланга водолазного;
- e) шланг подключения легочного автомата к устройству дистанционному;
- f) устройство для сбора отработанных шашек;
- g) комплект ЗИП генератора ГК-Пв.



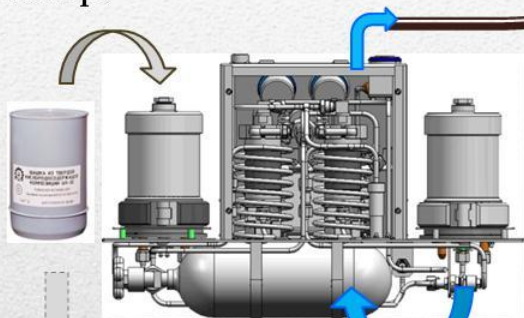
Принцип работы СППК

Переснаряжение реактора

Выдача кислорода

Маска с двумя дыхательными автоматами

Резервный баллон с воздухом



Выделение кислорода и наполнение ресивера



Удаление использованной шашки из реактора

Дистанционный блок
Включение/отключение
подачи кислорода



Включение/отключение
подачи воздуха.
Пневопереключатель
встроен в штуцер
подключения шланга



Генератор кислорода термохимический водолазный ГК-Пв

Генератор многократного циклического действия, двухреакторный, с встроенным ресивером.

Конструктивно обеспечена возможность продолжительной непрерывной выдачи кислорода путем поочередной работы каждого из реакторов с последующим переснаряжением шашкой кислородной ШК-02.



Основные характеристики

Запуск генератора (инициирование реакции выделения кислорода) – электронагревательным элементом.

Система запуска рассчитана на работу:

от сети переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц;

от источника постоянного тока напряжением 12 В (24 В)

Время запуска не более 7 мин

Количество продуцируемого кислорода одной шашкой ШК-02 не менее 400 л

Продолжительность работы каждого реактора – 20 мин

Давление на выходе – регулируемое от 0,2 до 0,8 МПа.

Концентрация кислорода не менее 99,5 %.

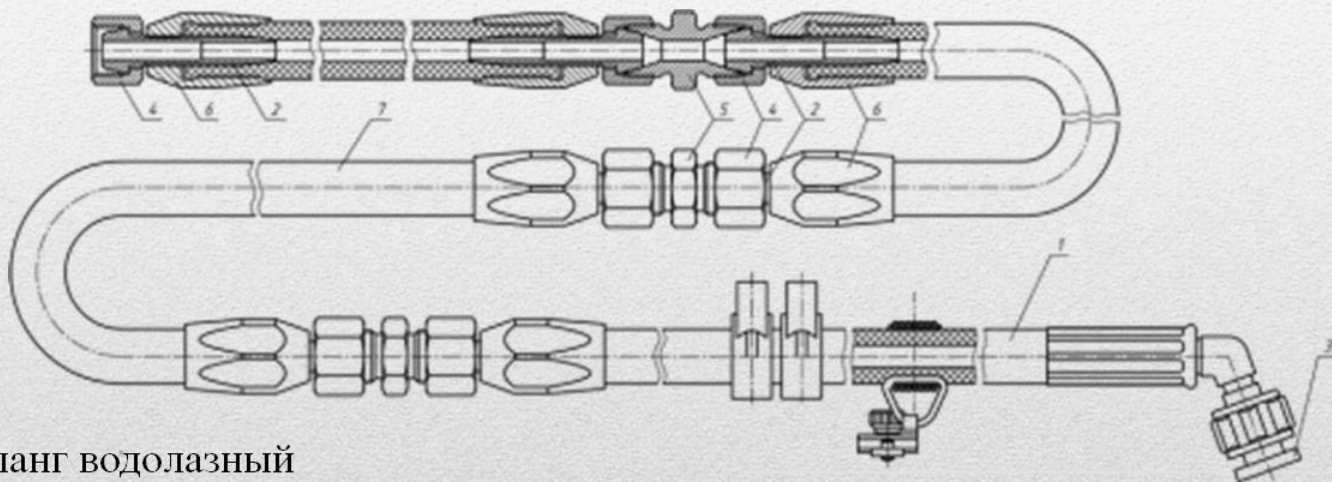
Качество кислорода по требованиям ГОСТ 5583

Масса не более 30 кг.

Габаритные размеры 670x270x410 мм

Шланг водолазный

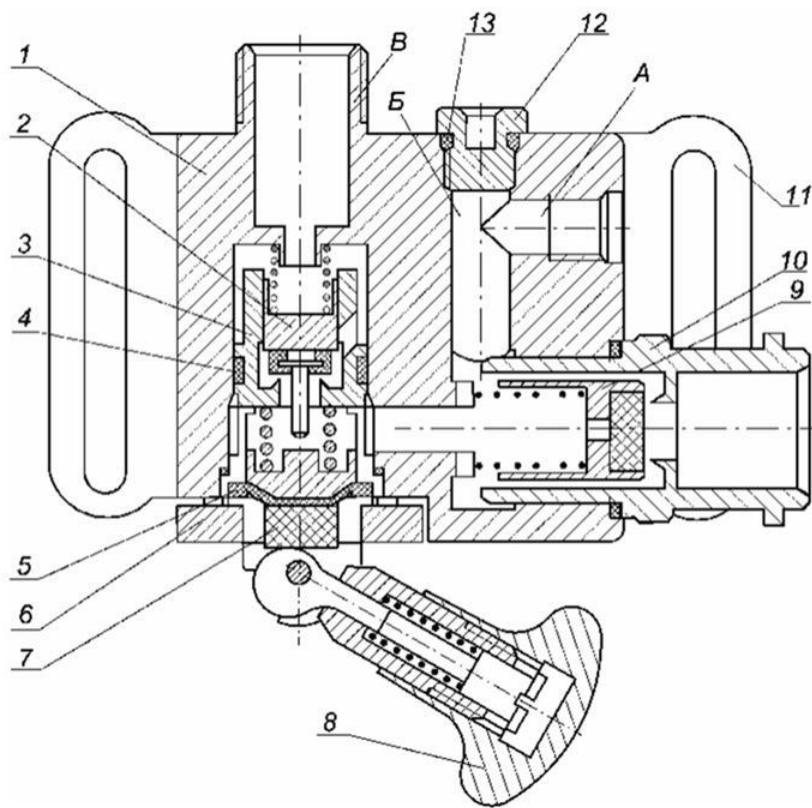
Шланг водолазный предназначен для подачи под давлением до 0,7 МПа кислорода от ГК-Пв водолазу при эксплуатации в районах умеренного и тропического климата при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С и воды – от минус 2 до плюс 55 °С.



- 1 - Шланг водолазный
- 2 - Ниппель
- 3 - Заглушка предохранительная
- 4 - Гайка накидная
- 5 - Штуцер
- 6 - Муфта
- 7 - Рукав ВК-30-9 (L=20 м)

| Характеристика | Значение |
|---------------------------------|----------|
| Внутренний диаметр, мм | 9,0 |
| Наружный диаметр, мм | 22,0 |
| Рабочее давление, МПа, не более | 3 |
| Масса 1 м, кг | 0,45 |
| Прочность на разрыв, кгс | 300 |

Блок дистанционный




1 – корпус; 2 – клапан переключателя; 3 – седло клапана;
4 – кольцо 9В8.684.133; 5 – мембрана 9В7.010.686; 6 – пластина;
7 – сухарь; 8 – рукоятка переключателя; 9 – клапан;
10 – штуцер; 11 – кронштейн; 12 – пробка; 13 – кольцо 9В8.684.912;
А, Б – гнезда;
В – штуцер.

Предназначен для включения и отключения подачи кислорода с поверхности от генератора ГК-Пв на дыхание водолазу при проведении РВВк. К блоку дистанционному подключаются шланг водолазный и шланг подачи кислорода к легочному автомату. Крепится на подвесной системе



Маска лицевая

Основные функциональные характеристики

- ❖ Тип маски – полнолицевая маска Dräger Panorama Nova Dive для оборудования открытого и закрытого типа
- ❖ Рычажная система выравнивания давления
- ❖ Корпус маски с 5-точечным оголовьем с патентованной системой быстрого открытия
- ❖ Внутренняя маска для открытых систем
- ❖ Встроенный выпускной клапан 
- ❖ Три порта маски в сочетании с дистанционным блоком обеспечивают возможность подключения дыхательного автомата основной дыхательной системы (дыхание кислородом, подаваемым с поверхности) и альтернативной системы подачи воздуха из баллона



Подвесная система

Подвесная система предназначена для крепления баллона резервного дыхательного аппарата, шланга водолазного и блока дистанционного.

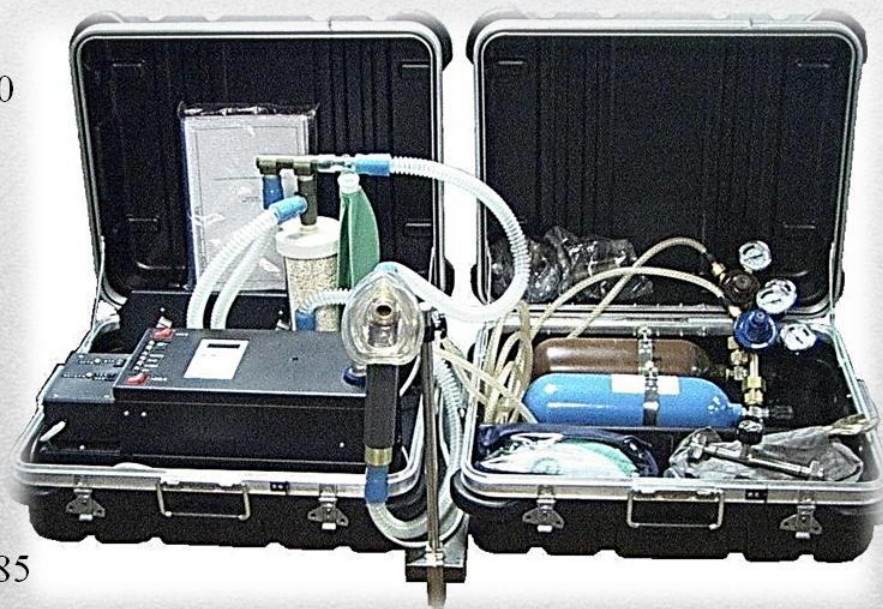


Система восстановления работоспособности и лечения переохлаждения водолаза

Предназначена для применения в комплексном лечении декомпрессионной болезни, повышения компенсаторно-приспособительных возможностей организма водолаза к экстремальным нагрузкам, эффективного выведения из состояния гипотермии и лечения сопутствующих респираторных заболеваний с использованием подогреваемых кислородно-гелиевых смесей.

Основные характеристики

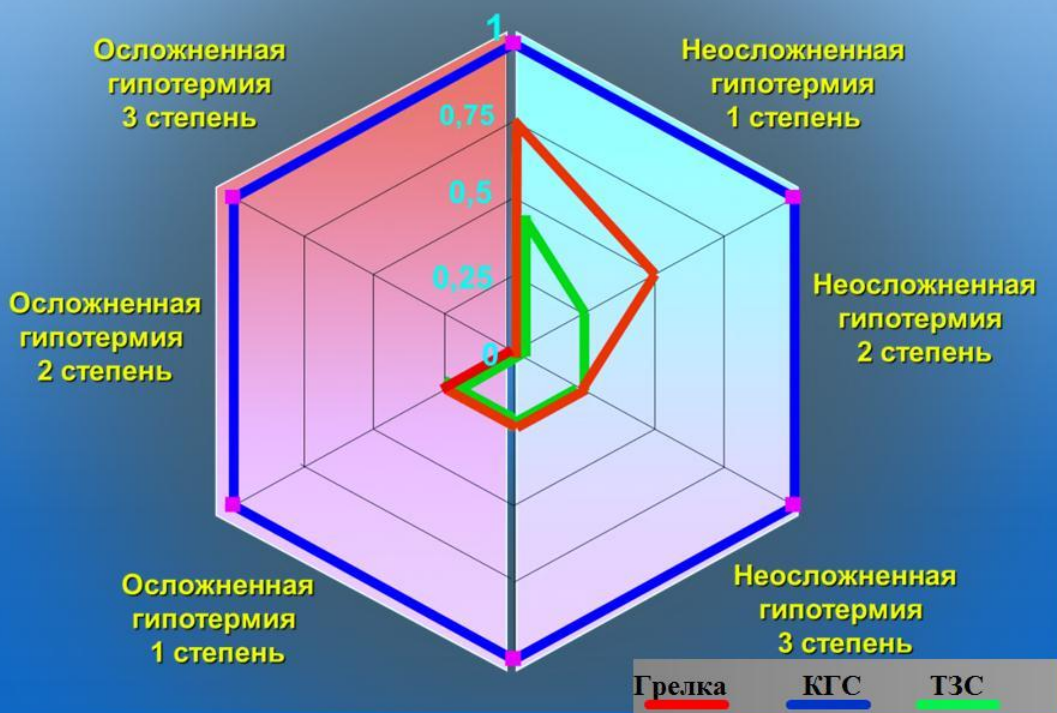
| | |
|--|-------------|
| Содержание кислорода в дыхательной смеси, % | от 21 до 90 |
| Температура дыхательной смеси, °С | 75, 90 |
| Схема дыхания | закрытая |
| Электропитание от сети переменного или постоянного тока: | |
| – переменный ток, В | 220 |
| – постоянный ток, В | 12 |
| Потребляемая мощность, В•А, не более | 150 |
| Габаритные размеры каждого блока, мм, не более | 620x520x285 |
| Масса аппарата, кг, не более | 48 |



Некоторые актуальные результаты исследований воздействия кислородно-гелиевых смесей

- ❖ «... полученный эффект прироста максимальной физической работоспособности после дыхания кислородно-гелиевой смесью на уровне 5 % статистически достоверен» (В.Н. Комаревцев, А.В. Суворов и др. Отчет по НИР «Исследование эффективности использования кислородно-гелиевой дыхательной смеси для реабилитации высоко квалифицированных спортсменов после выраженных физических нагрузок», ГНЦ РФ ИМБП РАН, 2012 г.)
- ❖ «...применение кислородно-гелиевой смеси привело к **повышению уровня когнитивных способностей**. Статистически достоверно повысились показатели восприятия, внимания, памяти, мышления, способности к совмещенной деятельности...». Кроме того, «... кислородно-гелиевая смесь оказывала **благоприятное влияние на психофизиологическое состояние в целом**: это выражалось в улучшении физического самочувствия, повышении активности и настроения после проведения дыхательных процедур...» (Якимович, И.Г. Городецкий. Научный отчет на тему: «Исследование влияния кислородно-гелиевой терапии на когнитивные способности», Н.В. РГТУ им. К.Э. Циолковского, 2012 г.)
- ❖ «... на уровне центральных структур мозга происходит нормализация вегетативной регуляции сердца и сосудов, расширяются адаптационные возможности организма...». Устойчиво повышается острота зрения. Максимальный эффект проявляется в течение одного-двух месяцев после окончания лечения. (Отчет о клиническом применении кислородно-гелиевой терапии в комплексном лечении пациентов ФГБУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. С.Н. Федорова, Краснодар, 2012 г.)
- ❖ «... для выведения из состояния гипотермии, отягощенной физическим истощением организма, травматическими повреждениями, кровопотерей, сопровождающейся нарушением системы терморегуляции, угнетением основных жизненных функций организма, наиболее **результативной и единственно возможной реализацией технологии «физиологического отогревания ядра организма человека» в полевых условиях** является применение гипертермической кислородно-гелиевой терапии...». (А.Б. Белова, В.И. Гришин и др. «Методические основы оценивания эффективности технических средств выведения пострадавших из гипотермии при оказании неотложной реаниматологической помощи в чрезвычайных ситуациях». Авиационная и экологическая медицина. - М., 2002. № 4)

Относительная эффективность применения технических средств выведения из гипотермии



Дыхание нормобарическими гипероксическими кислородно-гелиевыми смесями на фоне гипотермии приводит к следующим воздействиям:

- ❖ нормализует центральную и периферическую гемодинамику;
- ❖ увеличивает скорость кровотока;
- ❖ увеличивает сниженное при гипотермии значение альвеолярной вентиляции легких;
- ❖ увеличивает активность дыхательного центра, являющегося показателем эффективности работы системы дыхания.
- ❖ возбуждает активность сосудодвигательного центра;
- ❖ нормализует интенсивность симпатических и парасимпатических влияний на сердце.



ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



Проведены в период с 14 мая 2012 г по 26 мая 2012 г.

Комплект рекомендован для принятия на
снабжение водолазной службы в системе МВД РФ

В основу методики проведения государственных испытаний положены:

1. Правила водолажной службы в системе МВД РФ.
2. Кислородная рекомпрессия в воде. Рекомендации по предупреждению декомпрессионной болезни и баротравмы легких у дайверов и по оказанию первой помощи при этих заболеваниях. В.В. Смолин, Г.М. Соколов, Б.Н. Павлов.
3. Пособие по организации медицинскому обеспечению добычи морепродуктов водолажным способом с использованием гипероксических кислородно-азотных смесей. В.Г. Головяшкин, В.А. Голушков.
4. Базовая методика кислородно-гелиевой терапии для реабилитации высококвалифицированных спортсменов. А.Т. Логунов, В.И. Гришин и др.
5. Методика выведения из состояния гипотермии пострадавших от переохлаждения дыханием подогреваемых кислородно-гелиевых смесей. Б.Н. Павлов, В.М. Баранов и др.

Маленькие зарисовки в процессе ГИ

Место проведения натуральных испытаний: бассейн водолазной школы ФГУ «Подводречстрой»

Май 2012 г.



Методическое сопровождение

Постановка задачи

Следить буду строго!

Дизайн, фото и исполнение В.И. Гришина

И что с этим нужно делать ?...



А попробуй-ка
подышать...



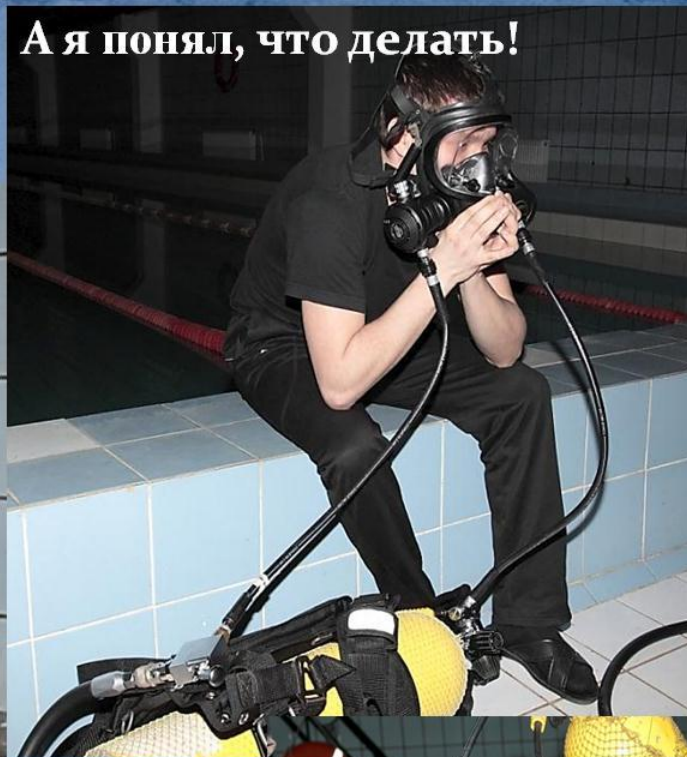
Да не так!
Вот как надо! Дыши!



Ну и как тебе дышится?



А я понял, что делать!



Скорее в воду!



1

Как думаешь,
он все еще там?!



2

Может быть, уже
пора поднимать?!



3

Жаль, но приходится заканчивать...
Нужно дать возможность и другим
подлечиться...



Посмотрите-ка!

Может быть и это куда-то можно приспособить?



Все-таки без вмешательства профессионала не обойтись





**И вот она,
оценка
практика!**

**Что может
быть приятнее
как для
Заказчика,
так и для
Разработчика?!**