



ФГБОУ ВО СИБИРСКАЯ  
ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ  
АКАДЕМИЯ ГПС МЧС РОССИИ

Каврига С.Г.,  
Трояк А.Ю.,  
Макаров В.М.

# СОВРЕМЕННОЕ ОСНАЩЕНИЕ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ

Учебное пособие

Железногорск

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ  
ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ  
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФГБОУ ВО СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ГПС МЧС РОССИИ



Каврига С.Г., Трояк А.Ю., Макаров В.М.

## **СОВРЕМЕННОЕ ОСНАЩЕНИЕ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ**

Учебное пособие

*Допущено Министерством Российской Федерации по делам гражданской  
обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных  
бедствий в качестве учебного пособия для курсантов, студентов и  
слушателей образовательных организаций МЧС России*

Железногорск  
2023

УДК 614.894.7  
ББК 68.9  
К12

**Авторы:** Каврига Сергей Геннадьевич  
Трояк Александр Юрьевич, кандидат педагогических наук  
Макаров Владимир Михайлович

**Рецензенты:**

Левицкий Сергей Васильевич  
(Управление организации пожаротушения  
Главного управления пожарной охраны МЧС России)

Коршунов Игорь Васильевич, кандидат технических наук, доцент  
(ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России)

Андреев Владимир Ильич, кандидат педагогических наук, доцент  
(ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России)

Каврига С.Г. Современное оснащение газодымозащитной службы: учебное пособие [Текст] / С.Г. Каврига, А.Ю. Трояк, В.М. Макаров. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – 376 с.: ил.

В учебном пособии рассматривается современное оснащение газодымозащитной службы. Описано наиболее характерное и перспективное снаряжение и оборудование как российских, так и зарубежных производителей. Приведена классификация и требования к оснащению газодымозащитной службы. В пособии рассмотрены: средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения для пожарных; комплект оснащения звена ГДЗС; автомобили газодымозащитной службы; оборудование дымоудаления.

Учебное пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» по дисциплине «Подготовка газодымозащитника», для самостоятельного изучения дисциплины обучающимися и использования в практической деятельности специалистами в области обеспечения пожарной безопасности.

<https://sibpsa.ru/sovremennoe-gdzs/>  
ISBN 978-5-906874-68-7

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СОКРАЩЕНИЕ, АББРЕВИАТУРА .....	6
ВВЕДЕНИЕ .....	9
Глава 1 ДЫХАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ СО СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ ПОЖАРНЫЕ .....	10
1.1 Общие требования к средствам индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарным .....	10
1.2 Основные требования, предъявляемые к дыхательным аппаратам со сжатым воздухом.....	13
1.3 Устройство, принцип работы дыхательного аппарата со сжатым воздухом и его узлов.....	20
1.3.1 Общее устройство и принцип работы дыхательного аппарата со сжатым воздухом.....	20
1.3.2 Подвесная система .....	26
1.3.3 Баллоны и вентили .....	28
1.3.4 Редуктор .....	39
1.3.5 Легочный автомат .....	42
1.3.6 Основная лицевая часть .....	50
1.3.7 Манометр (устройство) контроля давления воздуха в баллонах .....	57
1.3.8 Сигнальное устройство .....	59
1.3.9 Спасательное устройство .....	62
1.3.10 Система телеметрии .....	64
1.4 Дыхательные аппараты со сжатым воздухом пожарные, выпускаемые АО «ПТС».....	75
1.5 Дыхательные аппараты со сжатым воздухом пожарные, выпускаемые АО «КАМПО» .....	84
1.6 Дыхательные аппараты со сжатым воздухом зарубежных производителей.....	104
1.6.1 Дыхательные аппараты MSA Safety.....	105
1.6.1.1 MSA M1 .....	106
1.6.1.2 MSA AirMaXX classic .....	119
1.6.1.3 MSA AirMaXX SL.....	121



1.6.1.4 MSA AirGo .....	123
1.6.1.5 MSA G1 .....	125
1.6.2 Телеметрическая система MSA alpha.....	133
1.6.3 Дыхательные аппараты Dräger.....	139
1.6.4 Телеметрическая система Dräger PSS Merlin .....	145
1.6.5 Дыхательные аппараты Scott Safety .....	149
1.6.5.1 Дыхательные аппараты ACSFX-RU, ACS-PROPAK-F(FX)-RU..	150
1.6.5.2 Дыхательные аппараты Air-Pak X3 Pro .....	151
1.6.6 Дыхательные аппараты INTERSPIRO.....	159
Глава 2 ДЫХАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ СО СЖАТЫМ КИСЛОРОДОМ ДЛЯ ПОЖАРНЫХ.....	169
2.1 Общие требования к дыхательным аппаратам со сжатым кислородом, принцип их работы .....	169
2.2 Дыхательный аппарат ПТС «ОКСИ огнеборец».....	184
2.3 Дыхательный аппарат АП «Альфа» .....	203
2.4 Дыхательные аппараты со сжатым кислородом зарубежных производителей.....	224
2.4.1 Dräger PSS BG 4 RP.....	224
2.4.2 BioPak 240R.....	231
Глава 3 КОМПЛЕКТ СНАРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ОСНАЩЕНИЯ ЛИЧНОГО СОСТАВА ЗВЕНА ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ.....	237
3.1 Снаряжение и экипировка для индивидуального применения .....	239
3.2 Устройства сигнализации о неподвижном состоянии газодымозащитника .....	253
3.3 Снаряжение и экипировка для группового применения .....	264
3.3.1 Средства связи.....	264
3.3.2 Средства обозначения пути следования газодымозащитников в непригодной для дыхания среде.....	278
3.3.3 Средства самоспасания газодымозащитников .....	285
3.3.4 Пожарное оборудование и средства пожаротушения .....	291
3.3.5 Немеханизированный инструмент для проведения специальных работ на пожаре .....	299
3.3.6 Средства освещения места работы.....	306

3.4	Дополнительное снаряжение группового применения .....	310
3.4.1	Газоанализаторы .....	312
3.4.2	Тепловизоры.....	316
3.4.3	Переносные приборы радиационной и химической разведки .....	322
3.4.4	Дополнительное снаряжение звена ГДЗС, не входящее в комплект снаряжения .....	330
Глава 4 АВТОМОБИЛИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЫМОУДАЛЕНИЯ .....		334
4.1	Специальные автомобили газодымозащитной службы .....	334
4.2	Автомобили дымоудаления, дымососы пожарные .....	343
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....		360
Приложение А .....		365
Приложение Б.....		367
Приложение В.....		369
Приложение Г .....		374

## СОКРАЩЕНИЕ, АББРЕВИАТУРА

АБГ – автомобиль база ГДЗС

АГ – автомобиль газодымозащитной службы

АСИ – аварийно-спасательный инструмент

АСР – аварийно-спасательные работы

АХОВ – аварийно химически опасные вещества

БОП – боевая одежда пожарного

БСПО - комплекс беспилотной системы подъема оборудования

ВЗД – время защитного действия

ГДЗС – газодымозащитная службы

ДАСВ – дыхательные аппараты со сжатым воздухом

ДАСК – дыхательные аппараты со сжатым кислородом

ДВС – двигатель внутреннего сгорания

ДМ – дыхательный мешок

КПП ГДЗС - специальный участок, с которого осуществляется управление санкционированным доступом звеньев ГДЗС в зону с непригодной для дыхания средой и иными действиями по организации ГДЗС на месте пожара

ЛА – легочный автомат

МППС – мобильная приемо-передающая станция

МС исп.2 – индивидуальный передатчик (радиомаяк МАЯК-Р)

НДС – непригодная для дыхания среда

ОФП – опасные факторы пожара

ПБ – пост безопасности звена ГДЗС

ПТВ – пожарно-техническое вооружение

РТП – руководитель тушения пожара

РТТ - стандарт связи полудуплексного типа (кнопка РТТ (тангента) - кнопка, с помощью которой осуществляется переключение режимов прием-передача)

СДЯВ – сильнодействующие ядовитые вещества

СЗО ИТ - специальная защитная одежда изолирующего типа

СЗО ПТВ - специальная защитная одежда от повышенных тепловых воздействий

СЗР - средства защиты рук

СИЗНП - средства индивидуальной защиты ног пожарного

СИЗОД - средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения

СОИД – система определения и индикации давления

ТО – техническое обслуживание

УКСП - устройство канатно-спускное пожарное

УСк – спасательное устройство с капюшоном

ФПГ – фонарь пожарный групповой

ФПИ – фонарь пожарный индивидуальный

ХП-И - поглотитель химический известковый

ШПР - шлем пожарного радиофицированный

ЭСУ – электросиловая установка

ADSU - устройство автоматическое подачи сигнала бедствия

alphaCLICK 2, Quick Connect - устройство быстрого присоединения баллонов (название разных производителей)

DSU – блок сигнала бедствия

HUD (*Heads Up Display*) – лицевой дисплей СИЗОД

NFPA (*National Fire Protection Association*) - национальная ассоциация противопожарной защиты (США)

NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) - национальный институт охраны труда (США)

PASS (*Personal Alert Safety System*) – сигнализация личной безопасности

Quick-Fill – устройство быстрой дозаправки

RCS (*Wireless radio communication system*) - система беспроводной радиосвязи

RFID (*Radio Frequency Identification*) — способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках

RIC/UAC (*Rapid Intervention Crew / Company Universal Air Connection*) – устройство быстрой дозаправки<sup>1</sup>

SCBA (*self-contained breathing apparatus*) – автономный дыхательный аппарат

SL (*SingleLine*) – воздушная система на основе многофункционального шланга

VAS (*Voice amplification system*) – система усиления голоса

---

<sup>1</sup> Терминология по стандартам США

## ВВЕДЕНИЕ

Увеличение количества используемых в быту и в производстве полимерных материалов, выделяющих при горении токсичные вещества, привело к тому, что большинство современных пожаров характеризуются наличием непригодной для дыхания человека среды (далее – НДС) с наличием высокотоксичных продуктов горения. Выделение при горении токсичных продуктов горения, снижение процентного содержания кислорода делает невозможным ведение боевых действий по тушению пожаров и проведению связанных с ними аварийно-спасательных работ (далее – АСР) без использования сил и средств газодымозащитной службы (далее – ГДЗС).

Для успешного ведения боевых действий в НДС необходимо соответствующее оснащение, позволяющее ГДЗС осуществлять выполнение боевых задач по тушению пожара и проведению АСР.

В учебном пособии рассматривается современное оснащение ГДЗС обеспечивающее выполнение боевых задач в НДС. Основная часть пособия посвящена современным средствам защиты органов дыхания и зрения (далее – СИЗОД) для пожарных как отечественных, так и зарубежных производителей, дополнительному оборудованию СИЗОД, направлениям их совершенствования. Также рассматриваются: снаряжение, входящее в комплект для оснащения личного состава звена ГДЗС; автомобили газодымозащитной службы; технические средства и оборудование, используемое при проведении дымоудаления.

В пособии обобщаются и систематизируются требования, действующих в настоящий момент, технического регламента, приказов МЧС России, ГОСТ Р, в том числе введенных в действие с 01.01.2022 года и последних редакций руководств по эксплуатации.

# Глава 1 ДЫХАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ СО СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ ПОЖАРНЫЕ

## 1.1 Общие требования к средствам индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарным<sup>2</sup>

**аппарат дыхательный** – средство индивидуальной защиты органов дыхания и зрения;

Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарные и технические средства, функционирующие в составе таких средств индивидуальной защиты, должны обеспечивать защиту пожарного при работе в среде, непригодной для дыхания и раздражающей слизистую оболочку глаз.

По принципу действия и условиям применения средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарные подразделяются на:

а) аппараты дыхательные изолирующие пожарные (со сжатым воздухом, сжатым кислородом) – для тушения любых пожаров<sup>3</sup>;

б) средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения фильтрующие пожарные – для тушения природных пожаров на открытом воздухе;

в) самоспасатели изолирующие пожарные – для самоспасения пожарных.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарные и технические средства, функционирующие в составе таких средств, должны обладать стойкостью к термическим и механическим воздействиям, к

---

<sup>2</sup> Требования, термины и определения в параграфе приведены в соответствии с Техническим регламентом Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017)

<sup>3</sup> пункт 33 приказа МЧС России № 3 от 09 января 2013 г. «Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде» гласит «Не допускается использовать ДАСК при тушении пожаров на объектах, где по особенностям технологического процесса производства их использование запрещено».

неблагоприятным климатическим воздействиям, а также эргономическими и защитными показателями (с учетом тактики тушения пожаров, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, проведения аварийно-спасательных работ, спасения людей и необходимости обеспечения безопасных условий труда пожарных и спасателей).

Аппараты дыхательные изолирующие пожарные (со сжатым воздухом, сжатым кислородом) должны обеспечивать поддержание избыточного давления в подмасочном пространстве лицевой части в процессе дыхания человека.

Номинальное время защитного действия (при легочной вентиляции 30 л/мин.) аппаратов дыхательных изолирующих пожарных со сжатым воздухом должно быть не менее 60 минут, а аппаратов дыхательных изолирующих пожарных со сжатым кислородом – не менее 240 минут.

Конструктивное исполнение средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных должно предусматривать быструю замену (без применения специальных инструментов) баллонов с дыхательной смесью и (или) регенеративных (поглотительных) патронов (брикетов).

Самоспасатели изолирующие пожарные должны обеспечивать необходимый уровень защиты органов дыхания и зрения пожарного от опасных факторов пожара в течение не менее 25 минут. Самоспасатели изолирующие пожарные должны обладать стойкостью к механическим и термическим воздействиям, к неблагоприятным климатическим воздействиям, эргономическими и защитными показателями с учетом необходимости обеспечения защиты пожарных от токсичных продуктов горения во время пожара.

Наибольшее распространение в подразделениях ГПС МЧС России, в настоящее время, имеют ДАСВ различных производителей и различных модификаций.

Основными отечественными производителями дыхательных аппаратов являются АО «ПТС», АО «КАМПО», выпускающие разнообразные линейки



дыхательных аппаратов. Отдельные модели дыхательных аппаратов выпускаются ООО «Арсенал-ПТВ», АО «Гамбовмаш». Кроме этого, еще более разнообразными являются модели дыхательных аппаратов, выпускающихся иностранными производителями.

Возможность использования каждого конкретного типа аппарата и сертификации его в Российской Федерации определяется требованиями нормативных документов, которые устанавливают минимальные требования к устройству и техническим характеристикам дыхательных аппаратов.

В учебном пособии рассматриваются дыхательные аппараты разных производителей, использующих в технической документации как системные, так и внесистемные единицы измерения давления. Перевод единиц измерения давления для дыхательных аппаратов можно осуществлять в соответствии с рисунком (Рисунок 1).

	<b>МПа</b>	<b>бар</b>	<b>атм</b>	<b>кгс/см<sup>2</sup></b>	<b>PSI</b>
<b>МПа</b>	1	10	9,87	10,197	145,04
<b>бар</b>	0,1	1	0,9869	1,0179	14,504
<b>атм</b>	0,1013	1,013	1	1,0332	14,696
<b>кгс/см<sup>2</sup></b>	0,09806	0,9806	0,9678	1	14,223
<b>PSI</b>	0,00689	0,0689	0,068	0,0703	1

Рисунок 1 - Перевод единиц измерения давления

## 1.2 Основные требования, предъявляемые к дыхательным аппаратам со сжатым воздухом<sup>4</sup>

### Термины и определения

**дыхательный аппарат с системой телеметрии:** Аппарат, оснащенный цифровой системой определения и индикации давления (СОИД) газа в баллоне, устройством сигнализации о неподвижном состоянии пожарного, системой приема-передачи технических параметров работы аппарата и сигналов по беспроводной связи.

**подвесная система аппарата:** Составная часть аппарата, предназначенная для фиксации аппарата на теле человека, состоящая, как правило, из спинки (основания), системы ремней (плечевых, поясных, концевых) с пряжками для регулировки и фиксации аппарата.

**внешнее дыхание (легочное дыхание):** Совокупность процессов, при которых осуществляется обмен воздуха между внешней средой и легкими, а также обмен газов между поступившим в легкие воздухом и кровью, т.е. процессы, происходящие непосредственно в органах дыхания человека.

**время защитного действия аппарата; ВЗД:** Период, в течение которого сохраняется защитная способность аппарата при испытании на стенде - имитаторе внешнего дыхания человека и с участием испытателей-добровольцев.

**номинальное время защитного действия аппарата; номинальное ВЗД:** Период, в течение которого сохраняется защитная способность аппарата при испытании на стенде - имитаторе внешнего дыхания человека в режиме выполнения работы средней тяжести (легочная вентиляция - 30 дм<sup>3</sup>/мин) при температуре окружающей среды (25±5)°С.

---

<sup>4</sup> Требования, термины и определения в параграфе приведены в соответствии с ГОСТ Р 53255-2019 Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым воздухом с открытым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний

**фактическое время защитного действия аппарата;** фактическое ВЗД: Период, в течение которого сохраняется защитная способность аппарата при испытании на стенде - имитаторе внешнего дыхания человека в режиме выполнения работы средней тяжести (легочная вентиляция - 30 дм<sup>3</sup>/мин) и тяжелой работы (легочная вентиляция - 60 дм<sup>3</sup>/мин) при температуре окружающей среды от минус 40°С (минус 50°С) до плюс 60°С.

**фактическое сопротивление дыханию на выдохе:** Разница между сопротивлением дыханию на выдохе, зарегистрированным прибором, и средним значением избыточного давления в подмасочном пространстве лицевой части при нулевом расходе воздуха.

**среднее значение избыточного давления в подмасочном пространстве лицевой части:** Среднеарифметическое значение величин избыточного давления воздуха в подмасочном пространстве лицевой части при нулевом расходе воздуха при давлениях воздуха в аппарате (30,0-0,6) МПа, (15,0±0,5) МПа и (1,0+0,5) МПа.

**дыхательный режим:** Совокупность взаимосвязанных значений следующих параметров: легочной вентиляции (дм<sup>3</sup>/мин), частоты дыхания (мин<sup>-1</sup>) и дыхательного объема (дм<sup>3</sup>).

**легочная вентиляция:** Объем воздуха, прошедший при дыхании через легкие человека за одну минуту.

**дыхательный объем:** Объем воздуха, прошедший через легкие человека за один вдох (глубина одного вдоха).

**сигнальное устройство:** Устройство, предназначенное для подачи звукового сигнала работающему о том, что основной запас воздуха в аппарате израсходован и остался только резервный запас.

**резервный запас воздуха:** Оставшийся запас воздуха в баллоне(ах) после срабатывания сигнального устройства, необходимый для выхода из непригодной для дыхания среды.

**подмасочное пространство лицевой части:** Пространство

подмасочника лицевой части, из которого осуществляются вдох и выдох.

**Аппарат дыхательный со сжатым воздухом с открытым циклом дыхания (ДАСВ)** – это автономный изолирующий резервуарный аппарат, в котором запас воздуха хранится в баллоне (баллонах) в сжатом состоянии, при работе которого вдох воздуха осуществляется из баллонов, а выдох в атмосферу.

Возможность использования ДАСВ определяется соблюдением требований к дыхательным аппаратам для пожарных и его узлам предъявляемым нормативно-правовыми<sup>5</sup>, нормативными и техническими актами<sup>6</sup>.

Дыхательные аппараты для пожарных в зависимости от климатического и технического исполнения подразделяют:

- **на дыхательные аппараты общего назначения** - аппараты, рассчитанные на применение при температуре окружающей среды от минус 40°С до плюс 60°С, относительной влажности (90±5)% [при температуре (35±2)°С];

- **специального назначения** - дыхательные аппараты, рассчитанные на применение при температуре окружающей среды от минус 50°С до плюс 60°С, относительной влажности (90±5)% [при температуре (35±2)°С];

- **с системой телеметрии** - дыхательные аппараты общего назначения и специального назначения, оснащенные цифровой СОИД, устройствами сигнализации неподвижного состояния и приема-передачи технических параметров работы аппарата и сигналов по беспроводной связи.

**Дыхательный аппарат общего назначения** должен быть работоспособным в режимах дыхания, характеризующихся выполнением нагрузок от работы средней тяжести (легочная вентиляция - 30 дм<sup>3</sup>/мин) до очень тяжелой работы (легочная вентиляция 100 дм<sup>3</sup>/мин), в диапазоне температур окружающей среды от минус 40°С до плюс 60°С и влажности (90±5)% [при температуре

---

<sup>5</sup> Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017)

<sup>6</sup> ГОСТ Р 53255, ГОСТ Р 53257, ГОСТ Р 53258

(35±2)°C)].

**Дыхательный аппарат специального назначения** должен быть работоспособным в режимах дыхания, характеризующихся выполнением нагрузок от работы средней тяжести (легочная вентиляция - 30 дм<sup>3</sup>/мин) до очень тяжелой работы (легочная вентиляция 100 дм<sup>3</sup>/мин), в диапазоне температур окружающей среды от минус 50°С до плюс 60°С и влажности (90±5)% [при температуре (35±2)°С].

**В состав аппарата** должны входить:

- подвесная система;
- баллон(ы) с вентилем (вентилями);
- редуктор с предохранительным клапаном;
- легочный автомат;
- воздуховодный шланг;
- устройство дополнительной подачи воздуха (байпас);
- звуковое сигнальное устройство;
- манометр (устройство) контроля давления воздуха в баллоне;
- система телеметрии<sup>7</sup>;
- лицевая часть с переговорным (радиопереговорным) устройством;
- быстроразъемное соединение для подключения спасательного устройства;
- клапан выдоха;
- спасательное устройство;
- сумка (футляр) для основной лицевой части.

В состав аппарата может входить штуцер для подключения устройства быстрой дозаправки баллонов воздухом, а также термоогнестойкий чехол (чехлы) для металлокомпозитных (композитных) баллонов.

---

<sup>7</sup> Для дыхательных аппаратов, оснащенных системой телеметрии.

**Номинальное время защитного действия аппарата** должно составлять не менее 60 мин.

**Фактическое время защитного действия аппарата**, в зависимости от температуры окружающей среды и степени тяжести выполняемой работы, должно соответствовать значениям, указанным в таблице (Таблица 1).

Таблица 1 – Значения фактического времени защитного действия аппарата

Температура окружающего воздуха, °С	Отношение фактического ВЗД к номинальному ВЗД, %, не менее <sup>8</sup>	
	Легочная вентиляция, дм <sup>3</sup> /мин	
	30 дм <sup>3</sup> /мин	60 дм <sup>3</sup> /мин
минус (50±2)*	70	30
минус (40±2)**	75	35
(25±5)	-	50
(60±2)	90	-

\*Для аппарата специального назначения  
\*\*Для аппарата общего назначения

**Вероятность безотказной работы** аппарата за время защитного действия должна быть не менее 0,99.

**Срок службы аппарата** должен быть не менее 10 лет.

**Аппарат должен:**

– сохранять работоспособность после воздействия климатических факторов:

- температуры (50±3)°С в течение (24±1) ч;
- температуры минус (50±3)°С в течение (4,0±0,1) ч;
- температуры (35±2)°С при относительной влажности (90±5)% в течение (24±1) ч;

– сохранять работоспособность после пребывания в воздушной среде с температурой (200±20)°С в течение (60±5) с;

– выдерживать воздействие открытого пламени с температурой (800±50)°С в течение (5,0±0,2) с.

<sup>8</sup> При аналогичных вместимостях баллонов.

**Легочный автомат, лицевая часть аппарата** должны выдерживать воздействие теплового потока плотностью  $(8,5 \pm 0,5)$  кВт/м<sup>2</sup> в течение  $(20,0 \pm 0,1)$  мин.

**Лицевая часть, легочный автомат и спасательное устройство аппарата** должны быть устойчивыми к воздействию дезинфицирующих растворов, рекомендованных изготовителем, а также ректификованного этилового спирта.

**Аппарат в рабочем положении** должен располагаться на спине человека.

**Форма и габаритные размеры аппарата** должны соответствовать строению человека, сочетаться с защитной одеждой, каской и снаряжением пожарного, обеспечивать удобство при выполнении всех видов работ при пожаре (в том числе при передвижении через узкие люки и лазы диаметром  $(800 \pm 50)$  мм, передвижении ползком, на четвереньках и т.д.).

**Аппарат должен быть выполнен** таким образом, чтобы имелась возможность его надевания после включения, а также снятия и перемещения аппарата без выключения при передвижении человека по тесным помещениям.

**Масса снаряженного аппарата** без вспомогательных устройств, применяющихся эпизодически (спасательное устройство, устройство быстрой дозаправки баллонов воздухом и др.), **укомплектованного одним баллоном**, должна быть не более 16,0 кг.

**Масса снаряженного аппарата, укомплектованного двумя баллонами**, должна быть не более 18,0 кг.

Все **органы управления аппаратом** (вентили, рычаги, кнопки и др.) должны быть легкодоступны, удобны для приведения их в действие и надежно защищены от механических повреждений и от случайного срабатывания.

**Органы управления аппаратом** должны приводиться в действие при усилии не более 80 Н.

В аппарате должна быть применена *система воздухообеспечения*, при которой в процессе дыхания в подмасочном пространстве лицевой части должно постоянно поддерживаться избыточное давление воздуха в режимах дыхания, характеризующихся выполнением нагрузок от работы средней тяжести (легочная вентиляция - 30 дм<sup>3</sup>/мин) до очень тяжелой работы (легочная вентиляция - 100 дм<sup>3</sup>/мин) в диапазонах температур окружающей среды от минус 40°С до 60°С (для аппарата общего назначения) и от минус 50°С до 60°С (для аппарата специального назначения).

*Герметичность систем высокого и редуцированного давления аппарата* должна быть такой, чтобы после закрытия вентиля баллона изменение давления в системе не превышало 2,0 МПа в минуту.

*Избыточное давление в подмасочном пространстве лицевой части аппарата* при нулевом расходе воздуха должно быть не более 400 Па.

Фактическое сопротивление дыханию на выдохе в аппарате в течение всего времени защитного действия должно быть не более значений, указанных в таблице (Таблица 2).

Таблица 2 - Фактическое сопротивление дыханию на выдохе в аппарате

Температура окружающей среды, °С	Фактическое сопротивление дыханию на выдохе, Па, не более		
	Легочная вентиляция		
	30 дм <sup>3</sup> /мин	60 дм <sup>3</sup> /мин	100 дм <sup>3</sup> /мин
Плюс (25±5)	350	400	600
Плюс (60±2)			
Минус (40±2)*	450	500	-
Минус (50±2)**	500	550	-

\* Для аппарата общего назначения.  
 \*\* Для аппарата специального назначения.

Каждый аппарат должен иметь *табличку со следующими данными*:

- условным обозначением аппарата;
- знаком специального исполнения аппарата (для аппаратов специального назначения)<sup>9</sup>;

<sup>9</sup> Знак специального исполнения аппарата представляет собой круг диаметром 10 мм с вписанной в него буквой С.



- номером технических условий или номером стандарта, в соответствии с которыми он изготовлен;
- наименованием предприятия-изготовителя или его товарным знаком;
- серийным номером изделия;
- датой изготовления (год и месяц).

Табличка с маркировкой должна быть прикреплена к спинке в месте, защищенном от механических повреждений.

### **1.3 Устройство, принцип работы дыхательного аппарата со сжатым воздухом и его узлов**

#### **1.3.1 Общее устройство и принцип работы дыхательного аппарата со сжатым воздухом**

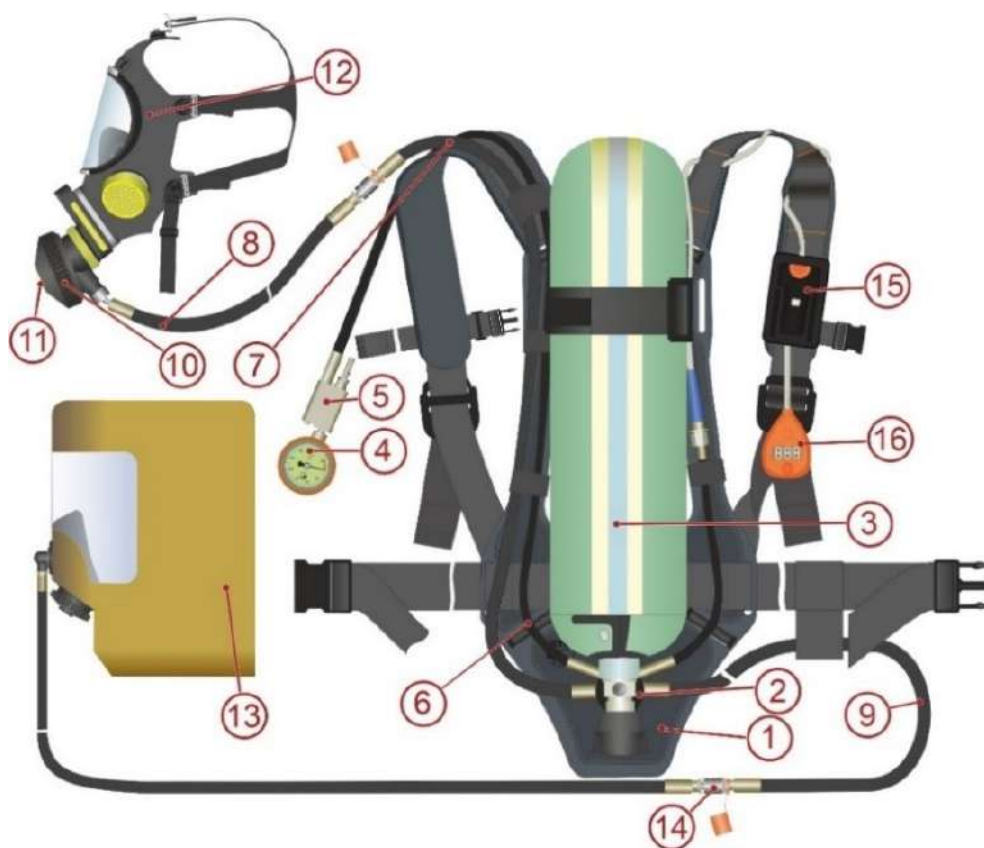
ДАСВ используемые в подразделениях ГПС МЧС России, в зависимости от производителя, модификации и комплектации аппарата, могут иметь отличия в исполнении узлов и наличии отдельных элементов, но, принципиально, все они имеют одинаковое устройство и работают по одной схеме.

Устройство ДАСВ будет рассмотрено на примере ПТС «Профи»-МТ являющегося дыхательным аппаратом общего назначения с системой телеметрии. Все узлы данного аппарата, за исключением системы телеметрии, характерны для большинства используемых пожарными ДАСВ.

В состав ДАСВ с одним баллоном и системой телеметрии входит (Рисунок 2):

- подвесная система;
- баллон с вентилем;
- редуктор с предохранительным клапаном;
- легочный автомат;
- воздушные шланги;

- устройство дополнительной подачи воздуха (байпас);
- звуковое сигнальное устройство;
- манометр (устройство) контроля давления воздуха в баллоне;
- лицевая часть с переговорным устройством и клапаном выдоха;
- быстроразъемное соединение для подключения спасательного устройства;
- спасательное устройство;
- система определения и индикации давления (далее - СОИД) – при использовании с комплексом «Маяк спасателя» являющаяся частью системы телеметрии (Рисунок 3).



*1 - подвесная система; 2 – редуктор с предохранительным клапаном; 3 - баллон с вентилем в чехле; 4 – манометр; 5 - звуковой сигнализатор; 6 – воздушный шланг высокого давления; 7, 8, 9 - воздушный шланг; 10 - легочный автомат; 11 – байпас; 12 - лицевая часть; 13 - спасательное устройство; 14 - быстроразъемное соединение для подключения спасательного устройства; 15 – СОИД; 16 - устройство контроля давления воздуха в баллоне (работает при использовании совместно с комплексом «Маяк спасателя»)*

**Рисунок 2 - ДАСВ с одним баллоном и системой телеметрии**



*MC исп.2 – индивидуальный передатчик (радиомаяк МАЯК-Р), МППС – мобильная приемопередающая станция*

Рисунок 3 – Телеметрия при использовании комплекса «Маяк спасателя»

ДАСВ с двумя баллонами (Рисунок 4) отличается наличием второго баллона с вентилем и коллектора (тройника) для подсоединения баллонов.



*1 – баллоны с вентилями в чехлах; 2 – коллектор (тройник)*

Рисунок 4 - ДАСВ с двумя баллонами

В состав аппарата может входить штуцер (quick fill) для подключения устройства быстрой дозаправки баллонов воздухом (Рисунок 5), а также другое дополнительное, не являющиеся обязательным, оснащение ДАСВ (спасательно-спусковые устройства, монтируемые как часть подвесной системы аппарата, дополнительные элементы обеспечивающие комфорт использования аппаратов и т.д.)

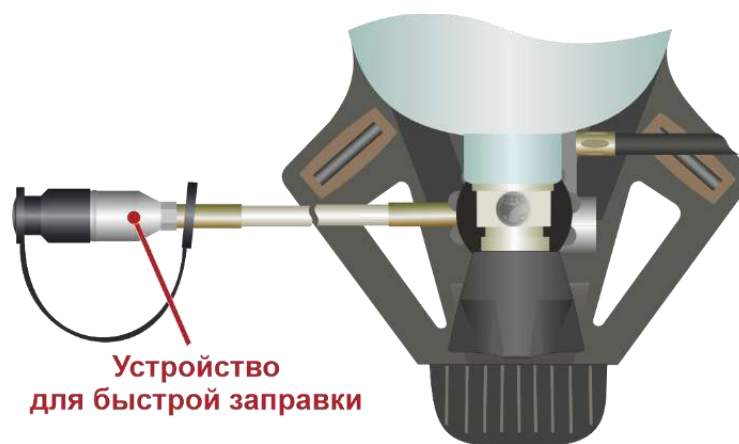


Рисунок 5 – Устройство быстрой дозаправки ДАСВ ПТС «Профи»-МП

При использовании в ДАСВ металлокомпозитных (композитных) баллонов для их защиты обязательно наличие и использование термоогнестойких чехлов.

Дыхательный аппарат со сжатым воздухом выполнен по открытой схеме дыхания воздухом, находящимся в воздушных баллонах под давлением, и выдохом отработанного воздуха в атмосферу.

**Принцип работы ДАСВ** рассмотрим по рисунку (Рисунок 6).

При открытии вентиля 2 воздух под высоким (первичным) давлением поступает из баллона 1 через фильтр 3 редуктора 6 в полость высокого давления А, и после редуцирования в полость Б редуцированного (вторичного) давления. Постоянное давление в полости редуцированного давления обеспечивается перемещением подпружиненного поршня (первая ступень понижения давления).

Для предотвращения превышения установленных величин давления в полости редуцированного давления в редукторе имеется предохранительный клапан. В случае нарушения работы редуктора и, как следствие, повышения редуцированного давления воздуха в полости Б пружина предохранительного клапана 5 сжимается, и воздух из области редуцированного давления, через предохранительный клапан, выходит в атмосферу.

Из полости Б редуктора воздух по воздушному шлангу 11 через разъем 13 и шланг легочного автомата 14 поступает в легочный автомат 17 в котором осуществляется снижение редуцированного давления до давления несколько превышающего атмосферное (вторая ступень понижения давления).

При первом вдохе в полости В легочного автомата создается разрежение и под действием пружины мембрана выходит из зажима в пружинах. При вдохе воздух из полости В легочного автомата поступает в полость Д лицевой части 23 через промежуточный клапан вдоха 16. При этом происходит обдув панорамного стекла 24, что исключает его запотевание.

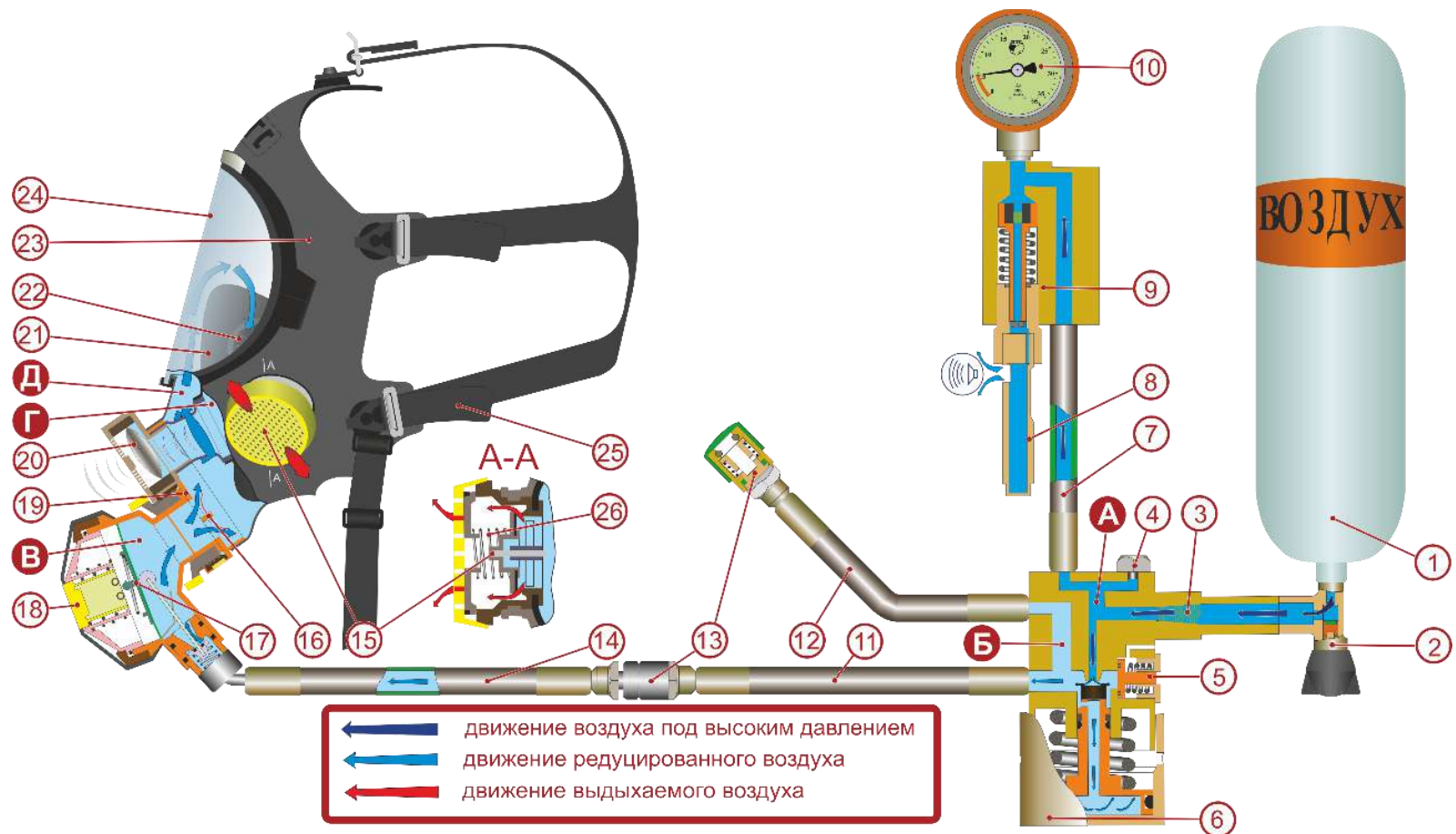
Далее через клапаны вдоха 22 воздух поступает в полость дыхания Г. При выдохе клапаны вдоха закрываются, препятствуя попаданию выдыхаемого воздуха на стекло. Для выхода воздуха в атмосферу открываются клапаны выдоха 15.

Пружина 26 поджимает клапан выдоха с усилием, позволяющим открываться клапану при достижении заданного избыточного давления.

Для контроля запаса воздуха в баллоне (баллонах) воздух из полости высокого давления поступает по шлангу высокого давления 7 в манометр 10 и к свистку 8 сигнального устройства 9.

При исчерпании рабочего запаса воздуха в баллоне (баллонах) и достижении диапазона давления воздуха в баллонах 6,0 – 5,0 МПа свисток включается, предупреждая звуковым сигналом о необходимости немедленного выхода из НДС.

К редуктору подсоединен адаптер 12 с разъемом 13 для подсоединения спасательного устройства. В корпусе редуктора есть гнездо высокого давления, используемое для подключения устройства быстрой дозаправки баллонов воздухом или для подсоединения системы определения и индикации давления (СОИД). При их отсутствии в гнездо устанавливается заглушка 4.



1 - воздушный баллон; 2 - вентиль баллона; 3 - фильтр; 4 - заглушка; 5 - предохранительный клапан; 6 - редуктор; 7 - шланг высокого давления; 8 - свисток сигнального устройства; 9 - сигнальное устройство; 10 - манометр; 11 - шланг; 12 - адаптер; 13 - разъемы; 14 - шланг легочного автомата; 15 - клапан выдоха; 16 - лепесток (промежуточный клапан); 17 - легочный автомат; 18 - кнопка легочного автомата (байпас); 19 - соединительная коробка; 20 - переговорное устройство; 21 - подмасочник; 22 - клапан вдоха; 23 - лицевая часть (панорамная маска); 24 - панорамное стекло; 25 - наголовник; 26 - пружина клапана выдоха

А - полость высокого давления, Б - полость редуцированного (вторичного давления), В - полость легочного автомата, Г - полость дыхания, Д - полость лицевой части

Рисунок 6 - Устройство и принцип действия дыхательного аппарата со сжатым воздухом

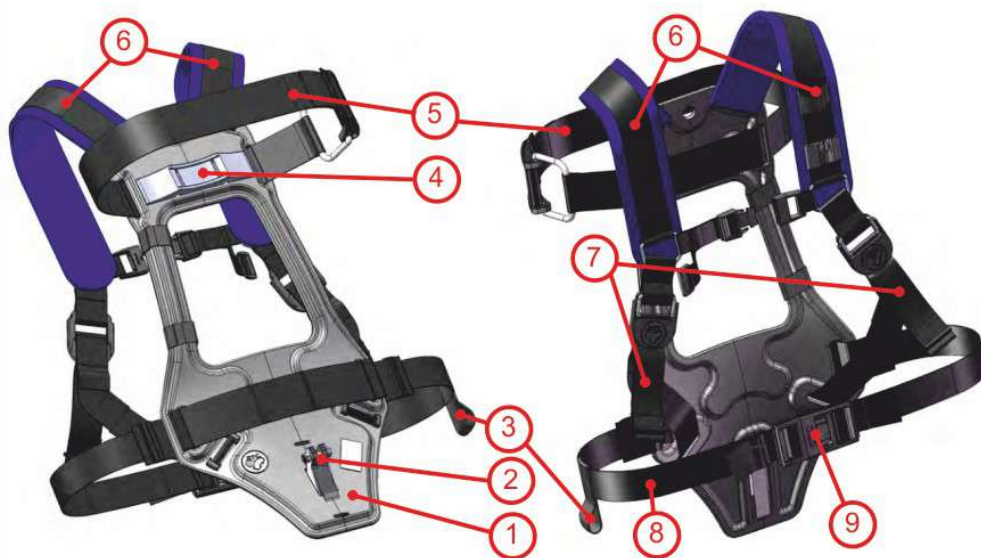


### 1.3.2 Подвесная система

Подвесная система ДАСВ должна быть выполнена таким образом, чтобы аппарат удобно располагался на спине, прочно фиксировался, не вызывая потертостей и ушибов при работе. Подвесная система должна предотвращать воздействие на человека нагретой или охлажденной поверхности баллона(ов).

Подвесная система должна позволять человеку быстро, просто и без посторонней помощи надеть аппарат и отрегулировать его крепление. Система ремней аппарата должна быть снабжена устройствами для регулировки их длины и степени натяжения. Все приспособления для регулировки положения аппарата (пряжки, карабины, застежки и др.) должны быть выполнены таким образом, чтобы ремни после регулировки прочно фиксировались. Регулировка ремней подвесной системы не должна нарушаться в течение непрерывного времени работы в аппарате.

На подвесной системе (Рисунок 7) производится крепление систем и узлов аппарата, сама подвесная система, предназначена для фиксации аппарата на теле человека.

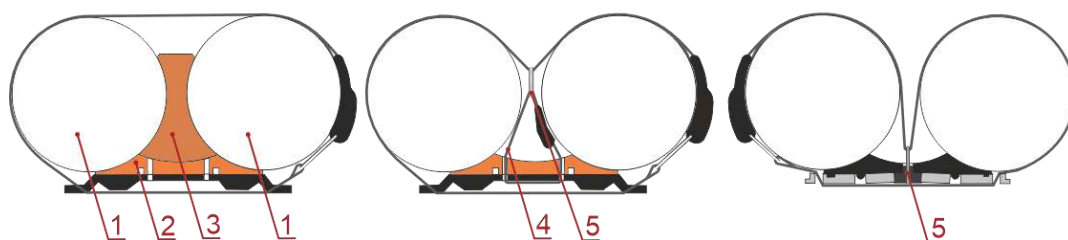


1-спинка; 2-кронштейн с вставкой; 3-держатель; 4-ложемент; 5-ремень баллонный; 6-ремни плечевые; 7-ремень концевой; 8-пояс; 9-пряжка

Рисунок 7 – Подвесная система ДАСВ

Состоит: спинка 1, кронштейн с вставкой 2 для крепления редуктора, плечевые 6 и концевые ремни 7, закрепленные на спинке пряжками, поясной ремень 8 с быстроразъемной регулируемой пряжкой 9. На спинке закреплен ложемент 4 который служит опорой для баллона. Фиксация баллона осуществляется баллонным ремнем 5 со специальной пряжкой.

При комплектации аппарата двумя баллонами ложемент подвесной системы дополнительно оборудуется (Рисунок 8), в зависимости от модели ДАСВ, проставкой 3, ремнем 4, пряжкой 5.



1- баллоны; 2 – ложемент; 3 – проставка; 4 – ремень; 5 - пряжка

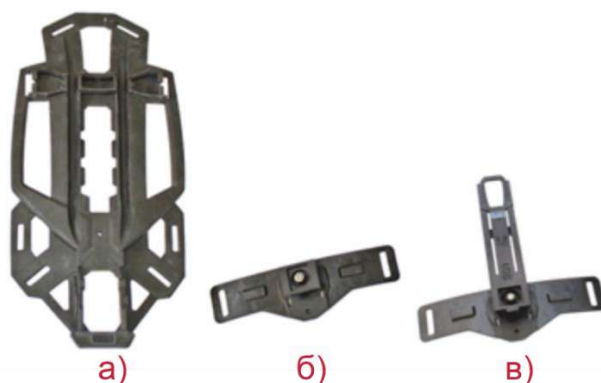
Рисунок 8 – Варианты крепления для двух баллонов ДАСВ в разрезе

На рисунке 6 показана подвесная система ПТС в базовой конфигурации. В зависимости от комплектации и производителя подвесная система может оборудоваться дополнительными элементами, повышающими функционал и комфорт использования аппарата. К дополнительным элементам относятся:

- ручки для переноски аппарата;
- поясной ремень, смонтированный на поворотном узле (вертлюге) или на скользяще-поворотном узле с регулировкой высоты размещения (Рисунок 9);
- встроенная спасательная петля для горизонтальной транспортировки пострадавшего пользователя аппарата;
- мягкие накладки на плечевые ремни;
- широкая мягкая накладка на поясной ремень;
- каналы, термозащитные чехлы для защищенной прокладки воздушных шлангов;



- амортизаторы в нижней части спинки;
- дополнительная защита вентиля баллона;
- совмещенный с поясным ремнем чехол для спасательной веревки (петли);
- элементы для крепления дополнительного оборудования, места за- крепления легочного автомата;
- встроенные сигнальные элементы.



*а) базовая спинка с ручками для переноски аппарата; б) поворотный узел; в) поворотный узел с регулировкой по высоте размещения*

Рисунок 9 - Спинка подвесной системы ДАСВ (MSA M1)

Такие дополнительные элементы будут подробнее описаны далее в по- собии при рассмотрении конкретных моделей отечественных и зарубежных ДАСВ.

### 1.3.3 Баллоны и вентиля

#### Термины и определения<sup>10</sup>

**баллон металлический:** Сосуд, имеющий одну горловину с резьбой для установки вентиля и предназначенный для хранения, транспортирования и ис- пользования сжатого воздуха.

<sup>10</sup> Термины и определения в параграфе приведены в соответствии с ГОСТ Р 53258-2019 Техника пожарная. Баллоны малолитражные для аппаратов дыхательных и самоспасателей со сжатым воздухом. Общие техни- ческие требования. Методы испытаний

**баллон металлокомпозитный:** Многослойный сосуд, в котором внутренний слой выполнен в виде металлической герметизирующей оболочки (лейнера), а остальные слои - из композиционных материалов.

**баллон композитный:** Многослойный сосуд, в котором внутренний слой выполнен в виде полимерной герметизирующей оболочки (лейнера), а остальные слои - из композиционных материалов.

**лейнер:** Внутренняя металлическая или полимерная герметизирующая оболочка металлокомпозитного или композитного баллона, которая может нести часть нагрузки.

**композиционный материал (композит):** Материал с неоднородной структурой, состоящий из нескольких однородных материалов (компонентов).

**армирующие материалы:** Материалы неоднородного строения (стеклянные, арамидные или углеродные нити, ленты и т.п.), входящие в состав композиционного материала.

**связующее:** Реактопласты или термопласты, входящие в состав композиционного материала, обеспечивающие монолитность композита и используемые для соединения армирующих материалов.

**местимость баллона:** Объем внутренней полости баллона, определяемый по заданным в чертежах номинальным размерам или гидравлическим методом.

**рабочее давление:** Максимальное внутреннее избыточное давление, возникающее при нормальной эксплуатации дыхательного аппарата или самоспасателя.

**минимальное давление:** Минимальное избыточное давление воздуха (кислорода) в баллоне, обеспечивающее стабильную работу дыхательного аппарата и составляющее  $(1,0 \pm 0,1)$  МПа.

**давление разрушения:** Максимальное избыточное давление, достигаемое при испытании баллона или лейнера и вызывающее их разрушение.

**разрушение баллона:** Утрата баллоном способности выдерживать внутреннее давление, сопровождающаяся потерей целостности.

**пробное давление:** Давление, при котором проводится гидравлическое испытание баллона на прочность.

**газопроницаемость:** Свойство материалов баллона пропускать газ или воздух под действием перепада давления.

**освидетельствование баллона:** Периодический контроль технического состояния баллонов, находящихся в эксплуатации.

**срок службы баллона:** Продолжительность эксплуатации баллона в календарных годах, исчисляемая со дня его изготовления, в течение которой баллон эксплуатируется без снижения потребительских качеств при соблюдении условий и режимов эксплуатации, определенных изготовителем в конструкторской документации.

**коэффициент запаса прочности:** Отношение давления разрушения баллона к рабочему давлению.

В ДАСВ должны использоваться баллоны вместимостью до 12 дм<sup>3</sup>, рассчитанные на рабочее давление не более 30 МПа (306 кгс/см<sup>2</sup>), соответствующие требованиям ГОСТ Р 53258.

В составе ДАСВ могут использоваться баллоны:

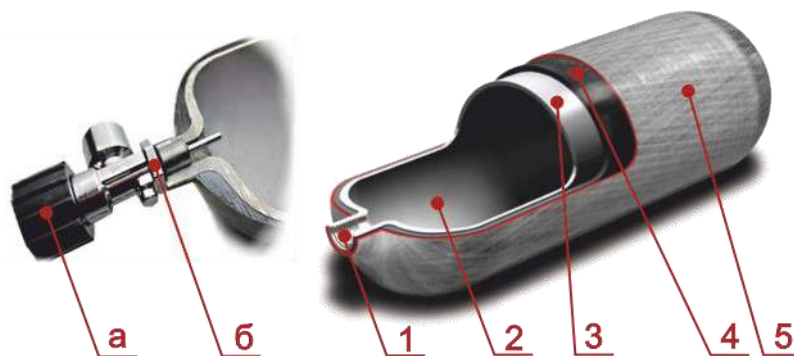
- 1 типа – металлические (стальные);
- 2 типа – металлокомпозитные с лейнером из нержавеющей стали;
- 3 типа – металлокомпозитные с лейнером из алюминия;
- 4 типа – композитные с лейнером из полимера.

*Металлические баллоны* изготавливаются из углеродистой или легированной стали. Маркировка наносится клеймением и при проведении испытаний выбиваются новые данные (старые забиваются). В составе ДАСВ

используются баллоны с рабочим давлением до 200 кгс/см<sup>2</sup> и рабочим давлением до 300 кгс/см<sup>2</sup>.

Несмотря на длительный срок эксплуатации и высокую надежность металлические баллоны все реже используются в составе ДАСВ. Связано это прежде всего с очень высоким весом баллонов относительно других типов баллонов.

**Металлокомпозитный баллон** (Рисунок 10) представляет собой конструкцию, содержащую внутри бесшовный лейнер из нержавеющей стали или алюминия, наружную оболочку из высокопрочного высокомодульного композиционного материала (углеволокно, арамид), поверх которой намотана оболочка из другого низко модульного композиционного материала (стекловолокно). Внешний слой стекловолокна используется для повышения стойкости баллона к ударным нагрузкам и истиранию в процессе эксплуатации.



*а) маховик вентиля б) вентиль*

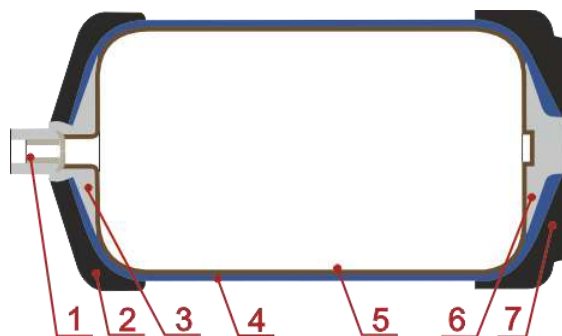
*1 – горловина с резьбой; 2 – внутренняя поверхность лейнера; 3 – лейнер; 4 - слой из углеродного волокна, залитый эпоксидной смолой; 5 - слой из стекловолокна, залитый эпоксидной смолой*

Рисунок 10 - Металлокомпозитный баллон в разрезе

В настоящее время являются преобладающим типом баллонов, используемых в ДАСВ. Характеризуется низким весом, длительным сроком эксплуатации и рабочим давлением до 300 кгс/см<sup>2</sup>. К недостаткам можно отнести низкую устойчивость к внешним воздействиям. Именно поэтому при эксплуатации обязательно использование чехла. Чехол выполняется из плотной огнестойкой ткани. На поверхности чехла рекомендуется наносить белую

светоотражающую ленту, что позволит контролировать местонахождение пользователя аппарата в условиях плохой видимости.

В *композитном баллоне* (Рисунок 11) в качестве лайнера используется сосуд из полимерных материалов (ПЭТ). Несмотря на более низкий вес, чем у металлокомпозитных баллонов и высокие, по заявлениям производителей, эксплуатационные характеристики в ДАСВ широкого использования пока не имеют.



1 – горловина с резьбой; 2, 7 – колпаки защиты от ударов; 3 - алюминиевая горловина; 4 – намотка (углеродное волокно, стекловолокно, эпоксидная смола); 5 – лайнер из полимерных материалов; 6 – алюминиевое днище

Рисунок 11 - ALL-композитный баллон с пластмассовым лайнером и алюминиевыми соединительными деталями

К недостаткам композитных баллонов нужно отнести необходимость более частого проведения освидетельствования, относительно металлических и металлокомпозитных баллонов, что создаст дополнительные проблемы при их эксплуатации. К композитным баллонам, так же, предъявляются более высокие прочностные требования.

Коэффициент запаса прочности баллона по давлению разрушения для начальной стадии эксплуатации (исходная прочность) должен быть:

- для баллонов металлических - не менее 2,4;
- для баллонов металлокомпозитных - не менее 2,6;
- для баллонов композитных - не менее 3,0.

Коэффициент запаса прочности баллона по давлению разрушения после внешних воздействий должен быть:

- для баллонов металлических и металлокомпозитных - не менее 2,2;

- для баллонов композитных - не менее 2,6.

В таблице (Таблица 3) приведены сравнительные характеристики баллонов из различных материалов сходных по рабочему давлению и вместимости.

Таблица 3 - Характеристики баллонов

Тип	Материал лейнера	Вместимость, л	Рабочее давление	Срок службы	Допустимое количество циклов наполнения	Масса, кг	Производитель
<b>Баллон стальной</b>							
R-EXTRA-5		6,8	29,4	25	12 500	8,7	Worthington Cylinders GmbH, Австрия
<b>Баллон металлокомпозитный</b>							
БК-7-300С	Легированная сталь	6,8	29,4	16	8 000	5,5	ЗАО НПП «Маштест», Россия
БК-7-300АУ-1	Алюминиевый сплав	7,0	29,4	15	7 500	3,6	ЗАО НПП «Маштест», Россия
<b>Баллон композитный</b>							
SAFER	ПЭТ (политерефталат этилена)	6,8	29,4	20	10 000	3,2	TECHPLAST Sp. zo.o., Польша

К малолитражному баллону для аппарата дыхательного со сжатым воздухом предъявляется ряд минимальных обязательных требований:

- должен иметь следующие основные параметры:
  - длина - не более 600 мм;
  - наружный диаметр - не более 200 мм;
- горловина баллона должна иметь внутреннюю коническую резьбу W 19,2 по ГОСТ 9909 или метрическую резьбу М 18х1,5 по ГОСТ 9150
- срок службы должен составлять не менее 10 лет<sup>11</sup>;
- должен быть рассчитан на применение при температурах окружающей среды от минус 50 °С до 60 °С;

<sup>11</sup> При отсутствии в эксплуатационной документации сведений о сроке службы, срок службы баллона устанавливается - 20 лет

– должен сохранять герметичность, целостность наружной поверхности и надписей на ней после воздействия температур:

- $(60\pm 3)^{\circ}\text{C}$  в течение  $(4,0\pm 0,1)$  ч;
- минус  $(50\pm 3)^{\circ}\text{C}$  в течение  $(4,0\pm 0,1)$  ч;
- $(35\pm 2)^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности  $(90\pm 5)\%$  в течение  $(24\pm 1)$  ч;
- $(200\pm 20)^{\circ}\text{C}$  в течение  $(60\pm 1)$  с;

– должен сохранять прочность, герметичность, целостность наружной поверхности и надписей на ней после воздействия открытого пламени с температурой  $(800\pm 50)^{\circ}\text{C}$  в течение  $(15\pm 1)$  с;

– должен сохранять прочность и герметичность, а также циклическую долговечность после удара о плоскую плиту и об острый угол после пребывания в среде с температурой минус  $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$  в течение  $(60\pm 1)$  мин;

– должен сохранять прочность и герметичность, а также циклическую долговечность после падения с высоты  $(1,2\pm 0,1)$  м;

– газопроницаемость композитного баллона после внешних воздействий должна быть не более  $0,25$  мл/ч на  $1$  дм<sup>3</sup> вместимости баллона;

– должен быть прочным при пробном (гидравлическом) давлении, равном не менее  $1,5$  рабочего давления;

– должен сохранять прочность и герметичность в течение не менее  $(500 \times T)$  циклов нагружений (заправок воздухом) от минимального  $1,0$  МПа до рабочего давления и не менее  $T^{12}$  циклов нагружений от рабочего до пробного давления.

Периодичность освидетельствования баллона должна составлять:

- для металлических и металлокомпозитных баллонов - не менее одного раза в 5 лет;
- для композитных баллонов - не менее одного раза в 3 года.

Наружная поверхность баллона, предназначенного для наполнения

---

<sup>12</sup> T - расчетный срок службы баллона в годах

воздухом, должна иметь желтый или серый цвет<sup>13</sup>.

Баллон должен иметь маркировку, содержащую следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- условное обозначение баллона;
- номер баллона;
- дату (месяц и год) изготовления и год следующего освидетельствования:

ния:

- фактическую массу порожнего баллона, кг;
- рабочее давление МПа. кгс/см<sup>2</sup> или бар;
- пробное гидравлическое давление МПа. кгс/см<sup>2</sup> или бар;
- вместимость, л;
- клеймо изготовителя.

На цилиндрической части баллона, предназначенного для наполнения воздухом, должны быть нанесены надписи на русском языке «Воздух». «Рабочее давление ... кгс/см<sup>2</sup>. МПа».

Клеймение баллонов производится только для металлических баллонов.

На металлокомпозитных и композитных баллонах оформления маркировки определяется производителем и может содержать, кроме обязательных, дополнительные данные (Рисунок 12, Рисунок 13).

 <b>НПП "МАШТЕСТ"</b> 141070, Московская обл., г. Королев, ул. Пионерская, 4	
<b>БАЛЛОН</b> металлокомпозитный облегченный	Номер баллона, № _____
	Масса баллона, кг _____
<b>БК-7-300С</b>	Дата изготовления _____
	Год следующего освидетельствования _____
 Сертификат соответствия техническому регламенту Таможенного союза, свидетельство о типовом одобрении Российского морского регистра судоводства	Рабочее давление P, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) _____ <u>29,4 (300)</u>
	Пробное гидравлическое давление P <sub>пр</sub> , МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) _____ <u>44,1 (450)</u>
	Температурный диапазон эксплуатации от минус 50 до плюс 60 °С
	Вместимость баллона, л _____ <u>6,8</u>
	Резьба _____ <u>W19,2</u>
	Материал лейнера _____ <u>сталь</u>
	Материал оболочки _____ <u>стеклопластик</u>
	Клеймо СТК 

Рисунок 12 - Образец этикетки баллона БК-7-300С

<sup>13</sup> Рекомендуется наносить на баллон световозвращающее или светящееся покрытие





1 – товарный знак фирмы-изготовителя; 2 – обозначение баллона; 3 – фирма-изготовитель баллона; 4 – знак органа, проводившего испытания; 5 – серийный номер баллона; 6 – минимальная вместимость баллона; 7 – рабочее давление; 8 – пробное гидравлическое давление; 9 – товарный знак фирмы-поставщика баллона с вентиляем; 10 – дата (месяц, год) изготовления; 11 – год следующего освидетельствования

Рисунок 13 - Пример маркировки баллона «SCI», США

Сжатый воздух, предназначенный для заполнения баллонов дыхательных аппаратов, не должен содержать вредных примесей, превышающих предельно допустимые концентрации, приведенные в таблице (Таблица 4).

Таблица 4 - Допустимые примеси воздуха при заправке баллонов

Наименование показателя	Значение
Содержание окиси углерода, мл/м <sup>3</sup> , не более	15
Содержание масла, мг/м <sup>3</sup> , не более	0,5
Содержание диоксида углерода, мл/м <sup>3</sup> , не более	500
Влагосодержание, мг/м <sup>3</sup> , не более (при давлении от 19,6 до 30 МПа)	25

В качестве запорной арматуры в баллонах может использоваться вентиль:

- с боковым расположением маховичка;
- с осевым расположением маховичка.

Рекомендуется<sup>14</sup> включать в конструкцию вентиля следующие узлы:

- фильтр, предназначенный для предотвращения попадания окалина из баллона в систему аппарата;
- устройство, исключающее возможность случайного закрытия вентиля из положения «Открыто»;
- индикатор для контроля величины давления воздуха;

<sup>14</sup> ГОСТ Р 53255-2019

- предохранительное устройство, предназначенное для защиты баллона от разрушения вследствие увеличения давления в нем при нагреве или неправильной заправке;

- отсечной клапан, предназначенный для предотвращения чрезмерного выброса сжатого воздуха (образования реактивной струи) при обламывании вентиля или его резком открытии.

Дополнительные узлы используются в вентиле как по отдельности, так и совместно.

В штуцере вентиля для соединения с баллоном должна применяться коническая резьба W 19,2 по ГОСТ 9909 или метрическая резьба M 18x1,5 по ГОСТ 9150.

На корпусе вентиля должна быть нанесена маркировка со следующими данными:

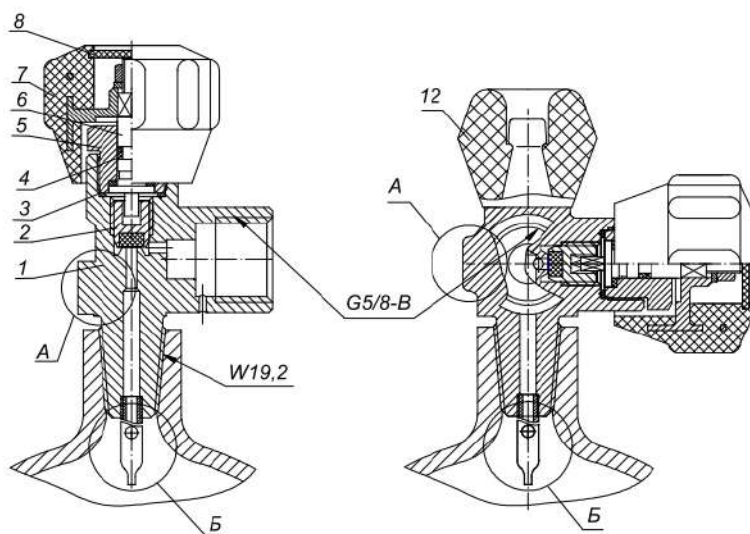
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- дата изготовления (год и месяц).

Устройство вентиляей приведено на рисунке (Рисунок 14).

К вентилю предъявляются следующие требования:

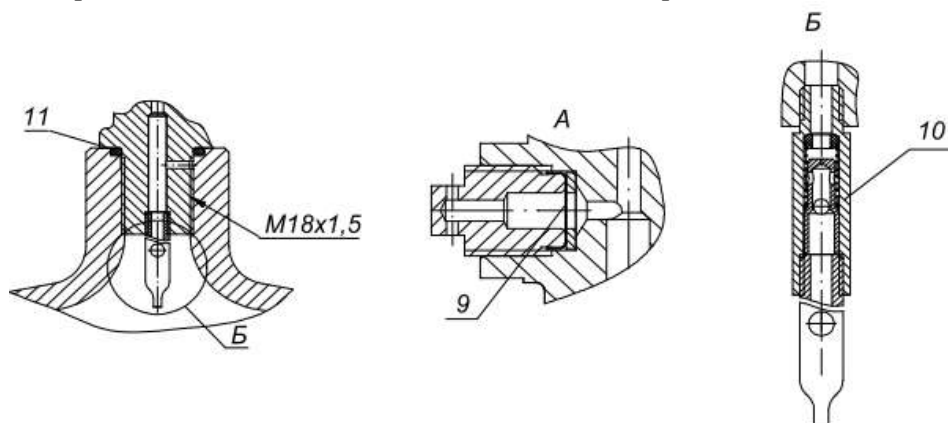
- конструкция вентиля должна обеспечивать удобство приведения его в действие и защиту от возможных внешних механических воздействий;
- должен быть выполнен таким образом, чтобы нельзя было полностью вывернуть его шпindel в время эксплуатации;
- должен сохранять герметичность в положениях «Открыто» и «Закрыто»;
- соединение «вентиль-баллон» должно быть герметичным;
- должен выдерживать не менее чем 3000 циклов открытия и закрытия;
- для приведения вентиля в крайнее положение «Открыто», а также в положение «Закрыто» должно быть выполнено не менее одного полного оборота шпинделя вентиля;

– в штуцере вентиля для присоединения к редуктору должна применяться внутренняя резьба диаметром G 5/8" по ГОСТ 6357.



*с осевым расположением маховичка*

*с боковым расположением маховичка*



*с индикатором давления*

*с дополнительной защитой от случайного закрытия*

1 – корпус; 2 – клапан; 3 – прокладка; 4 – кольцо; 5 – крышка; 6 – шпindelь; 7 – маховичок; 8 – крышка; 9 – предохранительная мембрана; 10 – отсечной клапан; 11 – кольцо; 12 – амортизатор, 13 - индикатор давления, 14 - храповый механизм

**Рисунок 14 – Устройство вентиляей**

### 1.3.4 Редуктор

Редуктор ДАСВ предназначен для преобразования высокого (первичного) давления воздуха в баллоне, изменяющегося в диапазонах от 29,4 (19,6) МПа до 1 МПа, в постоянное низкое (вторичное) давление.

В воздухопроводной системе дыхательного аппарата редуктор является первой ступенью понижения давления, окончательное понижение давления происходит в полости легочного автомата. В большинстве ДАСВ редуктора построены на принципе сбалансированного<sup>15</sup> поршневого регулятора. Современные ДАСВ российских производителей оборудуются поршневыми редукторами прямого действия<sup>16</sup>. Данные редуктора имеют простую конструкцию и благодаря единственной движущейся детали, в процессе понижения давления, обладают высокой надежностью позволяющей эксплуатировать такие редуктора весь период эксплуатации без технического обслуживания. Редуктор имеет резьбовой штуцер с маховичком для соединения с вентилем баллона или коллектором (для аппаратов с двумя баллонами). Современные редуктора отечественных производителей имеют гнезда для подсоединения шлангов высокого давления и шлангов редуцированного давления<sup>17</sup>. К гнездам высокого давления подсоединяется шланг высокого давления с манометром и звуковым сигнализатором, и, в зависимости от комплектации и исполнения, присоединяется штуцер quick fill или система СОИД, либо гнездо заглушается. К гнездам редуцированного давления подсоединяются воздушный шланг и адаптер спасательного устройства.

Устройство редукторов ДАСВ на примере редуктора ПТС 11.02.00.000 приведено на рисунке (Рисунок 15).

Редуктор в обязательном порядке оборудуется предохранительным клапаном. Предохранительный клапан должен исключить поступление воздуха

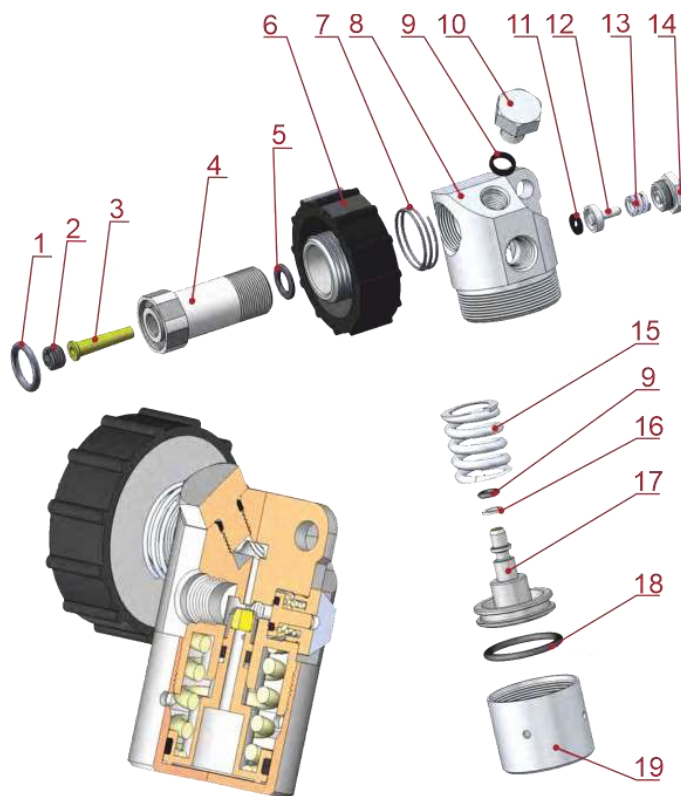
---

<sup>15</sup> Поддерживающего постоянное давление на выходе независимо от давления на входе.

<sup>16</sup> Редуктора в которых высокое давление стремится открыть клапан редуктора.

<sup>17</sup> За исключением аппаратов, в которых используются шланги-капилляры.

под высоким давлением в полости редуцированного давления в случае неисправности редуктора.



1-кольцо уплотнительное; 2-винт; 3-фильтр; 4-штуцер; 5-кольцо уплотнительное; 6-муфта; 7-пружина; 8-корпус; 9-кольцо; 10-заглушка; 11-кольцо; 12-клапан; 13-пружина; 14-направляющая; 15-пружина; 16-кольцо защитное; 17-поршень; 18-кольцо; 19-крышка

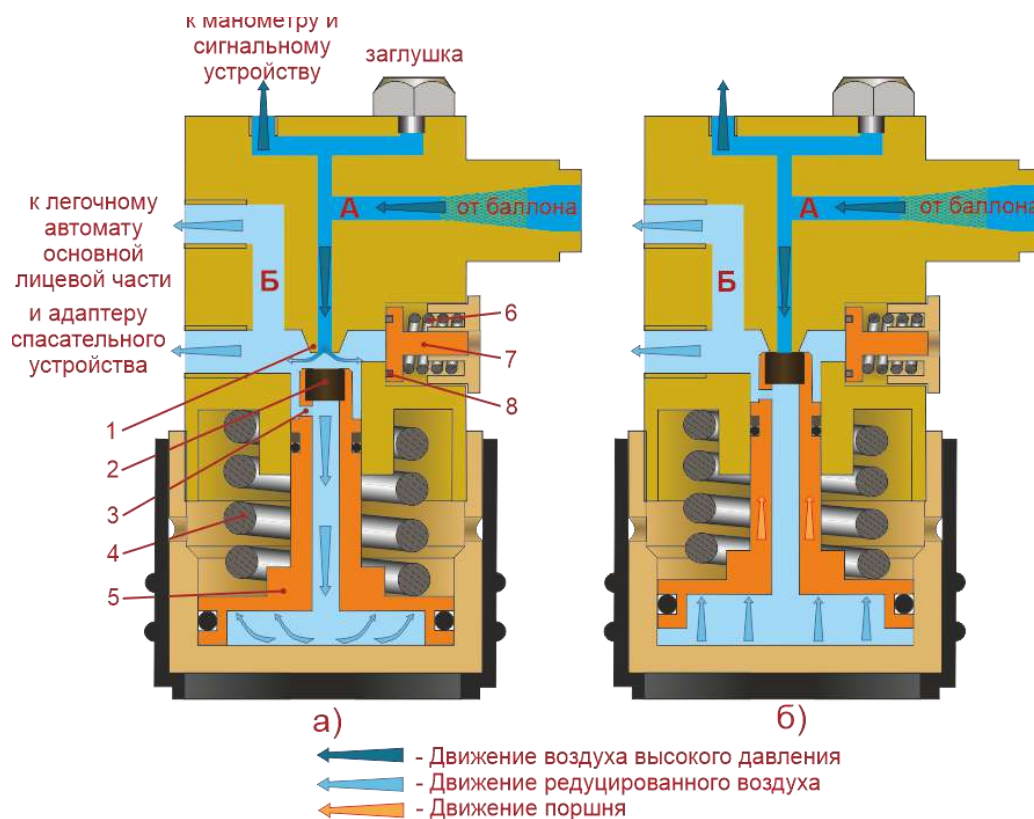
Рисунок 15 – Устройство редуктора ПТС 11.02.00.000

Отрегулированный изготовителем редуктор должен быть опломбирован для предотвращения несанкционированного доступа в него.

Принципиальная схема работы редуктора приведена на рисунке (Рисунок 16).

При закрытом вентиле баллона давление воздуха на входе в редуктор отсутствует. На поршень 5 действует усилие пружины 4, перемещая его в крайнее положение. При этом имеется зазор между седлом корпуса 1 и вставкой поршня 2 (редуктор открыт). При открытии вентиля баллона воздух под высоким (первичным) давлением поступает в полость редуктора и, проходя постепенно через зазор между седлом корпуса и вставкой поршня, наполняет полость редуцированного давления и через сквозное отверстие штока 3 внутреннюю полость поршня, повышая величину редуцированного (вторичного)

давления. При этом поршень, сохраняя равновесие между давлением воздуха и давлением сжимающейся пружины, перемещается в сторону уменьшения зазора между седлом корпуса и вставкой поршня. Редуцированное давление продолжает повышаться до тех пор, пока зазор между седлом и вставкой не перекроется (редуктор закрыт).



*А-полость высокого давления; Б-полость редуцированного давления  
1-седло клапана; 2-вставка поршня; 3-сквозное отверстие штока поршня; 4-пружина; 5-поршень; 6-пружина; 7-предохранительный клапан; 8-уплотнительное кольцо  
а) – редуктор открыт; б) – редуктор закрыт*

Рисунок 16 – Принципиальная схема работы редуктора

При вдохе расходуется часть воздуха из полости Б редуктора, и редуцированное давление понижается. Давление воздуха на поршень уменьшается, поршень под действием пружины перемещается, создается зазор между седлом и вставкой, снова обеспечивая поступление воздуха в полость редуцированного давления.

В случае повышения величины редуцированного давления выше установленной, предохранительный клапан 7 под воздействием давления воздуха

сжимает пружину 6, отходит вместе с уплотнительным кольцом 8 от корпуса, и воздух из полости вторичного давления редуктора выходит в атмосферу, не допуская дальнейшего увеличения давления в полости Б.

### **1.3.5 Легочный автомат**

В легочном автомате осуществляется вторая (окончательная) ступень понижения давления из редуцированного в давление дыхательной полости маски незначительно превышающее атмосферное давление. Легочный автомат ДАСВ предназначен для автоматической подачи редуцированного воздуха в лицевую часть для дыхания пользователя и управления этой подачей. В ДАСВ для пожарных используются легочные автоматы только избыточного давления.

Легочные автоматы, в соответствии с ГОСТ Р 53255, подразделяются по способу соединения с основной лицевой частью:

- с использованием штуцера с резьбой М 45х3;
- с использованием штекерного (байонетного) узла;
- закреплением легочного автомата на лицевой части.

При этом третий способ закрепления противоречит требованиям ГОСТ Р 53257 к соединительным узлам лицевых частей, предусматривающим только резьбовое или штекерное (байпасное) соединение. В легочных автоматах применяются первые два способа или комбинация второго и третьего способа для дополнительной фиксации штекерного соединения.

В конструкцию легочных автоматов, используемых в ДАСВ для пожарных должны включаться устройство их выключения (выключение избыточного давления) и устройство (байпас) дополнительной непрерывной подачи воздуха при отказе легочного автомата или нехватке воздуха пользователю. Расход воздуха при работе устройства дополнительной подачи воздуха (байпаса) должен составлять не менее 70 дм<sup>3</sup>/мин в диапазоне давлений в баллоне от рабочего до 5,0 МПа.



Воздуховодный шланг, подключаемый к легочному автомату, должен сохранять работоспособность после изгиба его на 180° при температуре окружающей среды минус 40°С (минус 50°С - для аппарата специального назначения).

В зависимости от исполнения устройств управления легочными автоматами (ЛА) их можно разделить на:

- многофункциональные кнопки (рычаги), совмещающие обе функции (Рисунок 17);
- отдельные кнопки (рычаги) управления легочным автоматом (Рисунок 18);
- кнопка (рычаг) выключения легочного автомата (избыточного давления) и поворотный механизм (байпас) позволяющий включить постоянную дополнительную подачу воздуха (Рисунок 19).



*ПТС 11.10.02.000*

*ПТС 11.10.00.000*

*КАМПО mun 1*

*LA 96-AS*

Рисунок 17 - Легочные автоматы с многофункциональными кнопками (рычагами)



*Dräger PSS*

*MSA AutoMaXX*

Рисунок 18 - Легочные автоматы с отдельными кнопками управления





*КАМПО тип 2*



*КАМПО тип 3*

Рисунок 19- Легочные автоматы с поворотным механизмом байпаса

С ДАСВ для пожарных используется достаточно большое количество видов легочных автоматов с различными конструктивными решениями и используемыми материалами, но у всех легочных автоматов включение происходит при первом вдохе пользователя при надетой лицевой части.

Способ включения легочного автомата можно описать обобщенно. При появлении разрежения в полости легочного автомата мембрана, закрепленная каким-либо способом, выходит из крепления и смещается в сторону полости легочного автомата. Одновременно мембрана перемещает рычаг (систему рычагов) открывающий доступ редуцированного воздуха в легочный автомат.

Если принцип включения легочных автоматов одинаков, то способы автоматического поддержания избыточного давления легочными автоматами различаются. Условно конструкции легочных автоматов по автоматическому поддержанию избыточного давления можно разделить на две группы:

1) Конструктивно самые простые легочные автоматы, в которых подача воздуха регулируется перемещениями связанной системы (мембрана - рычаг – клапан (поршень)) при изменениях давления в полости легочного автомата (ПТС 11.10.02.000, ПТС 11.10.00.000, КАМПО тип 1 и др.).

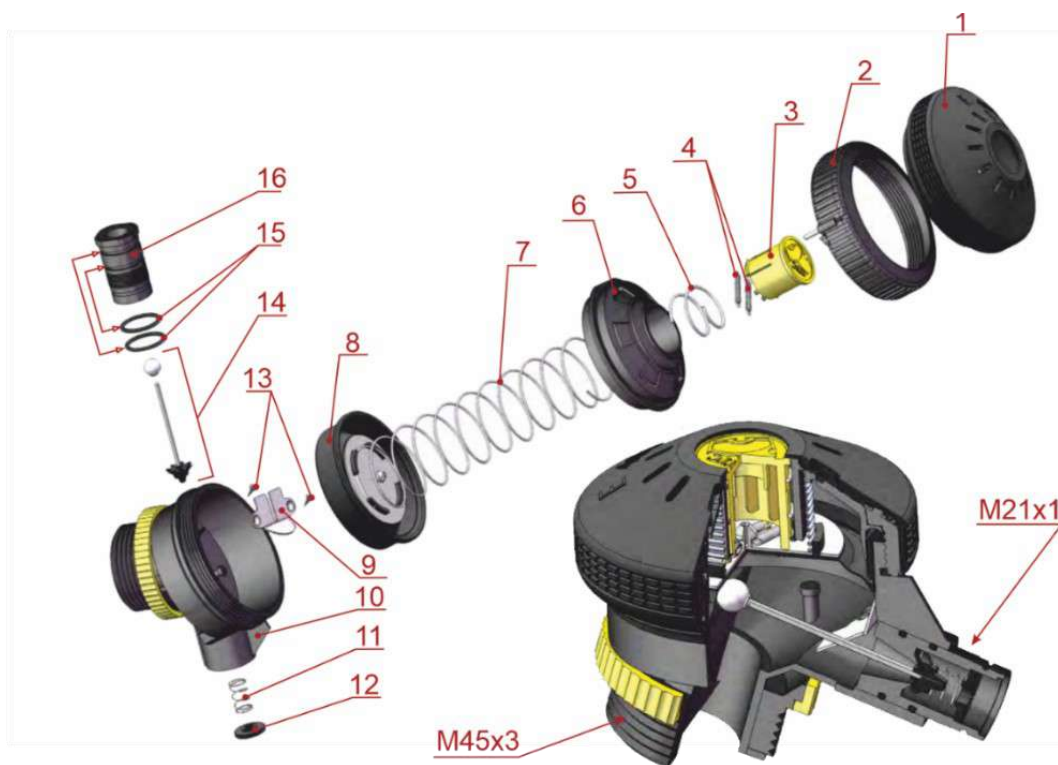
2) Более сложные конструктивно легочные автоматы с сервоприводом имеют меньшие размеры, чем у легочных автоматов первой группы (LA 96-AS, КАМО тип1 и 2).

Рассмотрим устройство и работу легочного автомата (ЛА) на примере ЛА ПТС с общей кнопкой управления.

Легочный автомат (Рисунок 20) состоит из корпуса 10 с установленной на нем гайкой с резьбой М45х3 для соединения с лицевой частью, седла клапана 16 с уплотнительными кольцами 15, щитка 9, закрепленного на корпусе винтами 13, мембраны 8 с диском жесткости, кнопки 3 с установленными на ней пружинами 4, пружины 5, крышки 6 с пружиной 7, гайки 2 и облицовки 1.

Гайка 2 зафиксирована от проворачивания относительно корпуса 10 штифтом.

Седло клапана состоит из коромысла и клапана с вставкой 14, пружины 11 и крышки 12.



1 - облицовка; 2 - гайка; 3 - кнопка; 4 - пружины; 5 - пружина; 6 - крышка; 7 - пружина; 8 - мембрана; 9 - щиток; 10 - корпус легочного автомата; 11 - пружина; 12 - крышка; 13 - винт-саморез; 14 - клапан; 15 - кольцо уплотнительное; 16 - седло

Рисунок 20 – Устройство легочного автомата ПТС 11.10.02.000

### Работа легочного автомата.

Легочный автомат выключен (Рисунок 21 а): клапан 10 прижат к седлу

клапана 9 пружиной 11; мембрана 7 с диском жесткости 6, зафиксирована на кнопке 4 пружинами 1.

При первом вдохе пользователя (Рисунок 21 б) в дыхательной полости лицевой части и связанной с ней полости легочного автомата полости Г создается разрежение, под действием которого мембрана 7 с диском жесткости 6, выходит из фиксации пружинами 1 и, выгибаясь под действием пружины 5, воздействует через коромысло 8, открывая клапан 10. В образовавшийся зазор между седлом 9 и клапаном 10 поступает воздух из редуктора через легочный шланг 12.

С одной стороны, на мембрану воздействует пружина, с другой стороны действует давление в полости легочного автомата. Изменения давления в полости легочного автомата приводит к перемещениям мембраны и, соответственно, к изменениям положения коромысла с клапаном. При изменениях положения клапана зазор между клапаном и седлом уменьшается или увеличивается, при этом, соответственно уменьшается или увеличивается поток воздуха, за счет чего в полости легочного автомата поддерживается определенное избыточное давление.

При увеличении давления в полости легочного автомата В мембрана 7 преодолевает усилие пружины 5 при этом мембрана перестает воздействовать на коромысло 12, клапан 10 прижимается к седлу 9 и перекрывает поступление воздуха из редуктора.

Выключение легочного автомата (Рисунок 21 в): при нажатии на кнопку 4 до упора, кнопка преодолевая сопротивление пружины 3 перемещается в сторону мембраны и пружины 1 зажимают выступ 2 диска жесткости 6 фиксируя при этом мембрану 7; при прекращении воздействия на кнопку она, под воздействием пружины 3, вместе с мембраной возвращается в исходное положение соответствующее выключенному легочному автомату (Рисунок 21 а).

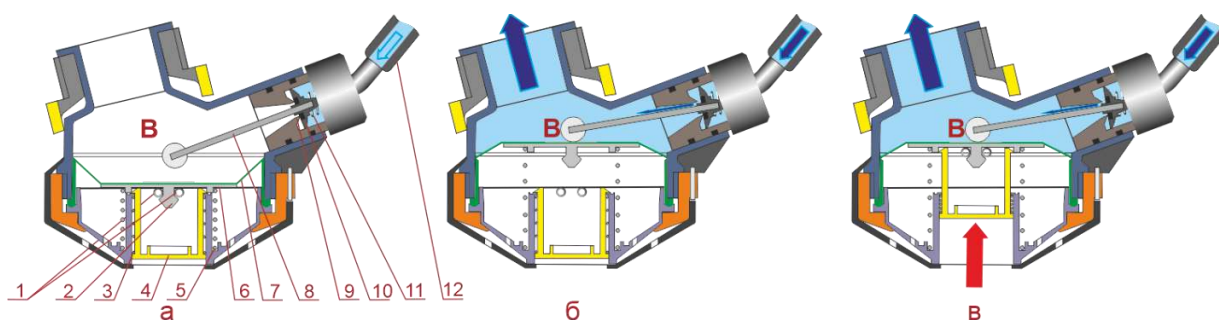
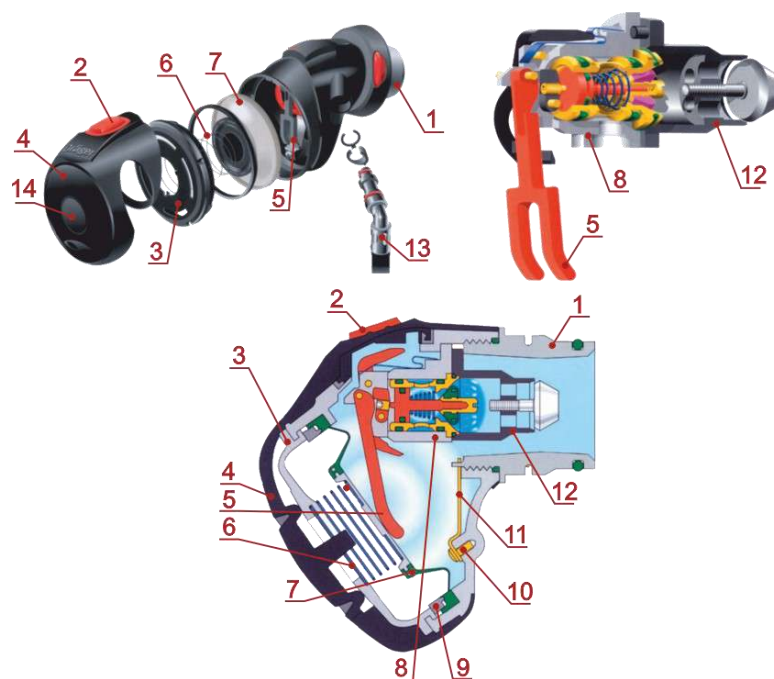


Рисунок 21 – Принцип работы легочного автомата

Рассматривая легочный автомат Dräger PSS (Рисунок 22) с отдельными кнопками управления можно отметить, что принципиально работа легочного автомата не отличается от ЛА с общей кнопкой управления. Основное отличие представляется в наличие прецизионного узла сбалансированного поршня 8, 12 вместо узла (седло клапана, клапан). Сбалансированный поршень позволяет обеспечить более точную и бесшумную подачу воздуха в лицевую часть. Прецизионный узел герметизируется на предприятии-изготовителе и не требует обслуживания и регулировки весь период эксплуатации. В остальном принцип работы схож с рассмотренным ЛА ПТС.



1-штуцер, 2-кнопка выключения, 3-крышка с байонетной защелкой, 4-крышка резиновая, 5-рычаг сбалансированного поршня, 6-пружина, 7-мембрана силиконовая, 8-корпус механизма сбалансированного поршня, 9-кольцо, 10-фиксирующий винт, 11-скоба, 12-корпус эжектора, 13-шланг легочного автомата, 14-кнопка байпаса

Рисунок 22 – Устройство легочного автомата Dräger PSS

При выключенном легочном автомате рычаг 5 зафиксирован, пружина 6 сжата, мембрана 7 прижата к выступу кнопки байпаса 14 являющейся частью резиновой крышки 4. При первом вдохе пользователя в полости легочного автомата создается разрежение и под воздействием пружины 6, и силы, воздействующей на мембрану фиксатор рычага 5 освобождается, рычаг под воздействием перемещающейся мембраны воздействует на узел сбалансированного поршня 8. Мембрана, перемещаясь под действием: с одной стороны пружины, с другой стороны давления в полости легочного автомата регулирует подачу воздуха в полость дыхания.

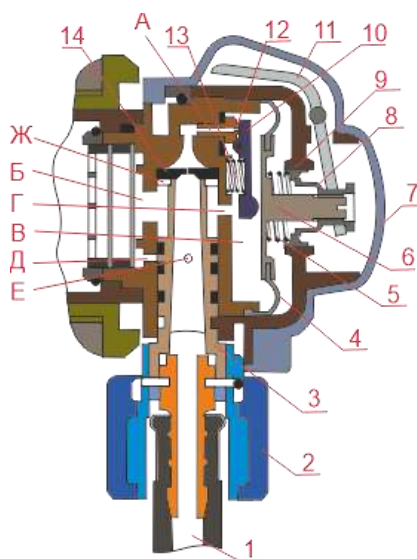
При повышении давления в полости легочного автомата перемещения рычага приводят к изменению положения поршня, который в свою очередь перекрывает поступление воздуха поступающего через шланг легочного автомата из редуктора. При понижении давления в полости легочного автомата подача воздуха, соответственно, повышается, что позволяет поддерживать в полости легочного автомата и в полости дыхания постоянное заданное значение избыточного давления.

Выключение легочного автомата производится нажатием на кнопку 2, при нажатии рычаг перемещается в положение «ЛА выключен» верхняя часть его фиксируется.

Рассмотрим устройство и принцип работы легочного автомата с сервоприводом и поворотным байпасом на примере отечественного легочного автомата КАПМО тип 3 АП «Дельта» (Рисунок 23).

При отключенном легочном автомате мембрана 4 фиксируется в верхнем (нерабочем) состоянии при помощи фиксирующий элемент гайки 8 и упора 9. При подаче редуцированного воздуха в шланг 1 он через отверстие в гибком клапане 14 поступает в канал А. Поскольку пружиной 13 клапан рычага 10 прижат к седлу 12, воздух не поступает в подмембранную полость В, а давления в канале А поднимается. При этом под действием разности

давлений в канале А и подмасочной полости Б гибкий клапан 14 прижимается к седлу ниппеля 3, перекрывая отверстия Ж.



1 - шланг легочного автомата; 2 - маховичок байпаса; 3 - ниппель; 4 - мембрана; 5 - пружина; 6 - жесткий центр; 7 - кожух; 8 - гайка; 9 - упор; 10 - рычаг; 11 - рычаг отключения легочного автомата; 12 - седло; 13 - пружина; 14 - клапан.

А - канал; Б, В - полости; Г, Д, Е, Ж - отверстия.

Рисунок 23 - Принципиальная схема легочного автомата тип 3 (АО КАМПО)

При первом вдохе пользователя в полости Б и связанной с ней отверстием Г подмембранной полости В образуется разрежение. Под действием разности давлений и усилия пружины 5 фиксирующий элемент гайки 8 соскакивает с упора 9, и мембрана 4 переходит в нижнее (рабочее) положение. Жесткий центр 6 нажимает на рычаг 10 и, преодолевая усилие пружины 13, поворачивает рычаг 10 вокруг оси. Клапан рычага 10 отходит от седла 12, давление в канале А понижается, клапан 14 прогибается, и воздух через отверстия Ж в ниппеле 3 поступает в подмасочную полость Б, где поддерживается избыточное давление за счет перемещения подпружиненного жесткого центра 6 и подпружиненного клапана выдоха маски.

При повышении давления в полости В, мембрана 4 прогибается и отводит жесткий центр 6 от рычага 10, который усилием пружины 13 вновь перекрывает седло 12, что приводит к закрытию клапана 14.

Отключение легочного автомата происходит при нажатии на рычаг 11, который, поворачиваясь вокруг оси, перемещает гайку 8, жесткий центр 6 и мембрану 5 в верхнее (нерабочее) положение, где гайка 8 фиксируется в упоре 9.

Включение дополнительной подачи воздуха осуществляется при повороте маховичка байпаса 2 против часовой стрелки на 90°; отверстия Д и Е совмещаются и воздух поступает в полость Б постоянным потоком.

### 1.3.6 Основная лицевая часть

#### **Термины и определения**<sup>18</sup>

**газовая дыхательная смесь (ГДС):** Смесь газов и паров воды, заполняющая внутренний объем аппарата и используемая для дыхания.

**лицевая часть аппарата дыхательного:** Составная часть СИЗОД, обеспечивающая подачу дыхательной смеси в органы дыхания человека и защищающая дыхательные пути и органы зрения от окружающей атмосферы.

**радиопереговорное устройство:** Устройство, обеспечивающее радиосвязь (радиотелефонную связь) в составе лицевой части.

**легочная вентиляция:** Объем воздуха, прошедшего при дыхании человека через легкие за одну минуту.

**сопротивление воздушному потоку, оказываемое лицевой частью:** Разница между давлением воздуха под лицевой частью и атмосферным давлением при различном расходе воздуха.

**ограничение площади поля зрения в лицевой части:** Отношение площади полного поля зрения в лицевой части к площади полного поля зрения без лицевой части.

---

<sup>18</sup> Термины и определения в соответствии с ГОСТ Р 53257-2019 Техника пожарная. Лицевые части средств индивидуальной защиты органов дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний

**подмасочное пространство лицевой части:** Пространство подмасочника лицевой части, из которого осуществляются вдох и выдох.

Лицевая часть, входящая в состав аппарата, должна соответствовать ГОСТ Р 53257 «Техника пожарная. Лицевые части средств индивидуальной защиты органов дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний». <sup>19</sup>

Лицевые части в зависимости от климатического исполнения должны подразделяться на:

- лицевые части общего назначения - лицевые части, рассчитанные на применение при температуре окружающей среды от минус 40°С до 60°С;
- лицевые части специального назначения - лицевые части, рассчитанные на применение при температуре окружающей среды от минус 50°С до 60°С.

Лицевые части ДАСВ в зависимости от конструктивного исполнения должны подразделяться:

- на основные лицевые части, предназначенные для работы в составе дыхательных аппаратов (далее - лицевые части с избыточным давлением);
- лицевые части, предназначенные для работы в составе спасательного устройства дыхательных аппаратов (далее - лицевые части с нормальным давлением).

К конструкции лицевым частям ДАСВ предъявляются ряд требований:

- должна защищать глаза, нос, рот и подбородок человека;
- должна обеспечивать поддержание избыточного давления в подмасочном пространстве на вдохе и выдохе при работе в составе аппарата;

---

<sup>19</sup> Лицевая часть может быть оборудована радиопереговорным устройством. Рекомендуется использовать в лицевой части внутримасочный светодиодный индикатор, информирующий пользователя об уровне давления воздуха в баллоне аппарата.



- подсос масляного тумана в подмасочное пространство лицевой части не должен превышать 0,001%;
- клапан выдоха должен открываться при избыточном давлении не менее 450 Па;
- сопротивление дыханию должно соответствовать табличным данным (Таблица 5);
- должна быть удобной и комфортной при непрерывном использовании в течение 2 ч;
- должна эргономически сочетаться с аппаратом дыхательным и пожарной каской;
- переговорный узел лицевой части должен быть снабжен переговорным устройством, обеспечивающим передачу речевых сообщений и иметь кожух для его защиты от механических повреждений (может быть оборудована телефонно-микрофонной гарнитурой и работать в комплекте с радиостанцией);
- смотровой узел должен обеспечивать общее поле зрения не менее 70% от поля зрения человека без лицевой части;
- смотровое стекло не должно искажать изображение и не терять прозрачность в процессе эксплуатации лицевой части;
- смотровое стекло не должно запотевать и замерзать в течение всего времени защитного действия аппарата в диапазоне рабочих температур;
- должна быть оборудована лямкой (лентой) для переноски ее на шее пользователя в режиме ожидания применения.

Таблица 5 - Сопротивление дыханию лицевой части

Легочная вентиляция, дм <sup>3</sup> /мин	сопротивление дыханию лицевой части, не более, Па	
	на выдохе	на входе
30	650	
60	700	300
100	900	

Масса лицевой части должна быть не более:

- с резиновым (сетчатым) наголовником (без телефонно-микрофонной гарнитуры) - 0,7 кг;
- оборудованной телефонно-микрофонной гарнитурой - 0,75 кг;
- оборудованной фиксаторами для крепления на каске пожарного - 0,75 кг.

Лицевая часть должна иметь сумку (футляр) для ее хранения и переноски.

Срок службы лицевой части должен быть не менее 5 лет.

Количество размеров корпусов и подмасочников лицевых частей должно быть не более 3.

На корпусе лицевой части должны быть нанесены следующие обозначения:

- год и квартал изготовления;
- размер корпуса (если данный тип лицевой части имеет несколько размеров);
- предприятие (фирма) - изготовитель;
- условное обозначение «CL 3» или «F», свидетельствующее, что лицевая часть предназначена для дыхательных аппаратов пожарных.

На подмасочнике должны быть нанесены следующие обозначения:

- год и квартал изготовления;
- размер (если данный тип подмасочника имеет несколько размеров).

На деталях и узлах, которые могут легко заменяться во время эксплуатации (смотровое стекло, узел переговорной мембраны, обойма стекла, соединительный узел), должно быть нанесено обозначение маркировки изготовителя.

Лицевые части ДАСВ можно классифицировать по:

- материалу корпуса и подмасочника;
- по материалу изготовления смотрового стекла;

- по типу крепления соединительного узла;
- по способу крепления лицевой части;
- по типу оголовья;
- по наличию дополнительного оборудования (атмосферный клапан, гарнитура связи, очистители стекла).

При изготовлении корпуса лицевой части и подмасочника, как правило, используются резиновые составы (на основе искусственного и натурального каучука) или силикон.

Для изготовления смотровых стекол применяют поликарбонат или «триплекс», для очистки стекол изнутри могут устанавливаться дворники.

Соединительный узел лицевой части должен иметь резьбовое соединение с резьбой М 45х3 по ГОСТ 9150 или штекерное (байонетное) соединение.

Крепление лицевой части осуществляется на голове пользователя наголовьем (оголовьем) или непосредственно к каске пожарного с помощью фиксатора (Рисунок 24, Рисунок 25).



Рисунок 24 – Крепление лицевых частей

Крепление на голове пользователя осуществляется наголовьем с ремнями, как правило резиновыми, или сетчатым наголовьем (Рисунок 25).

Ряд производителей лицевых частей выпускает дополнительное оснащение масок, позволяющее расширять их функционал. К такому оснащению относятся внутримасочные светодиодные дисплеи, гарнитура связи, атмосферные клапаны. Гарнитура связи (Рисунок 26) позволяет организовывать радиосвязь при работе в ДАСВ.

В некоторых панорамных масках, например, в маске ПМ «Дельта», может быть установлен атмосферный клапан (Рисунок 27). Атмосферный клапан служит для переключения на дыхание из атмосферы при выключенном легочном автомате и (или) при закрытом вентиле баллона дыхательного аппарата (перед включением в аппарат или после выключения из него) с целью экономии запаса воздуха в баллоне аппарата.



*Наголовье с резиновыми ремнями*

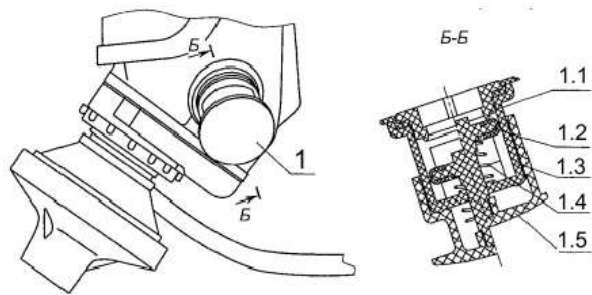
*Сетчатое наголовье*

*Скреплением к шлем-каске*

Рисунок 25 - Способы фиксации лицевой части



Рисунок 26 - Лицевые части с гарнитурой связи



1-атмосферный клапан; 1.1-седло; 1.2-клапан; 1.3-корпус; 1.4-пружина; 1.5-крышка

Рисунок 27 – Атмосферный клапан

Панорамные маски (без дополнительного оснащения), в зависимости от производителя и модификации, могут иметь отличия в отдельных элементах, но принципиально их устройство является идентичным и общее устройства можно рассмотреть на примере одной.

Рассмотрим устройство лицевой части СИЗОД на примере панорамной маски ПТС «Обзор» - Мр (Рисунок 28).

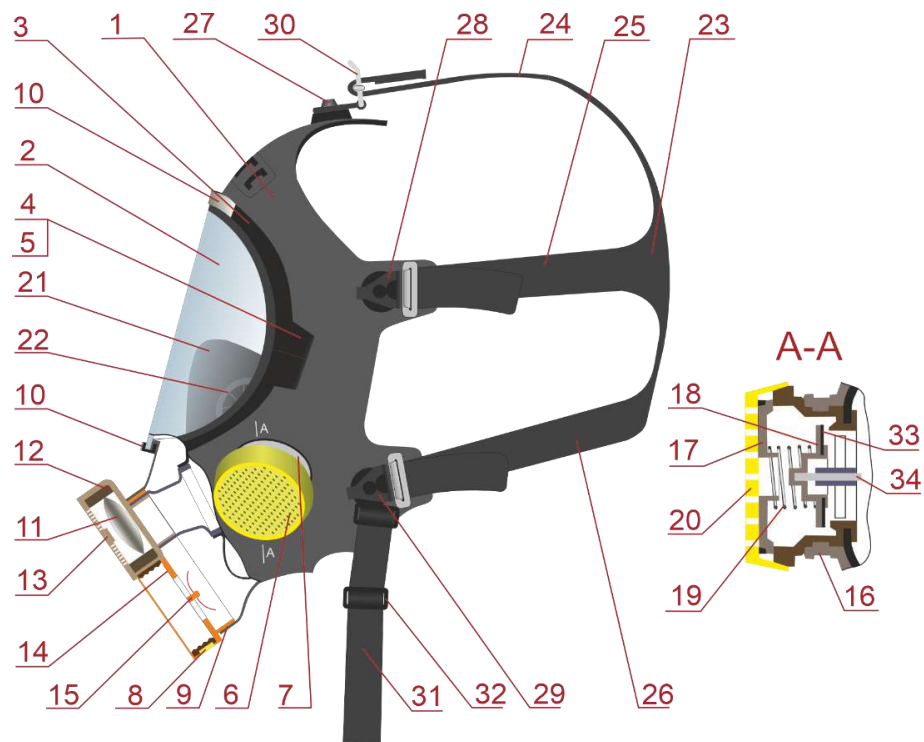


Рисунок 28 - Устройство панорамной маски ПТС "Обзор"-Мр

Маска состоит из корпуса 1 с панорамным стеклом 2, закрепленным с помощью полуобойм 3 винтами 4 с гайками 5, двух клапанов выдоха 6,

закрепленных на корпусе хомутами 7, и соединительной коробки 8, закрепленной на корпусе хомутом 9.

Между корпусом маски и полуобоймами установлены экраны 10.

В соединительную коробку установлена мембрана 11 переговорного устройства с уплотнительным кольцом 12, закрытая крышкой 13. Мембрана обеспечивает слышимость речи пользователя при надетой на лицо маске.

В корпусе соединительной коробки также имеется гнездо, с уплотнительной прокладкой 14 и лепестком 15, для подключения легочного автомата.

Клапаны выдоха состоят каждый из корпуса 16, коромысла 17, диска жесткости 18 с резиновой подушкой и пружины избыточного давления 19.

Клапаны выдоха закрыты крышками-защелками 20.

Подмасочник 21 с клапанами вдоха 22 установлен в пазы соединительной коробки и корпусов клапанов выдоха. На голове пользователя маска крепится с помощью наголовника 23, состоящего из объединенных между собой лямок: лобной 24, двух височных 25 и двух затылочных 26. На корпусе маски с помощью кнопок 27 установлены держатели 28 и 29 с пряжками 30, на которых крепится наголовник. Пряжки позволяют осуществлять быструю подгонку маски непосредственно на голове пользователя.

Для ношения маски на шее в ожидании применения предназначен шейный ремень 31, длина которого регулируется рамками 32.

### **1.3.7 Манометр (устройство) контроля давления воздуха в баллонах**

Для контроля давления воздуха в баллонах ДАСВ могут использоваться манометры и (или) устройства.

Манометр должен быть выполнен со стрелочной индикацией показаний.

Устройство должно быть выполнено с цифровой индикацией показаний.

В ДАСВ отечественных производителей, в настоящее время, используются в основном манометры, устройство используется только в системе

телеметрии и при работе СОИД дублирует показания манометра.<sup>20</sup> В ДАСВ зарубежных производителей, при использовании устройства, как правило, они совмещаются в контрольном блоке с манометрами.

Манометр должен быть влагонепроницаемым.

Стекло манометра (дисплей устройства контроля давления) не должно разрушаться во время эксплуатации аппарата.

Начало отсчета шкалы манометра должно начинаться от 0 МПа, а ее верхний предел должен превышать величину рабочего давления в баллоне не менее чем на 5,0 МПа.

На шкале манометра должен быть указан серийный номер манометра.

Класс точности манометра должен быть не ниже 1,6.

Конструкция манометра (устройства) должна обеспечивать возможность видеть и контролировать его показания при работе в аппарате.

Манометр (устройство) должен иметь защитный кожух из эластичного материала для защиты его от возможных ударов.

Конструкция манометра (устройства) должна позволять контролировать его показания при солнечном свете, слабом освещении и в темноте.

Информация, отображаемая на дисплее устройства контроля давления, должна быть на русском языке или в виде пиктограмм, не допускающих двоякого толкования.

Манометр должен быть внесен в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации и иметь свидетельство о поверке.

Манометры располагаются на линии высокого давления, как правило, совместно с сигнальным устройством.

Манометр (устройство) должен обеспечивать работоспособность в диапазонах температур окружающей среды от минус 40°С (минус 50°С) до плюс 60°С в течение ВЗД.

---

<sup>20</sup> При наличии в аппарате механического манометра и устройства для контроля давления воздуха в баллоне разница их показаний не должна превышать  $\pm 1$  МПа.

### 1.3.8 Сигнальное устройство

Сигнальное устройство предназначено для подачи звукового сигнала<sup>21</sup> и предупреждении пользователя об израсходовании основного запаса воздуха и снижении давления в баллоне.

Сигнальное устройство должно автоматически срабатывать при снижении запаса воздуха в баллоне в диапазоне от 5,0 до 6,0 МПа.

Сигнальное устройство после срабатывания не должно оказывать влияния на дыхание человека.

Сигнальное устройство должно обеспечивать подачу сигнала с уровнем звукового давления от 90 до 120 дБ в диапазоне частот от 2000 до 4000 Гц.

Сигнальное устройство (при расположении его в легочном автомате) должно обеспечивать подачу сигнала с уровнем звукового давления от 40 до 90 дБ в диапазоне частот от 2000 до 4000 Гц.

Продолжительность работы сигнала должна быть не менее 60 с.

Российскими производителями ДАСВ используется два основных варианта конструктивного исполнения звукового сигнализатора<sup>22</sup> (Рисунок 29):

1) Звуковой сигнализатор устанавливается на линии высокого давления и соединяется с областью высокого давления шлангом высокого давления. Воздух из области высокого давления воздействует на шток и поступает в свисток сигнального устройства;

2) Звуковой сигнализатор соединяется с областями высокого и редуцированного давления шлангом-капилляром. Воздух из области высокого давления воздействует на шток, а в свисток сигнального устройства поступает воздух из области редуцированного давления.

---

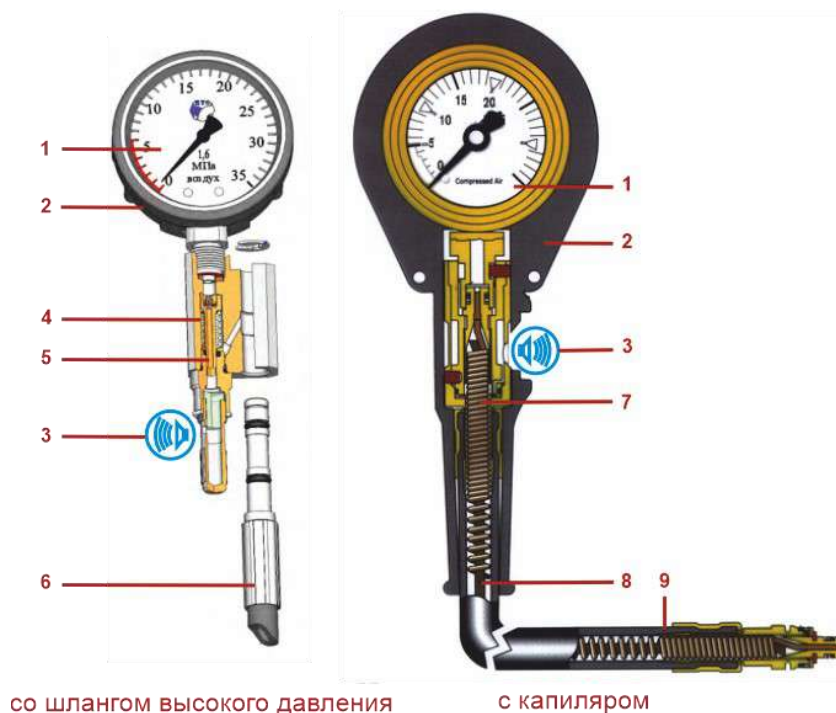
<sup>21</sup> Сигнальное устройство помимо звуковой сигнализации может обладать следующими дополнительными функциями:

- подача светового сигнала;  
- подача вибросигнала.

<sup>22</sup> Зарубежными производителями ДАСВ используются и другие варианты размещения сигнального устройства



Звуковые сигнализаторы, используемые в ДАСВ, как правило, работают по одному принципу. Подпружиненный шток под действием давления воздуха из области высокого давления редуктора перекрывает движение воздуха в свисток звукового сигнализатора, а при снижении давления, под воздействием пружины, шток перемещается, открывая путь воздуху в свисток, который начинает издавать звуковой сигнал.



*1 - манометр, 2 - защитный кожух, 3 - свисток, 4 - пружина, 5 - шток, 6 - шланг высокого давления, 7 - капилляр, 8 - ось капилляра, 9 - шланг*

Рисунок 29 – Манометры и сигнальные устройства

Рассмотрим устройство и принцип действия на примере сигнального устройства ПТС 61.03.00.000 (Рисунок 30).

Сигнальное устройство состоит из корпуса 4, манометра 1 с облицовкой 2 и прокладкой 3, штока 8, винта 5 с фильтром 6 и шайбой 7, пружины 9, шайбы 10, втулки 13 с уплотнительными кольцами 11 и 12, свистком 15 с вставкой 14 и контргайкой 16. Шланг высокого давления фиксируется шайбой упорной 17.

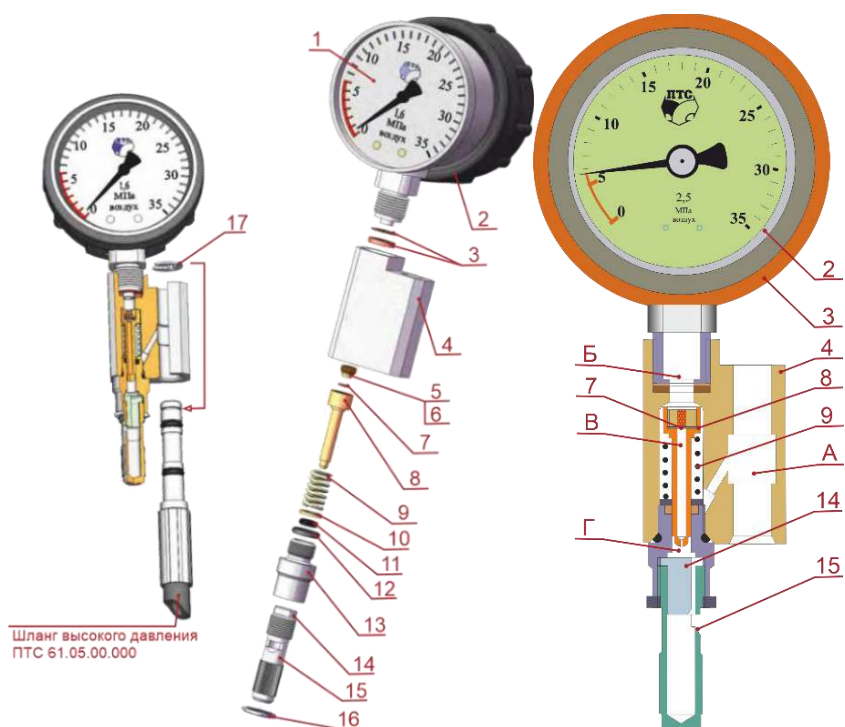


Рисунок 30 – Сигнальное устройство ПТС 61.03.00.000

Работает сигнальное устройство следующим образом.

При открытии вентиля баллона воздух под высоким давлением поступает через шланг в полость А и затем, через зазор между корпусом 4 и штоком 8, в полость Б к манометру. Манометр показывает величину давления воздуха в баллоне.

Из полости Б воздух под высоким давлением через шайбу 7 поступает в полость В. Перед тем, как шток 8 под воздействием давления воздуха сожмет пружину 9 и прижмется к вставке 14, небольшая порция воздуха успевает пройти через шток в полость Г и затем к свистку 15, и раздается короткий звуковой сигнал, оповещающий о подаче воздуха под высоким давлением в сигнальное устройство. При дальнейшей работе аппарата герметичность сигнального устройства обеспечивается перекрытием зазора между штоком и вставкой.

При снижении запаса воздуха в баллоне (баллонах) до определенной величины уменьшается давление воздуха в полости Б сигнального устройства. Пружина 9 начинает разжиматься и обеспечивает зазор между штоком и

вставкой. Воздух из полости В поступает в полость Г к свистку 15, вызывая устойчивый звуковой сигнал, который продолжается до полного исчерпания запаса воздуха в баллоне или до закрытия вентиля баллона (баллонов) и сброса давления из воздухопроводной системы аппарата.

Шланг высокого давления, подключаемый к манометру, должен сохранять работоспособность после изгиба его на 90° при температуре окружающей среды минус 40°С (минус 50°С - для аппарата специального назначения).

### **1.3.9 Спасательное устройство**

Спасательное устройство предназначено для защиты органов дыхания и зрения пострадавшего при его спасении пользователем аппарата и выводе из зоны с непригодной для дыхания газовой среды.

В спасательном устройстве должен применяться один из следующих способов воздухообеспечения:

- с постоянной подачей воздуха;
- с легочно-автоматической подачей воздуха.

В спасательном устройстве должна применяться одна из следующих систем воздухообеспечения:

- с избыточным давлением воздуха под лицевой частью (капюшоном);
- с нормальным давлением воздуха под лицевой частью.

В состав спасательного устройства аппарата должны входить: шланг со штуцером для подключения к воздухопроводной системе аппарата, легочный автомат (для спасательного устройства с легочно-автоматической подачей воздуха), лицевая часть (капюшон) и сумка (футляр).

Сумка (футляр) спасательного устройства должна надежно закрываться и иметь ремни для ее переноски.

В спасательном устройстве с постоянной подачей воздуха должно постоянно поддерживаться избыточное давление на вдохе.

В качестве лицевых частей спасательных устройств ДАСВ используют панорамные маски и капюшоны. Запрещается использовать шлем-маску в качестве лицевой части спасательного устройства.

Маски используются с легочными автоматами для нормальной подачи воздуха и для избыточного подмасочного давления. Так в некоторых комплектациях АП «Омега» в качестве спасательного устройства используются панорамные маски с легочно-автоматической подачей и нормальным давлением воздуха под лицевой частью.

Капюшоны (Рисунок 31) используются с постоянной подачей воздуха.

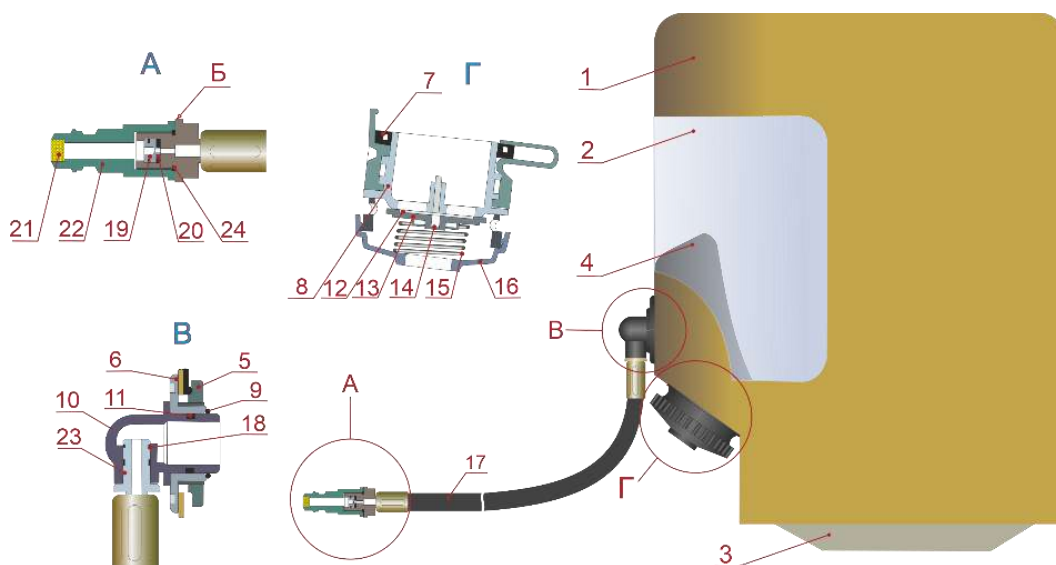


Рисунок 31 – УСК (Устройство спасательное капюшонного типа)

В состав капюшона входит колпак 1 с иллюминатором 2, шейным obtюратором 3 и полумаской 4. К колпаку гайкой 5 крепится втулка 6, гайкой 7 - стакан 8. К втулке 6 стопорным кольцом 9 крепится фланец 10. Герметичность соединения втулки с фланцем обеспечивается уплотнительным кольцом 11.

В стакане 8 установлен клапан выдоха, состоящий из клапана 12, диска жесткости 13, штока 14 и пружины 15, зафиксированной крышкой 16 с пазами для выхода воздуха.

Шланг 17 состоит из двух штуцеров, соединенных между собой рукавом, который зафиксирован на штуцерах колпачками. К капюшону шланг

крепится шайбой 18. Во второй штуцер установлена дюза 19 с уплотнительным кольцом 20 и навинчен штуцер 21 с запрессованным в него фильтром 22.

Герметичность соединения шланга с капюшоном и штуцером 21 обеспечивается уплотнительными кольцами 23 и 24.

При подключении шланга к аппарату воздух через дюзу по рукаву поступает под капюшон, создавая в нем избыточное давление. Избыток воздуха удаляется через клапан выдоха и полосу шейного обтюлятора.

В настоящее время, в комплектациях ДАСВ, в качестве спасательных устройств, используются, как правило, капюшонные спасательные устройства с постоянной подачей воздуха. У данного типа спасательных устройств есть свои преимущества и недостатки. К преимуществам в первую очередь относятся:

- наличие постоянного избыточного подмасочного давления, предполагающего высокий уровень защиты даже при неплотном прилегании шейного обтюлятора;
- их практическую безразмерность из-за конструктивных особенностей и избыточного подмасочного давления;
- относительное удобство надевания на пострадавшего.

К недостаткам спасательных устройств капюшонного типа можно отнести увеличенный нерегулируемый расход воздуха ДАСВ.

### **1.3.10 Система телеметрии**

*Система телеметрии*, входящая в состав аппарата, должна обеспечивать выполнение следующих минимальных функций<sup>23</sup>:

- определение и индикацию в цифровом формате величины давления воздуха в баллоне аппарата;

---

<sup>23</sup> Система телеметрии должна обеспечивать правильную работоспособность при любых комбинациях баллонов, применяемых в дыхательных аппаратах.

- расчет и индикацию в цифровом формате величин оставшегося времени работы;
- передачу в ручном и автоматическом режиме различных видов сигналов при нахождении пользователя без движения за определенный промежуток времени;
- прием сигналов с внешней приемо-передающей аппаратуры.

Рабочая частота приемо-передающего тракта системы телеметрии должна находиться в диапазоне от 433,05 до 434,79 МГц<sup>24</sup>.

Дальность приема и передачи сигналов системы телеметрии на открытой местности должна быть не менее 1 км.

Продолжительность постоянной работы (без их замены) полностью заряженных элементов питания системы телеметрии должна быть:

- в режиме ожидания применения (режим пониженного энергопотребления) не менее 720 ч (30 суток);
- в режиме применения (рабочий режим) не менее 8 ч.

Дыхательные аппараты с системой телеметрии достаточно давно выпускаются несколькими крупными зарубежными производителями, но российскими нормативно-техническими документами такое понятие впервые введено ГОСТ Р 53255-2019<sup>25</sup>.

На начало 2022 года единственной системой телеметрии, используемой в ДАСВ российских производителей, являлся комплекс «Маяк спасателя», используемый с СОИД<sup>26</sup>. В отличие от зарубежных систем телеметрии, привязанных к дыхательным аппаратам производителя систем, СОИД позволяет использовать систему телеметрии с любым аппаратом комплектуемым одним

---

<sup>24</sup> Также может использоваться другая частота для приема и передачи сигналов, разрешенная региональными центрами МЧС России.

<sup>25</sup> Введен в действие с 01.01.2022г.

<sup>26</sup> АО ПТС разработана система телеметрии ПТС «Светофор», но на начало 2022г. в серийное производство не запущена

баллоном объемом 6,8 - 7 литров и имеющим техническую возможность для его подсоединения к области высокого давления редуктора ДАСВ.

Для обеспечения полноценной телеметрии ДАСВ достаточно установить в аппарат в качестве дополнительного модуля систему определения и индикации давления (СОИД). Чтобы установить СОИД, в свою очередь, достаточно свободного гнезда для подключения шланга высокого давления в редукторе ДАСВ. Большинство редукторов, используемых в ДАСВ российских производителей, имеют такую возможность.

**СОИД** (Рисунок 32) включает в себя:

- электронный преобразователь давления (ПД);
- электронный индикатор давления (ЭИ);
- крепежное устройство МС на дыхательном аппарате (КУ-2).



Рисунок 32 – Система определения и индикации давления (СОИД)

Все элементы СОИД механически и электрически связаны друг с другом, представляя единую систему.

Питающее напряжение на СОИД поступает от индивидуального передатчика при его установке в крепежное устройство КУ-2.

**Комплекс Маяк спасателя** (Рисунок 33) предназначен для обеспечения поиска и обнаружения личного состава пожарно-спасательных и спасательных подразделений, работающего в зоне чрезвычайных ситуаций, в том числе на

пожарах, попавшего в экстремальную ситуацию вследствие чего утратившего возможность дальнейшего самостоятельного движения.

Для полной реализации заложенных в комплекс функций необходимо наличие на объекте работы внутриобъектовой радиосистемы пожарной сигнализации «Стрелец» (ВОРС) и взаимодействие с программно-аппаратным комплексом ПАК «Стрелец».



Рисунок 33 – Работа комплекса Маяк спасателя

С СОИД используется комплекс исполнения 2 предназначенный для использования звеньями и позволяющий:

- определить неподвижность пользователя и через промежуток времени автоматически подать звуковые и световые сигналы и передать сигнал «тревоги» на приемную станцию МС;
- произвести подачу пользователем сигнала «Тревоги» самостоятельно;
- передать пользователям с поста безопасности сигнал на эвакуацию;
- передать сигнал «тревога», при наличии внутриобъектовой радиосистемы пожарной сигнализации «Стрелец» (ВОРС), на радиорасширители (РРОП) и обеспечить, с помощью программно-аппаратного комплекса ПАК «Стрелец», позиционирование индивидуального передатчика с точностью до радиорасширителя ВОРС «Стрелец» на поэтажном плане контролируемого здания;



- выводить индикацию, в цифровом виде, давления в баллоне и расчетного оставшегося времени работы;
- производить передачу информации о давлении в баллоне на приемно-передающую станцию в режиме реального времени.

Состав Комплекса:

Основные устройства:

- Мобильная приемно-передающая станция (далее МППС), выполненная в ударопрочном кейсе (Рисунок 34) - 1 шт.;
- Индивидуальный передатчик (радиомаяк МАЯК-Р, МС исп. 2) - 5 шт.



*1-браслет, 2-МС исп.2, 3-кнопки подачи сигнала на выход, 4-кнопка отмены, 5-разъемы*

Рисунок 34 – Мобильная приемно-передающая станция (МППС)

Комплектация МППС:

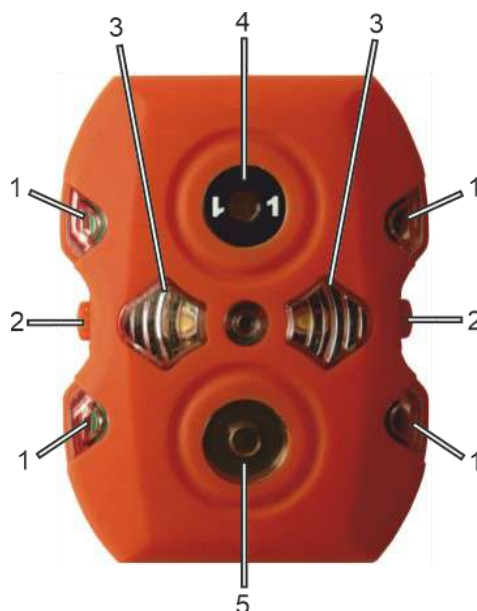
- виброоповещатель Браслет-Р - 1 шт.;
- сетевой шнур 220В - 1 шт.;
- шлевка с крепежным устройством (КУ-1, только для исполнения 1) - 5 шт.

Дополнительная комплектация МППС для установки в автомобиль:

- блок выносных индикаторов БВИ-8 (БВИ) - 1 шт.;
- кабель с разъемом для подключения БВИ;
- кабель с разъемом для подключения бортового питания (DC=12...30В);
- антенна AW-6 5/8 wave 2 sections 433,05 - 434,79 МГц;
- антенное крепление (МС -1 UHF, или JM-100 UHF, или P-1).

МС включает в себя (Рисунок 35):

- радиомодем (приемо-передатчик, работающий в форматах «Маяк» и «Стрелец»);
- двухцветные индикаторы состояний (четыре зеленых и два красных);
- два световых излучателя;
- два звуковых пьезоэлектрических излучателя;
- встроенный аккумулятор питания МС (АК-МС литиевый - 1000 мА\*ч);
- две кнопки управления.



*1-индикаторы состояния, 2-кнопки управления, 3-световые излучатели, 4-однотональная пьезоэлектрическая сирена, 5-источник белого шума*

Рисунок 35 – Индивидуальный передатчик МС

В боевом режиме работы при отсутствии у пожарного или спасателя движения более 30 секунд радиомаяк переходит в режим предупреждающего звукового сигнала, еще через 15 секунд неподвижности МС переходит в режим «Тревога». МС также может быть переведен в режим «Тревога» ручным нажатием клавиши.

В режиме «Тревога» МС выдает световые сигналы в режиме мигания, и поочередно звуковой сигнал сирены и специальный многочастотный звуковой сигнал «белый звук».

Поиск личного состава осуществляется по световым и звуковым сигналам.

*Звуковое оповещение.* Два вида звукового оповещения - попеременно включающиеся мощная однотональная пьезоэлектрическая сирена (до 100 дБ) и источник белого шума. Пьезоэлектрическая сирена хорошо слышна на расстояниях до 100м, однако, внутри помещения, на расстояниях до 10м, из-за отражений звука от стен и из-за перегрузок слухового аппарата человека, вызванных большой громкостью сигнала от сирены, затруднена локализация местонахождения источника звука (сирены). Применение источника «белого шума» позволяет эффективно осуществлять поиск внутри помещения, на расстояниях до 10м.

*Световое оповещение.* Два световых излучателя, расположенных под разными углами к поверхности корпуса, обеспечивают яркие вспышки. Применение световой вспышки в дополнение к звуковому оповещению позволяет повысить эффективность поиска внутри помещения на расстояниях до 10 м.

Индивидуальный передатчик размещается, для исполнения 2, на креплении СОИД (Рисунок 36).

Для передачи с поста безопасности оперативной информации о необходимости эвакуации всего личного состава из опасной зоны предусмотрен сигнал «Всем на выход». Сигнал «Всем на выход» генерируется при одновременном нажатии кнопок «Всем выход», расположенных на лицевой пали кейса

МППС. При получении сигнала «Всем на выход», МС генерирует специальный звуковой сигнал, чередующийся с речевым оповещением «Всем на выход».



Рисунок 36 – Размещение индивидуального передатчика на пользователе

При установке МС в крепежное устройство КУ-2 (преобразователь СОИД предварительно подключен к редуктору дыхательного аппарата), МС подает питающее напряжение на СОИД<sup>27</sup>.

СОИД определяет текущее давление  $P$  в баллоне, рассчитывает время  $T$ , оставшееся до окончания дыхательной смеси. Первые несколько минут расчет  $T = P/K$  происходит с коэффициентом  $K = K_0 = 5$  Бар за минуту. В дальнейшем  $K$  вычисляется по формуле  $K_{\text{текущее}} = \text{MAX}(K_0, K_{\text{текущее MAX}})$ .

Расчеты, производимые СОИД, не являются заменой производимых постовым на посту безопасности расчетов, так как аппаратные расчеты не учитывают резервный запас воздуха и сложность объекта проведения работ.

При расчетах для наиболее распространенных баллонов ДАСВ (6,8; 7 литров), в первоначальный период времени, расчеты будут производиться по расходу воздуха примерно равному 35 л/мин, что меньше установленного для расчетов параметров работы ДАСВ. При повышении, во время работы,

---

<sup>27</sup> Только для комплекса исполнения 2

расхода воздуха и повышения скорости падения давления в баллоне расчетные значения будут приниматься по максимальному реальному значению.

Значения  $P$  и  $T$  могут быть высвечены на электронном индикаторе СОИД и передаются на кейс МППС, где отображаются на цифровых индикаторах (Рисунок 37).

При остаточном давлении менее  $P = 50$  Бар и (или) при остаточном времени  $T = 10$  мин цифровая индикация  $P$  и  $T$  на МППС осуществляется в мерцающем режиме.

При временной потере связи между МППС и МС цифровая МППС производит собственный расчет давления и времени исходя из последних полученных значений. Поэтому на период потери связи индикация давления и времени на МС и МППС может различаться.

Мнемоническая таблица индикации на панели МППС приведена на рисунке (Рисунок 38).

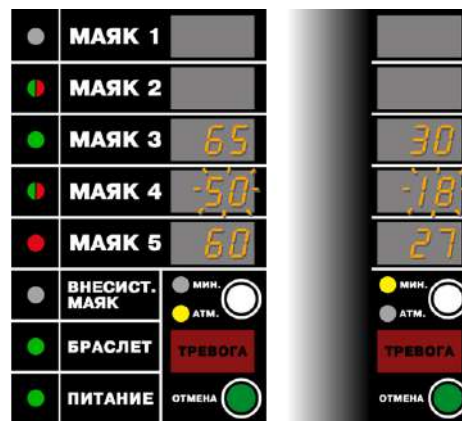


Рисунок 37 – Отображение цифровых индикаторов



Рисунок 38 – Мнемоническая таблица индикации на панели МППС

По системе телеметрии ПТС «Светофор» (Рисунок 39), разработанной АО ПТС, на сайте компании мало информации, но по имеющейся можно сделать вывод о том, что по элементам и общей конструкции система похожа на телеметрическую систему (MSA alpha), описанную далее в пособии.



Рисунок 39 – ПТС «Светофор»

Система имеет<sup>28</sup> интегрированные в подвесную систему аппарата СОИД и передатчик (Рисунок 40).



Рисунок 40 – Элементы подвесной системы ПТС «Светофор»

Панорамная маска комплектуется головным дисплеем (Рисунок 41), предназначенным для светового оповещения пользователя о давлении в баллоне (баллонах) и исправности системы телеметрии. Размещаемый головной дисплей не мешает обзору и движению воздуха.

Информация с аппарата пользователя передается на планшет с приемником (Рисунок 42), находящийся на посту безопасности (КПП ГДЗС) и

---

<sup>28</sup> Описание системы телеметрии приведено на основании информации на сайте АО ПТС по состоянию на первую половину 2022 года.

принимающий сигнал на расстоянии 1000 м в условиях городской застройки. Планшет позволяет осуществлять контроль над работой нескольких звеньев ГДЗС.



Рисунок 41 – Головной дисплей

Система позволяет осуществлять контроль запаса воздуха в баллонах дыхательных аппаратов и проводить расчет параметров работы в непригодной для дыхания среде.



Рисунок 42 – Планшет с приемником

Комплектация ДАСВ и исполнение входящих узлов и деталей зависит от производителя, назначения и модификации аппарата. Основными производителями ДАСВ в России являются АО «ПТС», АО «КАМПО» обеспечивающие выпуск разнообразных моделей с различными характеристиками.



## 1.4 Дыхательные аппараты со сжатым воздухом пожарные, выпускаемые АО «ПТС»

Акционерное общество «ПТС» выпускает несколько различных модификаций дыхательных аппаратов, предназначенных для индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от вредного воздействия непригодной для дыхания токсичной и задымленной газовой среды при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.

Основным выпускаемым дыхательным аппаратом является дыхательный аппарат со сжатым воздухом для пожарных ПТС «Профи»-М (Рисунок 43), рассчитанный на применение при температуре окружающей среды от минус 40 до 60<sup>0</sup>С. На основе данного аппарата выпускается несколько модификаций:

- дыхательный аппарат со сжатым воздухом ПТС «Профи»-А («Арктика»);
- дыхательный аппарат со сжатым воздухом ПТС «Профи»-МТ.



Рисунок 43 – ПТС «Профи»-М

Кроме этого, АО «ПТС» выпускает дыхательные аппараты со сжатым воздухом для пожарных ПТС «Базис» и ПТС «Профи»-МП.



Аппарат выпускается в различных вариантах исполнения, отличающихся по следующим признакам:

- комплектацией различными типами и количеством баллонов;
- комплектацией входящими узлами (легочный автомат и панорамная маска), изготовленными АО «ПТС» либо производства фирм «Drager», «MSA Europe GmbH» и АО «КАМПО»;
- наличием спасательного устройства;
- выполнение подвесной системы в комфортном исполнении;
- наличием защитных чехлов для баллонов;
- наличием штуцера (quick fill) для проведения быстрой дозаправки баллонов аппарата сжатым воздухом;
- наличием вентиля с индикатором давления воздуха в баллоне и с предохранительным устройством.

Обозначение аппарата ПТС «Профи»-М, в зависимости от входящих в его состав узлов и компонентов, производится в порядке, указанном на рисунке (Рисунок 43).

При отсутствии какого-либо из дополнительных комплектующих вместо его условного обозначения указывается знак Х.

Применяемость входящих узлов в комплектациях<sup>29</sup>:

С резьбовым соединением:

- Sp-Mp - легочный автомат ПТС 11.10.02.000 и панорамная маска ПТС «Обзор»-Mp;
- Sp-D7p - легочный автомат ПТС 11.10.02.000 и полнолицевая маска FPS 7000 P-EPDM-M2-PC-CR с адаптером ПТС 14.13.00.100;

---

<sup>29</sup> Производитель может изменять последовательность и обозначения узлов и компонентов, входящих в состав ДАСВ (обозначения и шифры приведены в соответствии с актуальными, в 2021 году, руководствами по эксплуатации ДАСВ)

- Sp-Ар - легочный автомат ПТС 11.10.02.000 и лицевая часть «Ultra-Elite» PF-F или «Ultra-Elite» PF-F-Silicone;
- Sp-Кр - легочный автомат ПТС 11.10.02.000 и панорамная маска ПМ «Дельта» исполнение 1 или ПМ «Гамма» исполнение 1;
- Кр-Кр - легочный автомат 9В5.893.497-02 и панорамная маска ПМ «Дельта» исполнение 1 или ПМ «Гамма» исполнение 1;
- Dp-D7p - легочный автомат ПТС 14.10.00.000 и полнолицевая маска FPS 7000 P-EPDM-M2-PC-CR с адаптером ПТС 14.13.00.100;
- Dps-D7p - Легочный автомат ПТС 14.10.00.000-01 и полнолицевая маска FPS 7000 P-EPDM-M2-PC-CR с адаптером ПТС 14.13.00.100;

Со штекерным соединением:

- D-D - легочный автомат 3338700 «Dräger» и лицевая часть «Panorama Nova Standard P»;
- D-D7 - легочный автомат 3338700 «Dräger» и полнолицевая маска FPS 7000 P-EPDM-M2-PC-CR;
- Ds-D - легочный автомат 3338967 «Dräger» или ПТС 14.10.02.000 и лицевая часть «Panorama Nova Standard P»;
- Ds-D7 - Легочный автомат 3338967 «Dräger» или ПТС 14.10.02.000 и полнолицевая маска FPS 7000 P-EPDM-M2-PC-CR;
- S<sub>III</sub>-D - легочный автомат ПТС 11.10.04.000 и лицевая часть «Panorama Nova Standard P»;
- S<sub>III</sub>-D7 - легочный автомат ПТС 11.10.04.000 и полнолицевая маска FPS 7000 P-EPDM-M2-PC-CR.

Панорамная маска ПТС «Обзор»-Мр, лицевые части «Panorama Nova Standard P», «Ultra-Elite» PF-F, «Ultra-Elite» PF-F-Silicone и полнолицевая маска FPS 7000 P-EPDM-M2-PC-CR - безразмерные.

Легочные автоматы - Dps (ПТС14.10.000.000-01); - Ds (ПТС 14.10.02.000) или - Ds (3338967) предназначены для работы в среде с повышенным содержанием сероводорода.

Пример обозначения аппарата:

Аппарат с двумя баллонами вместимостью 6,8 л, изготовленными фирмой «ARMOTECH s.r.o» и установленными в чехлы из огнестойкой ткани, в комплектации с легочным автоматом «ПТС» и панорамной маской ПТС "Обзор"-Мр (соединение резьбовое), оснащенный спасательным устройством и комфортной подвесной системой, без установки вентиля с индикатором давления воздуха:

**Аппарат дыхательный ПТС «Профи»-М — 268Е - 8р — Мр — УСк — К - О - Х по ТУ 32.99.11-018-38996367-2002 (ТУ 2568-018-38996367-2002)**

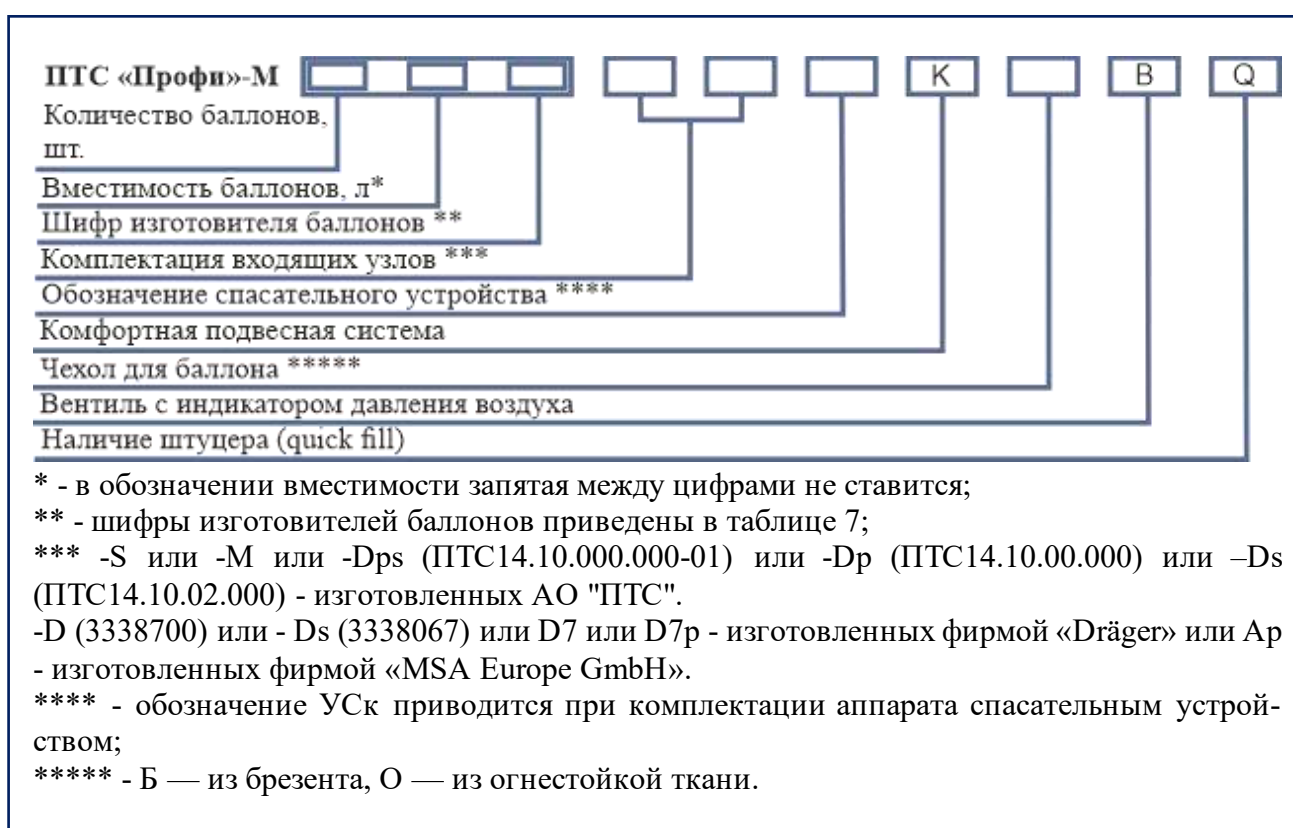


Рисунок 44 – Обозначение аппаратов по вариантам исполнения

У дыхательных аппаратов ПТС «Профи»-М имеется ряд характеристик, не меняющихся в зависимости от комплектации (Таблица 6).

В зависимости от применяемых в вариантах исполнения баллонов (Таблица 7) ряд характеристик (номинальное ВЗД, размер, вес), зависящих от количества и типа комплектуемых баллонов, меняются (Таблица 8).

Таблица 6 - Основные параметры и характеристики ПТС «Профи» -М

Наименование параметра	Значение
Аппарат работоспособен при давлении воздуха в баллоне (баллонах), МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 29,4 до 1,0 (от 300 до 10)
Редуцированное давление при нулевом расходе воздуха, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,55...0,9 (5,5... 9,0)
Давление открытия предохранительного клапана редуктора, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1,2...2,0 (12...20)
Избыточное давление в подмасочном пространстве лицевой части при нулевом расходе воздуха, Па (мм вод. ст.)	150...400 (15...40)
Фактическое сопротивление дыханию на выдохе при легочной вентиляции 30 дм <sup>3</sup> /мин, Па (мм вод. ст.), не более	350 (35)
Звуковой сигнализатор срабатывает при достижении давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	6,0...5,0 (60...50)
Масса спасательного устройства, кг, не более *	1,0
Срок службы, лет	10

\* - при комплектации аппарата спасательным устройством.

Таблица 7 – Баллоны, используемые в комплектациях ПТС «Профи»-М

Обозначение баллона	Тип баллона	Изготовитель баллона	Шифр изготовителя	Вместимость, л, не менее
БК-4-300С	металлокомпозитный баллон со стальным лейнером	НПП «Маштест», Россия	М	4,0
БК-7-300С				6,8
БК-7-300Н	металлокомпозитный баллон с алюминиевым лейнером			7,0
БК-7-300АУ-1				7,0
R-EXTRA-5	стальной баллон	«Worthington CylindersGmbH», Австрия	А	6,8
RBМК 4-100-300	металлокомпозитный баллон со стальным лейнером	«ARMOTECH s.r.o.», Чехия	Е	4,0
ВМК 6,8-139-300				6,8
RBМКТ 6,8-139-300				10,0
RBМК 10-165-300				
L65CX	металлокомпозитный баллон с алюминиевым лейнером	«LUXFER Gas Cylinders SAS», Франция	Л	6,8

Таблица 8 - Характеристики ПТС «Профи» -М в зависимости от комплектующих баллонов

Исполнение аппарата	Обозначение баллона	Кол-во баллонов, шт.	Вместимость баллона, л	Номинальное ВЗД*, мин, не менее	Габаритные размеры, мм, не более	Масса,**кг г, не более
-168А-	R-EXTRA-5	1	6,8	60	695x290x230	15,6***
-168Е-	ВМК 6,8-139-300	1	6,8	60	640x290x230	10,5***
	RBМКТ 6,8-139-300					11,4
-168М-	БК-7-300С	1	6,8	60	670x290x220	12,5***
-199Е-	RBМК 10-165-300	1	10,0	87	670x290x240	12,5
-240М-	БК-4-300С	2	4,0	70	650x290x200	15,8
-240Е-	RBМК 4-100-300	2	4,0	70	650x290x200	12,5
-268Е-	ВМК 6,8-139-300	2	6,8	120	640x320x230	17,6

Исполнение аппарата	Обозначение баллона	Кол-во баллонов, шт.	Вместимость баллона, л	Номинальное ВЗД*, мин, не менее	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, **кг, не более
-170М-	БК-7-300АУ-1	1	7,0	60	670х290х230	10,5***
	БК-7-300Н					11,7
-168Л-	L65СХ	1	6,8	60	640х290х230	10,9
-268Л-	L65СХ	2	6,8	120	640х320х230	17,8
-270М-	БК-7-300АУ-1	2	7,0	120	670х320х230	17,6

\* - номинальное время защитного действия при легочной вентиляции 30 дм<sup>3</sup>/мин и температуре окружающей среды (25 ± 5) °С (фактическое время защитного действия зависит от степени тяжести выполняемой работы и условий окружающей среды);

\*\* - масса снаряженного аппарата (без спасательного устройства, чехлов и других вспомогательных устройств);

\*\*\*масса аппарата при комплектации подвесной системой с пластиковыми пряжками. При комплектации аппарата подвесной системой с металлическими пряжками масса увеличивается на 0,3 кг.

Устройство и принцип работы ПТС «Профи»-М было описано ранее в параграфе 1.2.

### Модификации дыхательных аппаратов со сжатым воздухом ПТС «Профи».

**Дыхательный аппарат со сжатым воздухом для пожарных ПТС «Профи»-А («Арктика»)** - средство индивидуальной защиты специального назначения, рассчитанный на применение при температуре окружающей среды от минус 50 до 60 °С (Рисунок 45).



Рисунок 45 - ПТС «Профи»-А («Арктика»)

Аппарат схож по узлам и комплектации с ПТС «Профи»-М, но использует теплоизоляцию воздушных шлангов и комплектуется только узлами:

– Рр-Рр – легочный автомат «ПТС» и панорамная маска ПТС «Обзор»-  
S – соединение резьбовое;

– Рр-Мр – легочный автомат «ПТС» и панорамная маска ПТС «Обзор»-Мр – соединение резьбовое.

*Дыхательный аппарат со сжатым воздухом ПТС «Профи»-МТ* (Рисунок 46) предназначен для работы совместно с комплексом «Маяк спасателя» (Рисунок 47) и оборудуется системой СОИД.



Рисунок 46 - ПТС «Профи»-МТ



Рисунок 47 – Маяк спасателя

Работа дыхательного аппарата ПТС «Профи»-МТ совместно с комплексом «Маяк спасателя» обеспечивает выполнение следующих функций:

– измерение и индикацию величины давления воздуха в баллоне (бар) и передачу этой информации на МППС;

- расчет и индикацию оставшегося времени защитного действия (мин), и передачу этой информации на МППС;
- автоматическое формирование сигнала «Тревога» при отсутствии у пожарного или спасателя движения тела (40 сек.) и передачу этой информации на МППС;
- режим «Тревога» может быть включен ручным нажатием клавиш на МС, при этом сигнал также передается на МППС;
- в режиме «Тревога» МС формирует звуковое и световое оповещение;
- МС формирует звуковой сигнал «Всем на выход» при получении соответствующего сигнала от МППС.

Без использования комплекта «Маяк спасателя» аппарат «Профи»-МТ работает как дыхательный аппарат ПТС «Профи»-М.

*Дыхательный аппарат со сжатым воздухом ПТС «Базис»* (Рисунок 48) для пожарных имеет назначение, область применения и характеристики одинаковые с ПТС «Профи»-М. Основная разница с ПТС «Профи»-М заключается в конструктивных отличиях связанных с использованием шланга-капилляра, у ПТС «Базис» конструктивно отличается редуктор, сигнальное устройство.



Рисунок 48 - ПТС «Базис»

*Дыхательный аппарат со сжатым воздухом ПТС «Профи»-МП* – аппарат с расширенным функционалом и повышенной устойчивостью к воздействию агрессивных сред (Рисунок 49). В аппарате используются современные решения по повышению комфортности использования ДАСВ.





1-Маска панорамная с двойной обтюрацией; 2-Переходник штекер-резьба для соединения легочного автомата и панорамной маски; 3-Легочный автомат с мембраной устойчивой к воздействию сероводорода ( $H_2S$ ); 4-Затяжные пряжки с полукольцом из нержавеющей стали; 5-Манометр и сигнальное устройство в защитном кожухе; 6- Натяжные ремни с упорными складками, препятствующими проскальзыванию рук при их затягивании; 7-Металлические пряжки быстро-разъемные на поясном и нагрудном ремнях; 8- Штуцер быстрой дозаправки баллона воздухом (опция); 9-Все соединения прошиты желтой кевларовой нитью для контроля за целостностью швов; 10-Петля для горизонтальной эвакуации пострадавшего пожарного-спасателя; 11-Раздвижная спинка на 3 положения с ручками для переноски аппарата; 12-Дополнительное полукольцо для крепления страховочного фала или дополнительного оборудования; 13-Поворотный механизм обеспечивает возможность вращения пояса относительно спинки на  $\pm 30^\circ$ ; 14-Редуктор с муфтой увеличенного диаметра и системой против откручивания муфты от вентиля баллона при вибрациях; 15- универсальный адаптер с быстроразъемным соединением.

Рисунок 49 - ПТС «Профи»-МП



## 1.5 Дыхательные аппараты со сжатым воздухом пожарные, выпускаемые АО «КАМПО»

АО «КАМПО» выпускает различные модификации дыхательных аппаратов со сжатым воздухом АП «Омега» (Рисунок 50) и дыхательный аппарат АП-98-7КМ (Рисунок 51).



Рисунок 50 – ДАСВ АП «Омега»



Рисунок 51 – ДАСВ АП-98-7КМ

*Аппарат дыхательный АП «Омега»* в зависимости от климатического исполнения и количества баллонов выпускается в четырех базовых исполнениях, указанных в таблице (Таблица 9)<sup>30</sup>.

Таблица 9 - Исполнения дыхательного аппарата АП «Омега»

Исполнение аппарата	Количество баллонов	Климатическое исполнение	Диапазон рабочих температур, °С
АП «Омега»-1	1	аппараты общего назначения	от минус 40 до +60
АП «Омега»-2	2		
АП «Омега»-Север-1	1	аппараты специального назначения	от минус 50 до +60
АП «Омега»-Север-2	2		

<sup>30</sup> Аппарат дыхательный АП "Омега". Руководство по эксплуатации 9В2.930.393РЭ (в ред. 2014)

Возможные комплектации и компоненты ДАСВ, их обозначение приведены на рисунке (Рисунок 52) и в таблицах (Таблица 10, Таблица 11).

Обязательная часть обозначения						Дополнительная часть					
АП «Омега»	- 1	- 2	- 3	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	- 9	- 10	- 11
Климатическое исполнение	Количество баллонов	Баллон, вместимость	Вентиль	Маска	Тип легочного аппарата	Подвесная система	Спасательное устройство	Устройство для дозарядки	СОИД	Чехлы для баллонов	
	1	M4	00	ПМ1	1	С	СУ	УД	КС	Ч	
Север	2	M7	01	ПМ2	2	М	КСУ				
		S47	02	ПМД1	3						
		S68	03	ПМД2							
		S9	10	ПМД3							
		E68/1	11	ПМД4							
		E68/2	12	ПНР							
		L668	13	ПНС							
		L69	20	ПСП							
		A68	21	ПСС							
		AT68	22								
		AR9	23								
		AR10	30								
			32								

Рисунок 52 – Обозначение возможных комплектаций дыхательного аппарата АП «Омега»

Таблица 10 - Обозначение вентиляей

вентиль с осевым расположением маховичка (для всех исполнений аппарата):	
<b>00</b>	базовый;
<b>01</b>	с предохранительной мембраной;
<b>02</b>	с отсечным клапаном;
<b>03</b>	с предохранительной мембраной и отсечным клапаном.
вентиль с боковым расположением маховичка (только для исполнений АП «Омега»-1 и АП «Омега»-Север-1):	
<b>10</b>	базовый;
<b>11</b>	с предохранительной мембраной;
<b>12</b>	с отсечным клапаном;
<b>13</b>	с предохранительной мембраной и отсечным клапаном.
вентиль с индикатором давления (только для исполнения АП «Омега»-1 (2)):	
<b>20</b>	базовый;
<b>21</b>	с предохранительной мембраной;
<b>22</b>	с отсечным клапаном;
<b>23</b>	с предохранительной мембраной и отсечным клапаном.
вентиль с системой дополнительной защиты от случайного закрытия (для всех исполнений аппарата):	
<b>30</b>	базовый;
<b>31</b>	с отсечным клапаном.

Таблица 11 - Компоненты в комплектациях АП «Омега»

Наименование	Условное обозначение
<u>подвесная система:</u> с термо-огнестойкими ремнями, в том числе -с термо-огнестойкими ремнями и поясной накладкой	С М
<u>маска:</u> - ПМ-2000, исполнение 1 - ПМ-2000, исполнение 2 - ПМ «Дельта» исполнение 1 - ПМ «Дельта», исполнение 2 - ПМ «Дельта», исполнение 3 - ПМ «Дельта», исполнение 4 - «Пана Сил» из неопрена: с резиновым оголовьем с сетчатым оголовьем - «Пана Сил» из силикона: с резиновым оголовьем с сетчатым оголовьем	ПМ1 ПМ2 ПМД1 ПМД2 ПМД3 ПМД4  ПНР ПНС  ПСП ПСС
<u>легочный автомат (со шлангом):</u> тип 1 (с резьбовым соединением, со штекерным соединением) тип 2 (с байонетным соединением) тип 3 (с резьбовым соединением, со штекерным соединением)	1 2 3
<u>спасательное устройство:</u> с легочно-автоматической подачей с постоянной подачей	СУ КСУ
<u>чехол для металлокомпозитного баллона</u> <u>устройство для дозарядки аппарата воздухом</u> <u>система определения и индикации давления (СОИД)*</u>	Ч УД КС

Дыхательный аппарат со сжатым воздухом АП «Омега» имеет общие для всех исполнений параметры и характеристики, приведенные в таблице (Таблица 12).

Такие характеристики дыхательных аппаратов АП «Омега» как время защитного действия, вес, и размеры аппарата зависят от типа и количества баллонов, входящих в состав аппарата. Характеристики аппаратов, в зависимости от количества и типа баллонов, приведены в таблице (Таблица 13).

Таблица 12 - Основные параметры и характеристики АП «Омега»

Наименование параметра (характеристика)	Значения параметра
Аппарат работоспособен при давлении воздуха в баллоне (баллонах):	от 29,4 до 1,0 МПа (от 300 до 10 кгс/см <sup>2</sup> )
Системы высокого и редуцированного давления аппарата герметичны, при этом после закрытия вентиля баллона (вентилей баллонов) падение давления не превышает:	2,0 МПа (20 кгс/см <sup>2</sup> ) в минуту
Сигнальное устройство срабатывает при падении давления в баллоне (баллонах): продолжительность работы сигнала - не менее:	от 5,0 до 6,0 МПа (от 50 до 60 кгс/см <sup>2</sup> ), не менее 60 с
Давление на выходе редуктора (без расхода) при давлении в баллоне аппарата от 1 МПа (10 кгс/см <sup>2</sup> ) до при давлении в баллоне аппарата до 27,4 до МПа (от 280 до 300 кгс/см <sup>2</sup> ) составляет:	не менее 0,45 МПа (4,5 кгс/см <sup>2</sup> ) не более 0,9 МПа (9 кгс/см <sup>2</sup> )
Предохранительный клапан редуктора открывается при давлении на выходе редуктора в пределах	от 1,1 до 1,8 МПа (от 11 до 18 кгс/см <sup>2</sup> )
Избыточное давление в подмасочном пространстве при нулевом расходе воздуха:	не более 400 Па (40 мм вод. ст.)
Фактическое сопротивление дыханию на выдохе в течение всего времени защитного действия аппарата и при легочной вентиляции 30 л/мин (работа средней тяжести):	не превышает 350 Па (35 мм вод. ст.)
В подмасочном пространстве лицевой части* аппарата в процессе дыхания поддерживается избыточное давление при легочной вентиляции до 100 л/мин и диапазоне температур окружающей среды: - для аппаратов АП «Омега»-1(2); - для аппаратов АП «Омега»-Север-1 (2).	-от минус 40 до +60 °С -от минус 50 до +60 °С
Клапан легочного автомата спасательного устройства с легочно-автоматической подачей и нормальным давлением под лицевой частью открывается при разрежении:	от 50 до 350 Па (от 5 до 35 мм вод. ст.)
Системы высокого и редуцированного давления аппарата со спасательным устройством с легочно-автоматической подачей герметичны, при этом после закрытия вентиля баллона (вентилей баллонов) падение давления не превышает в минуту:	1,0 МПа (10 кгс/см <sup>2</sup> )
Воздуховодная система спасательного устройства с легочно-автоматической подачей герметична; при создании вакуумметрического давления 1000 Па (102 мм вод. ст.) изменение давления в ней:	не превышает 150 Па (15 мм вод. ст.) в минуту
Спасательное устройство с постоянной подачей обеспечивает подачу воздуха под капюшон не менее:	25 л/мин.
Срок службы аппарата:	10 лет*
Масса маски не превышает:	0,7 кг
Масса маски с гарнитурой связи не превышает:	0,75 кг
Масса комплекта СОИД - не более:	0,7 кг

\* - в соответствии с Порядком организации и проведения работ по продлению срока службы дыхательных аппаратов со сжатым воздухом, выпускаемых АО «КАМПО» (06.07.2022), при выполнении условий, срок службы может продляться на 10 лет

Таблица 13 - Характеристики АП «Омега» в зависимости от комплектации баллонами

Условное обозначение аппарата	Время защитного действия, мин, не менее, при температуре, °С			Масса*, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более
	+(25±1)	минус (40±2)	минус (50±2)		
АП «Омега»-1-Е68/1	60	45	-	15,0	690x280x220
АП «Омега»-Север-1-Е68/1			42	16,0***	
АП «Омега»-1-Е68/2			-	15,7	690x280x220
АП «Омега»-Север-1-Е68/2			42	16,0**	
АП «Омега»-1-М7			-	12,0	670x280x220
АП «Омега»-Север-1-М7			42	13***	
АП «Омега»-1-S68			-	10,4	650x280x220
АП «Омега»-Север-1-S68			42	11,4***	
АП «Омега»-1-L68	60	45	-	10,2	650x280x220
АП «Омега»-Север-1-L68			42	11,2***	
АП «Омега»-1-L69			-	10,2	650x280x220
АП «Омега»-Север-1-L69			42	11,2***	
АП «Омега»-1-A68			-	10,4	640x280x220
АП «Омега»-Север-1-A68			42	11,4***	
АП «Омега»-1-AT68			-	10,6	640x280x220
АП «Омега»-Север-1 -AT68			42	11,6***	
АП «Омега»-1-S9	80	60	-	12,6	670x280x240
АП «Омега»-Север-1-S9			56	12,9**	
АП «Омега»-1-AR9			-	11,9	650x280x240
АП «Омега»-Север-1-AR9			56	12,1**	
АП «Омега»-1-AR10	85	64	-	12,3	660x280x240
АП «Омега»-Север-1-AR10			60	12,5**	
АП «Омега»-2-M4	68	51	-	14,6	660x280x190
АП «Омега»-Север-2-M4			47	14,9**	
АП «Омега»-2-S47	82	62	-	13,6	570x280x210
АП «Омега»-Север-2-S47			57	13,9**	
АП «Омега»-2-S68	120	90	-	16,6	650x330x220
АП «Омега»-Север-2-S68			84	17,6***	
АП «Омега»-2-L68			-	16,8	650x330x220
АП «Омега»-Север-2-L68			84	17,8***	
АП «Омега»-2-L69			-	16,8	650x330x220
АП «Омега»-Север-2-L69			84	17,8***	
АП «Омега»-2-A68			-	16,6	640x330x220
АП «Омега»-Север-2-A68			84	17,6***	
АП «Омега»-2-AT68			-	17,6	640x330x220
АП «Омега»-Север-2-AT68			84	17,9**	

\*Указана максимальная масса исполнений аппарата. Масса может уменьшаться в зависимости от варианта комплектации.

\*\* Масса аппарата, укомплектованного шлангом со штекерным ниппелем.

\*\*\* Масса аппарата, укомплектованного шлангом со штекерным ниппелем и СОИД.

АП «Омега» (Рисунок 53, Рисунок 54) включает в себя следующие основные составные части:

- подвесную систему 10;
- баллон с вентилем 9 (для исполнений АП «Омега»-1 и АП «Омега»-Север-1) или два баллона с вентилями и тройник 21 (для исполнений АП «Омега»-2 и АП «Омега»-Север-2);
- редуктор 11;
- маску 1;
- легочный автомат 2;
- сигнальное устройство со свистком 19 и манометром 17;
- шланг высокого давления 8;
- шланг высокого давления 14 со штекерным ниппелем 16 для дозарядки аппарата методом перепуска, соединенный с редуктором через переходник 13;
- спасательное устройство 15 или 27;
- шланг редуцированного давления 7 с тройником 6 и быстроразъемными замками 4 и 5 для подключения основной маски 1 и спасательного устройства 15 или 27, а также переходника со шлангом подачи воздуха при работе в шланговом варианте или шланга поддува при использовании костюма химзащиты.

Аппарат с баллоном (баллонами) вместимостью 6,8, 6,9 или 7 л может быть оборудован системой определения и индикации давления (СОИД).

Подвесная система АП «Омега» (Рисунок 55), служащая для монтажа на ней всех частей аппарата и его крепления на теле человека, включает в себя:

- основание 1;
- систему ремней - плечевых 2 с пряжками 3, концевых 4, поясного 5 с пряжками 6, баллонного 7 с пряжкой 8;
- ложементы 9;

- амортизатор 10;
- узел крепления редуктора 11.

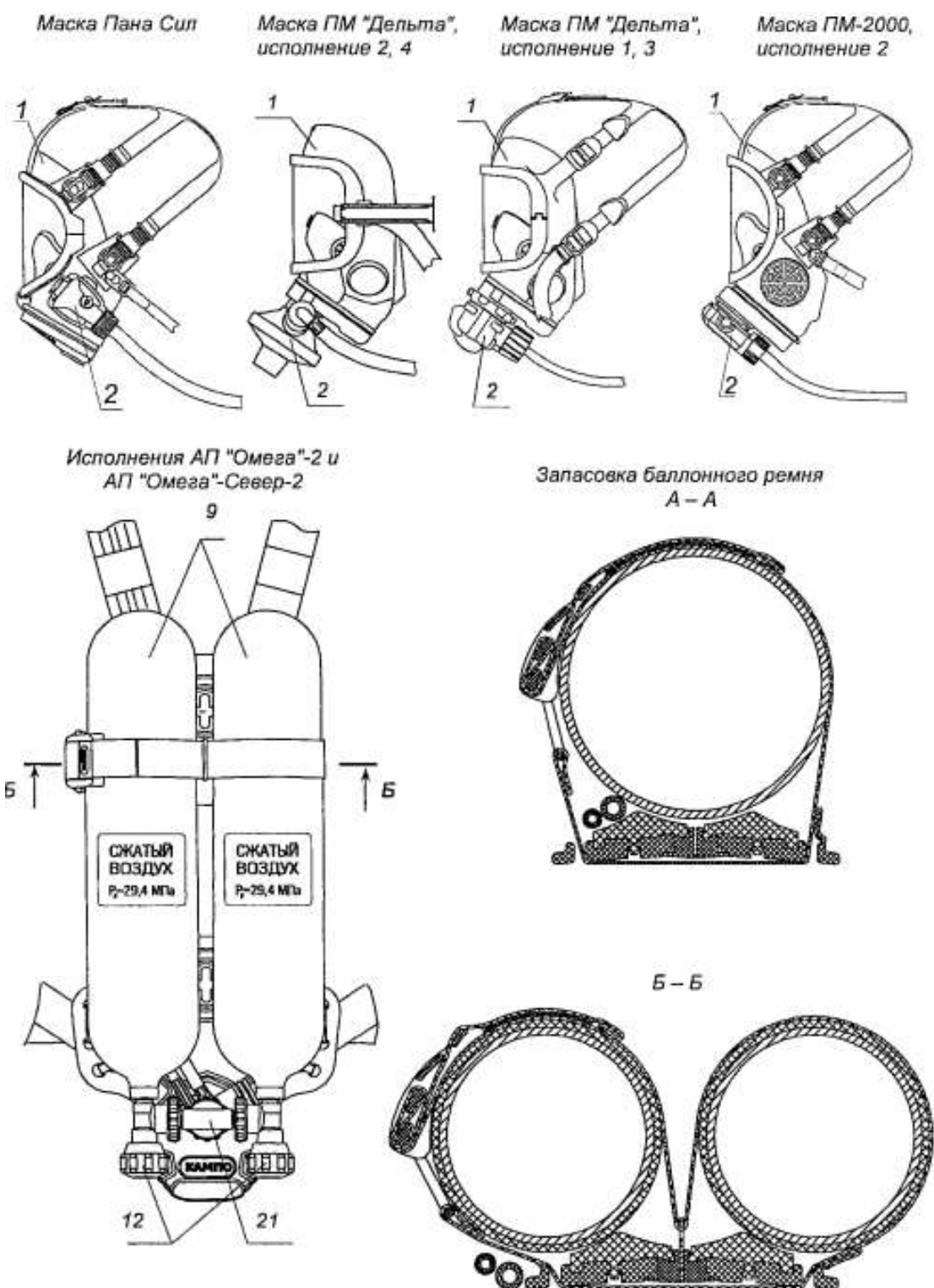
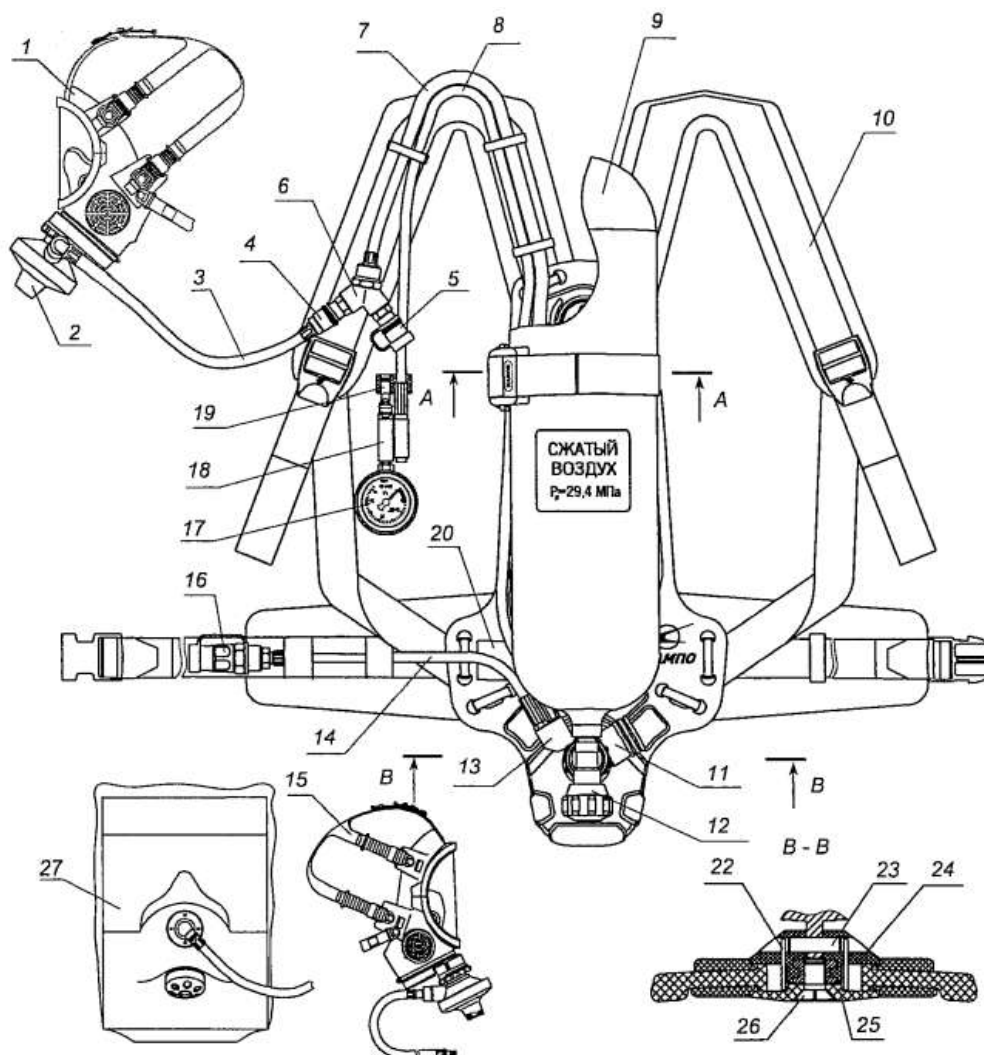


Рисунок 53 - Аппарат дыхательный в исполнении АП «Омега»-1 и АП «Омега»-Север-1 с маской ПМ-2000 исполнение 1



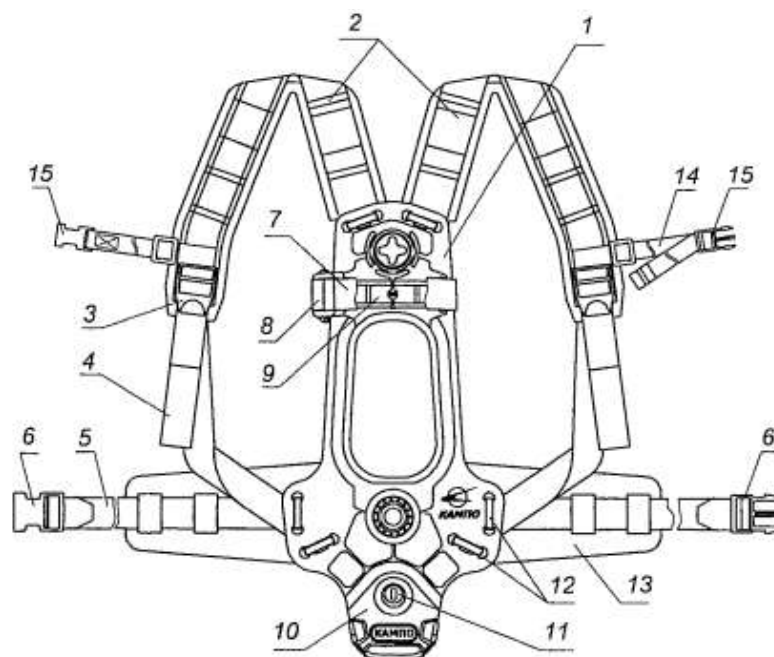
1 - маска; 2 - легочный автомат; 3 - шланг легочного автомата; 4, 5 - быстроразъемные замки; 6 - тройник; 7 - шланг редуцированного давления; 8 - шланг высокого давления; 9 - баллон с вентилем; 10 - подвесная система; 11 - редуктор; 12 - маховичок вентиля; 13 - переходник; 14 - шланг устройства для дозарядки; 15, 27 - спасательное устройство; 16 - штекерный ниппель; 17 - манометр; 18 - корпус сигнального устройства; 19 - свисток; 20 - заводской знак; 21 - тройник; 22 - штифт; 23 - ось; 24, 25 - фланец; 26 - винт

Рисунок 54 – (продолжение рисунка 52) Аппарат дыхательный в исполнении АП «Омега»-1 и АП «Омега»-Север-1 с маской ПМ-2000 исполнение 1

Ремни фиксируются в пазах основания пряжками 12. Концевой ремень соединен с плечевым через пряжку 3. Система ремней с пряжками обеспечивает необходимые регулировки и фиксацию аппарата на теле человека. Ложечки 9 являются опорой для баллона (баллонов).

Аппарат может комплектоваться мягкой поясной накладкой 13 и нагрудным ремнем 14, обеспечивающими более комфортное и удобное ношение аппарата.





1 - основание; 2 - плечевой ремень; 3 - пряжка; 4 - концевой ремень; 5 - поясной ремень; 6 - пряжка; 7 - баллонный ремень; 8 - пряжка; 9 - ложемент; 10- амортизатор; 11 - узел крепления редуктора; 12- пряжка; 13- поясная накладка; 14 - нагрудный ремень; 15 - пряжка.

Рисунок 55 - Подвесная система АП «Омега»

Баллон (баллоны) является емкостью для хранения запаса сжатого воздуха. С дыхательным аппаратом АП «Омега» используются металлические и металлокомпозитные баллоны. Наименования баллонов приведены в таблице (Таблица 14).

Таблица 14 – Расшифровка обозначений баллонов

Условное обозначение	Наименование	Объем, л	Вид баллона	Вентиль	Производитель
E68/1	R-EXTRA-5	6,8	стальной	M 18x1,5	фирма «Worthington Cylinders GmbH»
E68/2	R-EXTRA-5	6,8		W19.2	
AT68	RBMKT6,8-139-300	6,8	металлокомпозитный облегченный	M 18x1,5	фирма AR-MOTECH s.r.o
A68	BMK6,8-139-300	6,8			
AR9	RBMKT9-139-300	9			
AR10	RBMKT10-139-300	10			
M4	БК-4-300С	4	металлокомпозитный	W19.2	ЗАО НПП «Маштест»
M7	БК-7-300С	7			
	ALT 865	9	металлокомпозитный	M18x1,5	фирма «SCI»
S47	ALT 894	4,7			
S68	ALT 896	6,8			
L69	L65FX	6,9	металлокомпозитный	M 18x1,5	«LUXFER Gas Cylinders S.A.S.»
L68	L65CX	6,8			

В качестве базового (без предохранительной мембраны и отсечного клапана) применяются вентили:

- с осевым расположением маховичка;
- с боковым расположением маховичка;
- с индикатором давления;
- с системой дополнительной защиты от случайного закрытия.

Также могут использоваться модификации с предохранительной мембраной, отсечным клапаном, или их сочетанием.

Баллоны оборудуются вентилями производства ОАО «КАМПО» «Россия», VTI «Германия», CAVAGNA GROUP SpA «Италия».

Редуктор (Рисунок 56) предназначен для понижения давления сжатого воздуха и подачи его к легочному автомату аппарата и спасательному устройству.

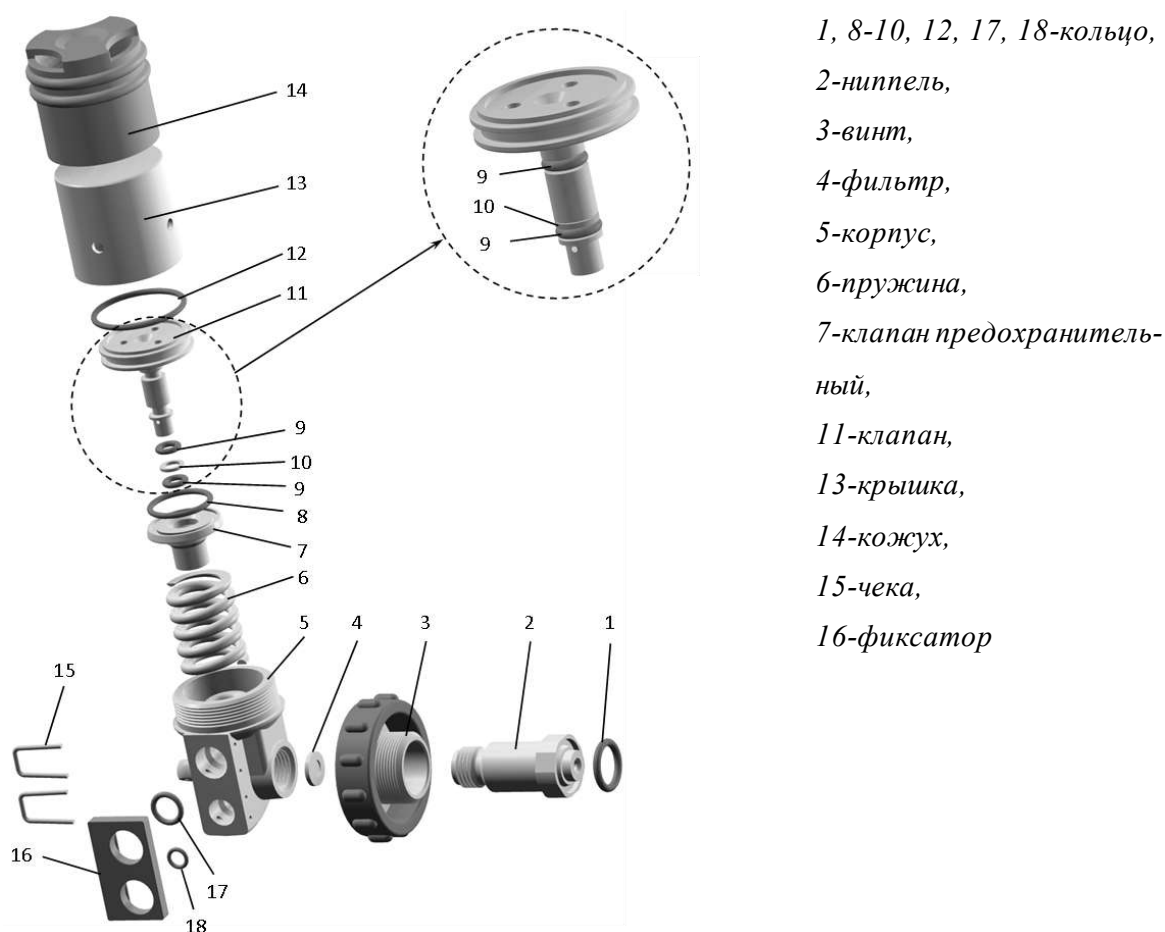


Рисунок 56 – Редуктор АП «Омега»

Редуктор АП «Омега» является поршневым редуктором прямого действия и принципиально не отличается от рассмотренного ранее редуктора ПТС.

Конструкция редуктора обеспечивает его эксплуатацию без регулировки в течение всего срока службы

Легочный автомат предназначен для подачи воздуха во внутреннюю полость маски с избыточным давлением, а также включения дополнительной непрерывной подачи воздуха при отказе легочного автомата или нехватке воздуха пользователю.

В дыхательном аппарате АП «Омега» применяются легочные автоматы трех типов (Рисунок 57), различных по конструкции, принципу работы и способу крепления к маске.

Легочные автоматы типа 1 и 3 имеют два варианта соединения с маской:

- резьбовое - при помощи гайки с резьбой М45х3;
- штекерное - при помощи ниппеля.

Легочный автомат типа 2 крепится к маске с помощью соединительного узла байонетного типа и фиксатора.

Для удобства проведения проверок и обслуживания аппарата на линии подключения легочного автомата установлен быстроразъемный замок, к которому присоединяется шланг легочного автомата.



*Тип 1*



*Тип 2*



*Тип 3*

Рисунок 57 – Легочные автоматы КАМПО

Легочные автоматы 1-го типа сходны по устройству и принципу работы с легочным автоматом ПТС 11.10.02, рассмотренными ранее в пособии (параграф 1.2). Основное различие заключается в устройстве фиксации мембраны в положении «ЛА выключен». Устройство легочного автомата 1-го типа показано на рисунке (Рисунок 58).

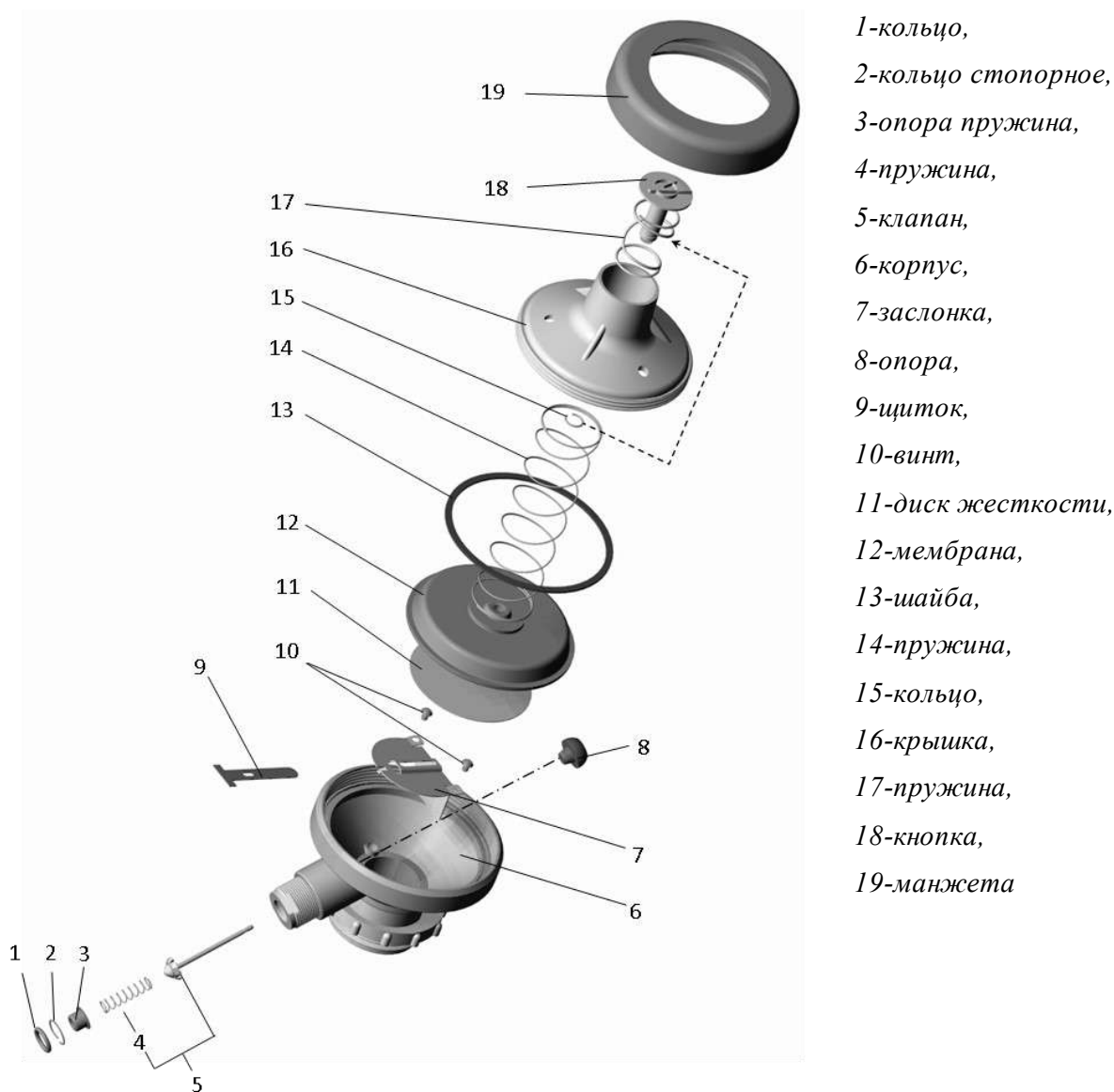


Рисунок 58 – Легочный автомат 1-го типа

Основная лицевая часть предназначена для изоляции органов дыхания и зрения человека от окружающей среды, подачи воздуха от легочного автомата на дыхание через клапаны вдоха, расположенные в подмасочнике, и удаления выдыхаемого воздуха через клапан выдоха в окружающую среду.

В состав аппарата в зависимости от варианта комплектации и климатического исполнения могут входить:

- 1) маска ПМ-2000, исполнение 1 (применяется с легочными автоматами типа 1 или 3 с резьбовым соединением);
- 2) маска ПМ-2000, исполнение 2 (применяется с легочным автоматом типа 2);
- 3) маска «Пана Сил» из неопрена или силикона с резиновым или сетчатым оголовьем (применяется с легочным автоматом типа 2);
- 4) маска ПМ «Гамма»;
- 5) маска ПМ «Дельта»:
  - исполнение 1 (применяется с легочными автоматами типа 1 или 3 с резьбовым соединением и гарнитурой связи ТМГ «Дельта»);
  - исполнение 2 (применяется с легочными автоматами типа 1 или 3 с резьбовым соединением и шлемом-каскай пожарного спасателя); исполнение 3 (применяется с легочными автоматами типа 1 или 3 со штекерным соединением и гарнитурой связи ТМГ «Дельта»);
  - исполнение 4 (применяется с легочными автоматами типа 1 или 3 со штекерным соединением и шлемом-каскай пожарного спасателя ШКПС).

На корпусе маски ПМ «Дельта» исполнения 1 - 4 предприятием-изготовителем может быть установлен атмосферный клапан, служащий для переключения на дыхание из атмосферы при выключенном легочном автомате и/или закрытом вентиле баллона дыхательного аппарата (перед включением в аппарат или после выключения из него) с целью экономии запаса воздуха в баллоне аппарата.

Маска ПМ «Дельта», исполнения 2 и 4 вместо резинового оголовья имеет фиксаторы для крепления на шлеме-каскае ШКПС).

#### Сигнальное устройство

Сигнальное устройство предназначено для подачи звукового сигнала, предупреждающего пользователя о снижении давления воздуха в баллоне



пользователем аппарата и выводе из зоны с непригодной для дыхания газовой средой.

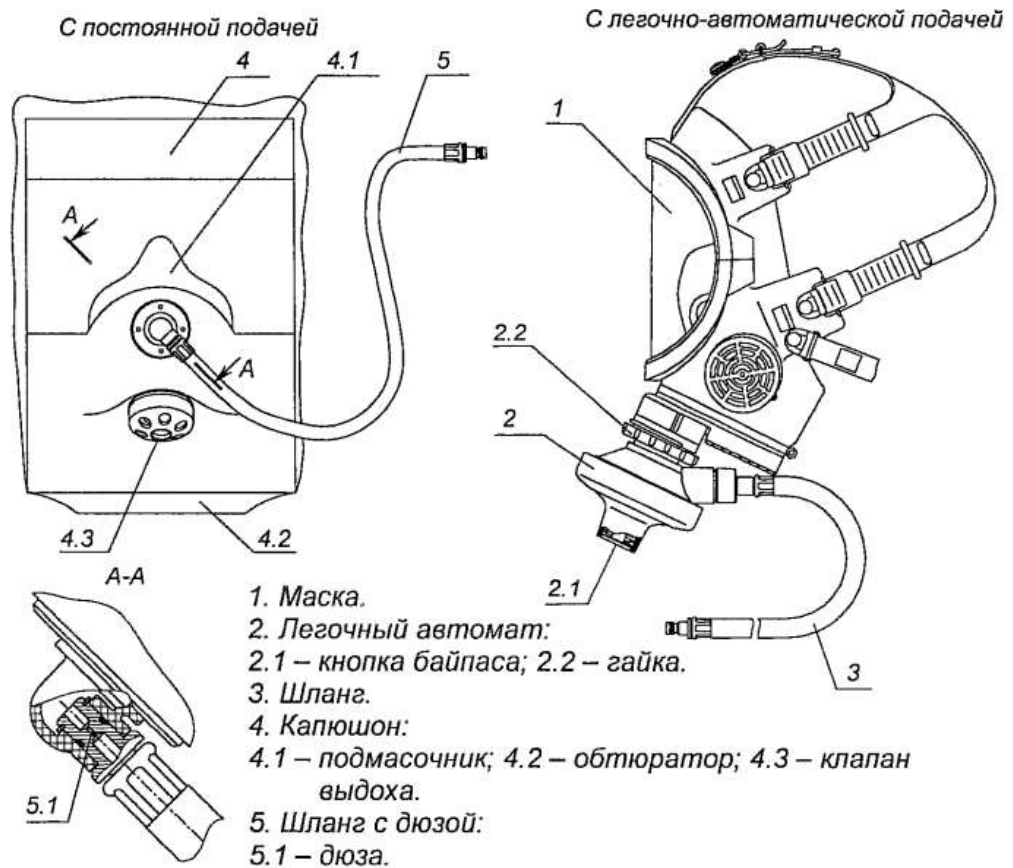
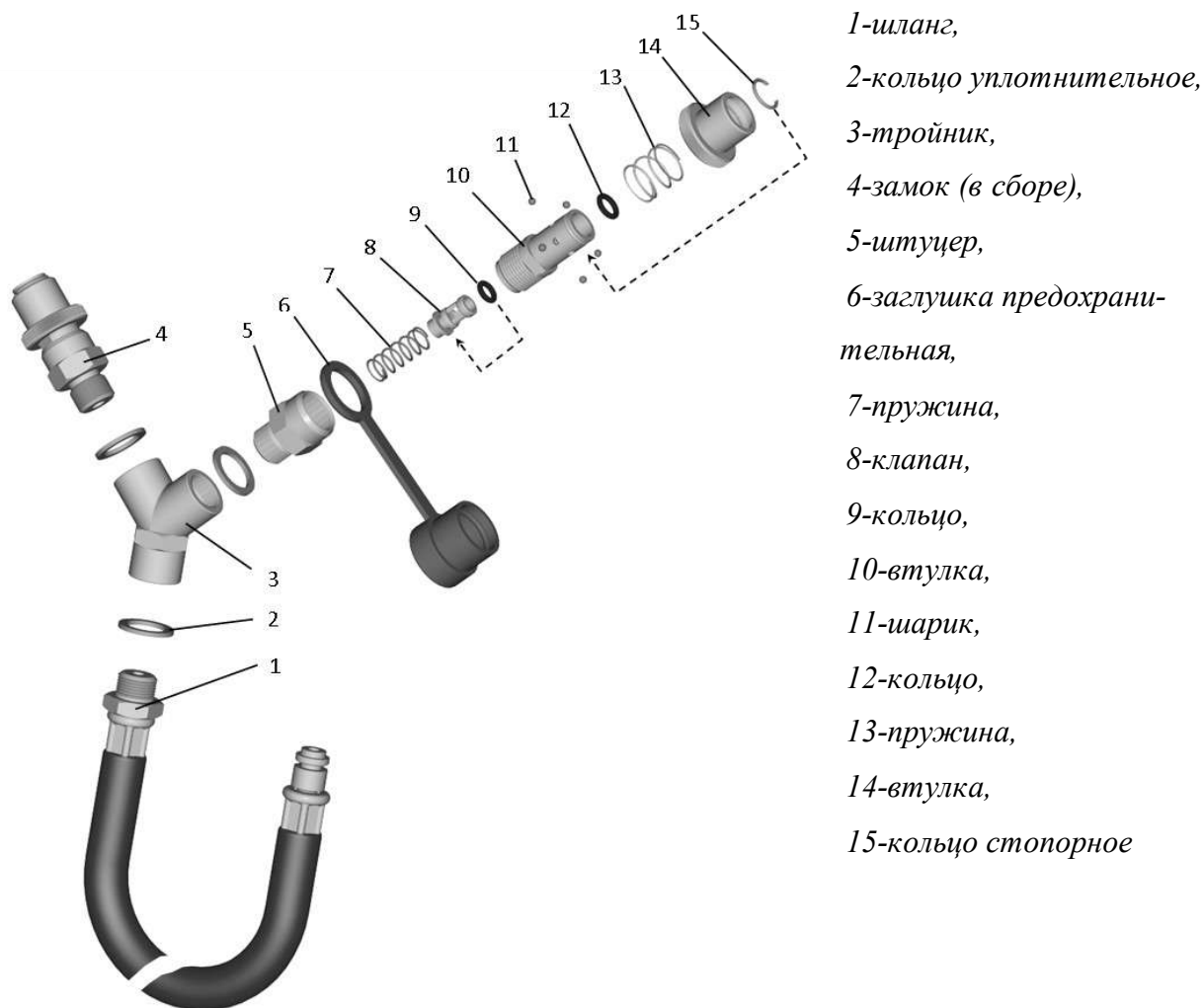


Рисунок 60 – Спасательное устройство

В составе аппарата могут применяться спасательные устройства двух типов: с легочно-автоматической подачей и нормальным давлением под лицевой частью и с постоянной подачей и избыточным давлением под лицевой частью.

Конструктивно легочный автомат спасательного устройства с легочно-автоматической подачей отличается от легочного автомата аппарата типа 1 отсутствием возможности создания избыточного давления.

Для подключения шланга спасательного устройства к аппарату используется быстроразъемный замок 5 (Рисунок 61), установленный на тройнике 6 шланга редуцированного давления 7. Конструкция замка исключает случайную расстыковку при работе.



- 1-шланг,
- 2-кольцо уплотнительное,
- 3-тройник,
- 4-замок (в сборе),
- 5-штуцер,
- 6-заглушка предохранительная,
- 7-пружина,
- 8-клапан,
- 9-кольцо,
- 10-втулка,
- 11-шарик,
- 12-кольцо,
- 13-пружина,
- 14-втулка,
- 15-кольцо стопорное

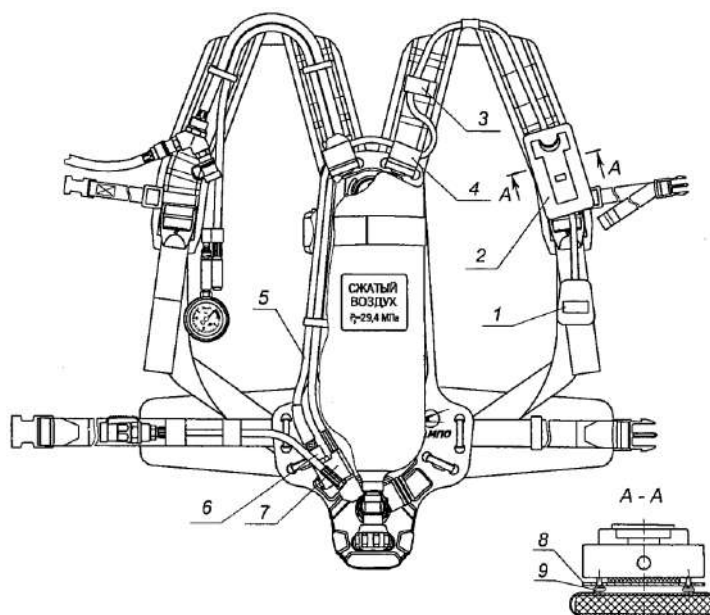
Рисунок 61 – Тройник с быстроразъемными замками и шлангом

### Комплект СОИД

На аппарате в комплектации с баллоном (баллонами) вместимостью 6,8; 6,9; 7 л предприятием-изготовителем может быть установлена система определения и индикации давления (СОИД), предназначенная для измерения давления воздуха в баллоне аппарата, вычисления времени, оставшегося до исчерпания запаса воздуха и индикации полученных величин.

СОИД устанавливается на подвесной системе аппарата (Рисунок 62) и включает в себя блок индикации 1, крепежное устройство (КУ-2) 2, кабель 5 и преобразователь давления 6.





1 - блок индикации; 2 - крепежное устройство; 3, 4 - шлевка; 5 - кабель; 6 - преобразователь давления; 7 - переходник; 8 - пластина; 9 - винт

Рисунок 62 – Аппарат АП «Омега» с комплектом СОИД

Принцип работы дыхательного аппарата АП «Омега» рассмотрим на примере двух-баллонной комплектации с легочным автоматом типа 1 и спасательным устройством с легочно-автоматической подачей (Рисунок 63).

В режиме ожидания применения вентиль (вентили) 5.2 закрыт, клапан 6.1 редуктора 6 открыт усилием пружины 6.2, легочный автомат 1 выключен.

При включении в аппарат пользователь открывает вентиль (вентили) 5.2. Сжатый воздух, содержащийся в баллонах 5.1, через открытые вентили 5.2 и тройник 4 одновременно поступает через седло клапана под клапан 6.1 редуктора 6 в область редуцированного давления, на сигнальное устройство 3 по шлангу высокого давления 7, к штекерному ниппелю устройства для дозарядки по шлангу 10, а также к электронному преобразователю давления 15 (при наличии).

Редуцированный воздух из редуктора по шлангу 13 через тройник 8 и шланг легочного автомата 11 поступает к клапану 1.1. При первом вдохе пользователя в полости А легочного автомата 1 создается разрежение. Под действием разности давлений и усилия пружины 1.10 мембрана 1.4 соскакивает с фиксатора кнопки 1.8, переходит в рабочее состояние и через опору 1.6 и шток

1.7 воздействует на клапан 1.1, отклоняя его от седла 1.5, что обеспечивает поступление воздуха в полость легочного автомата.

Редуктор работает по принципиальной схеме, рассмотренной в пособии ранее. При вдохе пользователя или спасаемого происходит отбор воздуха через шланги 11 и 9.1 из редуктора и давление в полости Б понижается, клапан 6.1 под действием пружины 6.2 открывается на определенную величину и область редуцированного давления поступает воздух из области высокого давления. При повышении давления в полости Б до определенной величины поршень клапана 6.1 преодолевает усилие пружины 6.2 и закрывает седло клапана. В редукторе устанавливается равновесное состояние, при котором воздух с давлением, сниженным до рабочего значения, определяемого усилием пружины 6.2, поступает по шлангу 13 через быстроразъемные замки на входы легочных автоматов 1 и 9.2.

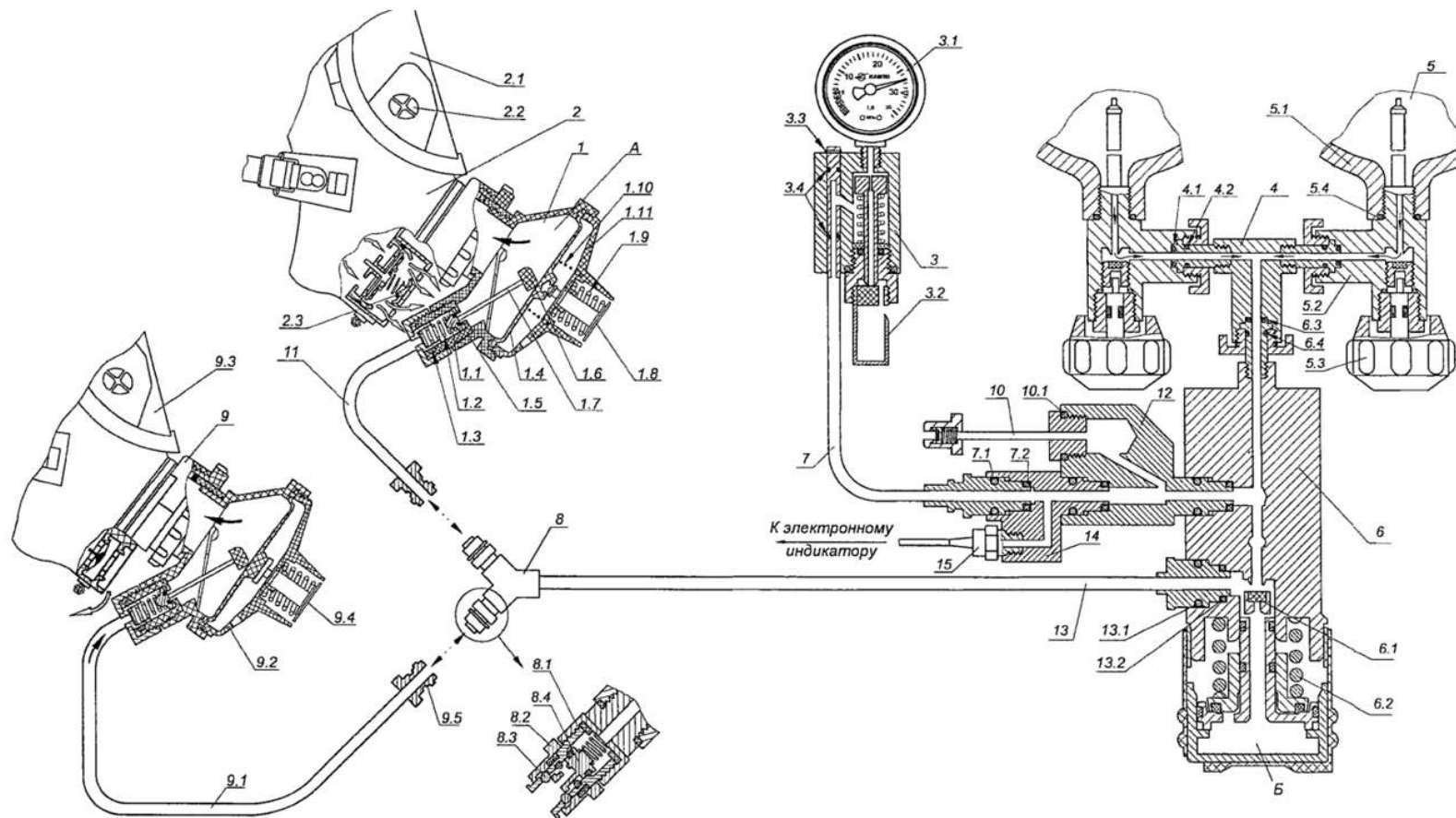
При повышении давления в полости А мембрана перемещается, сжимая пружину 1.10 и воздействуя через опору и шток на клапан 1.1 который под действием пружины закрывается, прекращая подачу воздуха, а клапан выдоха 2.3 открывается и выпускает выдыхаемый воздух в окружающую среду.

При следующих циклах вдох-выдох все повторяется.

Отключение легочного автомата происходит при нажатии на кнопку 1.8 до упора, при этом фиксатор кнопки входит в гнездо мембраны 1.4, а усилие пружины 1.9 отводит мембрану в крайнее нерабочее положение.

При отказе легочного автомата или необходимости продувки подмасочного пространства клапан 1.1 открывается нажатием и удерживанием кнопки байпаса 1.8, при этом воздух идет непрерывным потоком.

Как видно при рассмотрении устройства и принципа работы АП «Омега», в базовых комплектациях, аппарат не имеет принципиальных отличий от ПТС «Профи»-М. Это утверждение, в целом, будет верным и для ДАСВ других моделей и производителей.



1. Легочный автомат: 1.1-клапан; 1.2, 1.9, 1.10-пружина; 1.3-кольцо; 1.4-мембрана; 1.5-седло клапана; 1.6-опора; 1.7-шток; 1.8-кнопка; 1.11 -крышка. 2. Маска: - 2.1-панорамное стекло; 2.2- клапаны вдоха; 2.3- клапан выдоха. 3. Сигнальное устройство: - 3.1-манометр; 3.2- свисток; 3.3 - стопорное кольцо; 3.4 - кольцо. 4. Тройник: - 4.1-кольцо; 4.2- кольцо. 5. Баллон с вентилем: - 5.1-баллон; 5.2- вентиль; 5.3 - маховичок; 5.4 – кольцо. 6. Редуктор: 6.1-клапан; 6.2- пружина; 6.3- кольцо; 6.4 - кольцо. 7. Шланг высокого давления: 7.1- чека; 7.2 - кольцо. 8. Тройник: 8.1- быстроразъемный замок; 8.2 - втулка; 8.3 - шарик; 8.4 - клапан. 9. Спасательное устройство с легочно-автоматической подачей: 9.1- шланг; 9.2- легочный автомат; 9.3- маска; 9.4 - кнопка байпаса; 9.5- ниппель. 10. Шланг со штекерным ниппелем для дозарядки баллонов: 4.1- кольцо. 11. Шланг легочного автомата. 12. Переходник. 13. Шланг редуцированного давления: 13.1-чека, 13.2 - кольцо. 14. Переходник (из состава комплекта СОИД). 15. Преобразователь давления (из состава комплекта СОИД).

А, Б- полости; - вдыхаемый воздух; - выдыхаемый воздух.

Рисунок 63 – Принципиальная схема аппарата АП «Омега»

*Дыхательный аппарат со сжатым воздухом АП-98-7КМ* создан совместно с компанией «Interspiro» (Швеция), предоставившей подвесную систему, которая устанавливается и на шведские модели ДАСВ.

Аппарат по устройству и характеристикам, в основном, идентичен ДАСВ АП «Омега». Дыхательный аппарат выпускается с одним баллоном (6,8/9 л) или двумя баллонами (6,8 л) и поддерживает модульный принцип, что позволяет комплектовать ДАСВ в соответствии с предпочтениями пользователя. Варианты комплектации отличаются:

- типом вентиля;
- типом маски и легочного автомата;
- наличием и типом спасательного устройства;
- наличием устройства быстрой дозаправки баллонов;
- наличием чехлов для металлокомпозитных баллонов.

С АП-98-7КМ могут использоваться полнолицевые панорамные маски «Пана Сил» и ПМ «Дельта» с легочными автоматами всех трех типов с штекерным (байонетным) соединением.

Основное отличие аппарата заключается в более совершенной подвесной системе, состоящей из литой эргономичной панели с мягкой поясничной накладкой, шарнирно соединенной с основанием, которая может регулироваться по длине и фиксироваться по 4 точкам, что позволяет более точно подогнать аппарат по росту пользователя и снизить нагрузку на позвоночник. Воздушные шланги, проходящие по плечевым ремням защищены термостойкими накладками. Резиновый защитный подпятник предохраняет вентиль баллона от вертикальных ударов при падении аппарата.

Характеристики аппарата соответствуют характеристикам АП «Омега». Масса, габариты и номинальное время защитного действия аппарата зависит от типа и количества входящих в комплектацию баллонов.

## **1.6 Дыхательные аппараты со сжатым воздухом зарубежных производителей**

Рассматривая СИЗОД для пожарных ведущих зарубежных производителей следует учитывать, что компании могут выпускать СИЗОД одновременно для рынков различных стран, с различными стандартами, поэтому исполнение одной и той же модели могут отличаться в зависимости от рынка, для которого предназначена модель. Существует два основных рынка СИЗОД для пожарных, это североамериканский и европейский отличающиеся требованиями к аппаратам. Американские стандарты NFPA 1981 и NFPA 1982 (в действующих редакциях), регламентирующие дополнительные требования к используемым в американской пожарной охране ДАСВ, предъявляют более высокие требования к самим аппаратам и системам обеспечения безопасности. Например, для ДАСВ в США обязательно наличие системы личной безопасности пожарного PASS (Personal Alert Safety System), сигнальное устройство должно срабатывать при достижении 33% значения давления в баллоне (для баллонов с давлением 310 бар давление срабатывания сигнального устройства будет равно 103 бар), а также предъявляется ряд других требований. ДАСВ и баллоны, используемые пожарной охраной США, рассчитаны на следующие давления: 2216, 3000, 4500, 5500 psi (153, 207, 310 и 379 бар).

Зарубежные средства индивидуальной защиты для пожарных, их узлы и элементы, реализуемые зарубежными производителями в России, должны соответствовать требованиям Технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017).

СИЗОД, выпускаемые зарубежными производителями, будут рассматриваться, в первую очередь, с точки зрения новизны и перспективности технических решений и исполнений аппаратов.

К наиболее известным зарубежным компаниям, занимающимся разработкой и производством дыхательных аппаратов со сжатым воздухом для пожарных, относятся:

- *MSA (Mine Safety Appliances Co., США);*
- *Dräger (Drägerwerk AG & Co. KGaA, Германия);*
- *INTERSPIRO (Швеция);*
- *Scott (Scott Health and Safety Ltd., Великобритания).*

Перечень дыхательных аппаратов и модификаций, выпускаемых этими производителями аппаратов, очень широк, и рассмотреть его, даже обзорно, в рамках пособия не представляется возможным. Основные технические характеристики аппаратов, в основном, не отличаются, и зависят в первую очередь от используемых баллонов и их количества. Большинство технических решений, в том или ином виде, реализовано в аппаратах разных производителей. Именно поэтому в пособии будут рассматриваться только наиболее интересные и характерные, с точки зрения авторов, производители, аппараты и узлы<sup>31</sup>.

### **1.6.1 Дыхательные аппараты MSA Safety<sup>32</sup>**

Компания MSA Safety имеет самую разнообразную линейку дыхательных аппаратов для пожарных, при этом в рамках конкретной модели существуют очень широкие возможности для их модификаций. Практически все дыхательные аппараты, выпускаемые компанией, имеют модульный принцип комплектования исходя из потребности пользователя. Часть моделей дыхательных аппаратов сертифицированы на соответствие в Российской Федерации.

Кроме дыхательных аппаратов компанией разрабатывается и другое оборудование, используемое подразделениями пожарной охраны (носимые

---

<sup>31</sup> Информация по аппаратам, их описание, характеристики и рисунки взяты с официальных сайтов производителей и из руководств по эксплуатации изделий

<sup>32</sup> URL: <https://ru.msasafety.com>

газоанализаторы, тепловизоры, гарнитура и средства связи, шлем-каска, системы контроля состояния газодымозащитника и состояния аппарата) которое может работать совместно с дыхательными аппаратами.

Базовые модели дыхательных аппаратов со сжатым воздухом, выпускаемые MSA Safety:

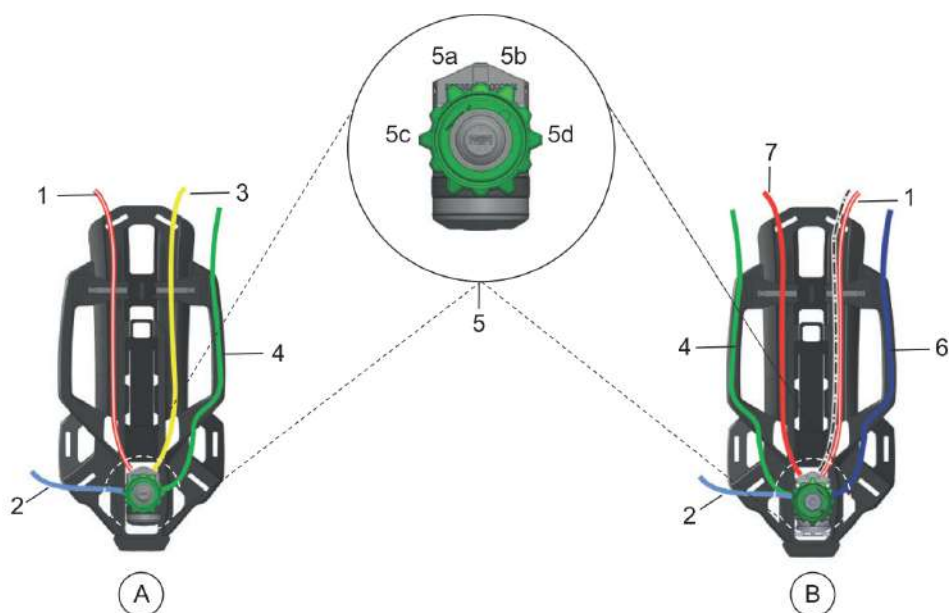
- Модульный аппарат M1;
- Аппарат AirMaXX classic;
- Аппарат AirMaxx;
- Аппарат AirGo;
- Аппарат G1.

#### ***1.6.1.1 MSA M1***

Принцип работы модульного автономного дыхательного аппарата M1 не отличается от рассмотренных ранее ДАСВ. Воздух для дыхания подается пользователю из баллона со сжатым воздухом через редуктор, через управляемый дыханием клапан легочного автомата, и через полнолицевую маску. Выдыхаемый воздух выводится непосредственно в окружающую атмосферу.

Автономный дыхательный аппарат M1 может быть выполнен с классической или нерегулируемой пневматической системой SingleLine (Рисунок 64). Нерегулируемая пневматическая система характеризуется использованием многофункционального шланга (шланга-капилляра) и не включает встроенный штуцер шланга редуцированного давления (адаптер) для быстрого отсоединения легочного автомата от редуктора.

Конструкция дыхательного аппарата со сжатым воздухом основана на модульном принципе (Рисунок 65). Это позволяет формировать конфигурацию дыхательного аппарата со сжатым воздухом из имеющихся модулей для обеспечения специфических требований (Рисунок 66, Рисунок 67, Рисунок 68, Рисунок 69).



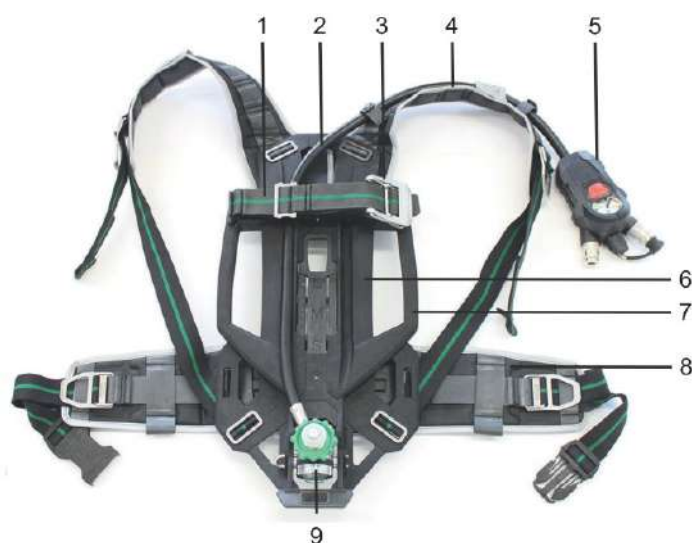
**A - Конфигурация с пневматической системой SingleLine**

- 1 - Многофункциональный шланг SingleLine с сигнальным устройством;
- 2 - Штуцер для подключения к системе воздуходобывания;
- 3 - Штуцер быстрого наполнения Quick-Fill;
- 4 - Шланг спасательного устройства;
- 5 - Редуктор;
- 5a/b - Впускные отверстия SingleLine (для редуцированного и высокого давления);
- 5c/d - Впускные отверстия редуцированного давления (без отверстий других типов).

**B - Классическая конфигурация**

- 1 - Передний сигнальный шланг и штуцер шланга редуцированного давления с комбинированным манометром SingleLine или сигнальным устройством в редукторе;
- 2 - Штуцер для подключения к системе воздуходобывания (дополнительное оборудование);
- 4 - Шланг спасательного устройства;
- 5 - Редуктор;
- 5a/b - Впускные отверстия SingleLine (для редуцированного и высокого давления);
- 5c/d - Впускные отверстия среднего давления (без отверстий других типов);
- 6 - Основной шланг редуцированного давления;
- 7 - Шланг высокого давления.

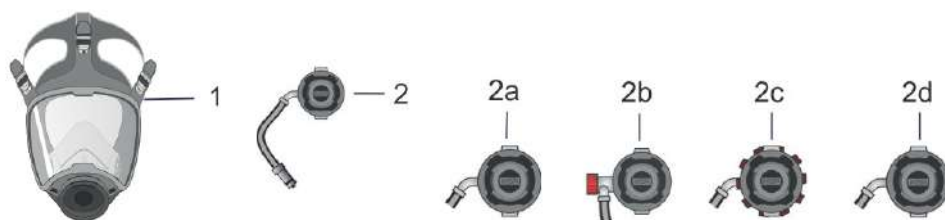
Рисунок 64 - Виды пневматических систем аппарата М1



- 1 - Ременное крепление баллона;
- 2 - Система SingleLine;
- 3 - Натяжной зажим;
- 4 - Плечевой ремень;
- 5 - Комбинированный манометр SingleLine SCOUT;
- 6 - Ложемент;
- 7 - Рукоятка;
- 8 - Поясной ремень;
- 9 - Редуктор

Рисунок 65 - Модульный автономный дыхательный аппарат М1





1 - Маска; 2 – Легочный автомат; 2a – Легочный автомат AS (байонет); 2b – Легочный автомат AS-B (байонет); 2c – Легочный автомат AE; 2d – Легочный автомат ESA

Рисунок 66 - Комплектации М1 (легочные автоматы)



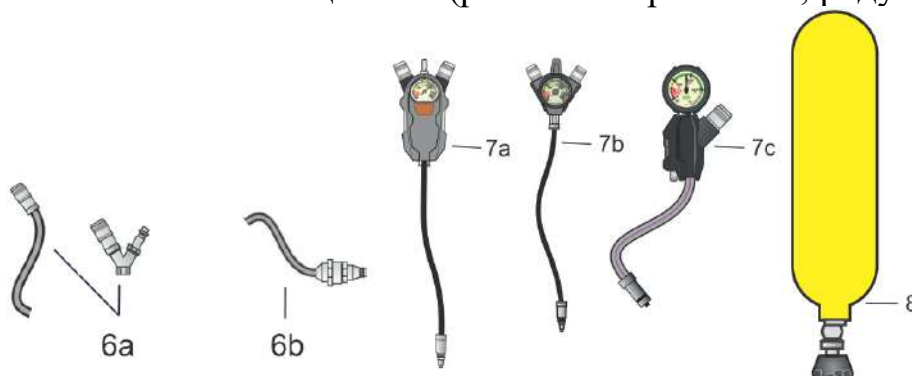
3 - Ложемент; 3a - Амортизатор; 3b - Вертлюжное соединение для поясного ремня; 3c - Вертлюг и крепление с возможностью регулировки высоты для поясного ремня; 4a - Базовое ремненное крепление Basic; 4b - Улучшенное ремненное крепление Advanced; 4c - Ремненное крепление eXXtreme

Рисунок 67 - Комплектации М1 (принадлежности ложемента)



4d - Рукоятка для спасательных работ; 4e - Нагрудный ремень; 4f - Точка крепления; 4g – Фиксатор легочного автомата; 4h - Защитный канал (ремненное крепление eXXtreme); 5a - Редуктор с alphaCLICK 2; 5b - Редуктор давления с маховичком; 5c - Сигнальный свисток с адаптером

Рисунок 68 - Комплектации М1 (ремненные крепления, редуктора)



6a – итуцер для спасательного устройства, 6b – QuickFill; 7a - SingleLine SCOUT; 7b - Комбинированный измерительный прибор; 7c - Комбинированный манометр; 8 - Баллон

Рисунок 69 - Комплектации М1 (дополнения)

Автономный дыхательный аппарат М1 можно использовать с лицевой маской G1 и полнолицевыми масками 3S и Ultra Elite (Рисунок 70).



*Маска G1*

*Маска 3S*

*Маска Ultra Elite*

Рисунок 70 - Лицевые маски, используемые с М1

Автономный дыхательный аппарат М1 допускается использовать с легочными автоматами: М1-АЕ LGDV М45 х 3, М1-АS LGDV, М1-ЕSА LGDV, М1-АS-В LGDV (Рисунок 71).



*М1-АЕ LGDV М45 х 3*

*М1-АS LGDV*

*М1-ЕSА LGDV*

*М1-АS-В LGDV*

Рисунок 71 - Легочные автоматы, используемые с ДАСВ MSA М1

В зависимости от используемой пневматической системы сигнальное устройство может подключаться к редуктору М1 через шланг и размещаться сверху подвесной системы (Рисунок 72 а) или использоваться в составе комбинированного манометра SingleLine (SL) (Рисунок 72 б).



*а)*

*б)*

*1 – сигнальный свисток*

Рисунок 72 - Размещение сигнального свистка

Редуктор (Рисунок 73) оснащен предохранительным клапаном и штуцером баллона с фильтром для улавливания твердых частиц, которые могут содержаться в потоке воздуха. Редуктор обладает отказоустойчивой

конструкцией, обеспечивающей поток воздуха к пользователю в случае неисправности внутренних компонентов.



Рисунок 73 – Редуктор

При использовании конфигурации без электроники редуктор может быть подключен к комбинированному манометру, состоящему из манометра, сигнального свистка и штуцера для легочного автомата (конфигурация SL). Редуктор также может быть подключен к шлангу высокого давления со стандартным манометром и отдельному шлангу редуцированного давления с легочным автоматом (классическая конфигурация).

Сигнальный свисток для подачи сигнала тревоги о низком давлении может подключаться непосредственно к редуктору давления или снабжаться шлангом, ведущим к верхнему краю ложемента (Рисунок 74).



*конфигурация SL*



*классическая конфигурация*

*1 – Манометр; 2 - Соединительная муфта легочного автомата; 3 - Сигнальный свисток; 4 - Второй штуцер (дополнительно)*

Рисунок 74 - Комбинированные манометры (конфигурация без электроники)

При использовании конфигурации с электроникой редуктор подключается к системе SingleLine SCOUT (Рисунок 75).



1 - Второй штуцер (дополнительно); 2 – Манометр; 3 - Подсветка манометра; 4 - Сопровождающие индикаторы; 5 - Звуковой канал и отсек для предохранительного ключа с предохранительным ключом (слева); 6 - Индикация ресурса батареи; 7 - Сигнальное устройство (сигнальный свисток); 8 - Соединительная муфта легочного автомата; 9 - Кнопка подачи аварийного сигнала; 10 - Индикатор активной передачи данных

Рисунок 75 - Система SingleLine SCOUT

Устройство следит за надлежащим функционированием СИЗОД. Оно отображает информацию о текущем состоянии СИЗОД и подает сигналы (визуальный и звуковой) об опасности. Кроме того, устройство автоматически включает сигнал тревоги, если пользователь аппарата находится без движения, и оснащено функцией ручного включения сигнала тревоги.

Система проводит самопроверку при запуске и выдает сигналы о неисправности и низком давлении. При давлении ниже 15 бар система не запустится.

Система позволяет запускать самопроверку системы на герметичность (отсутствие падения давления более 10 бар от первоначального значения — 60 секунд).

Звуковой сигнал раздается, когда давление составляет от 60 до 0 бар.

Во время работы устройство издает звуковой сигнал при следующих

пороговых значениях давления:

- 1-й порог давления — одиночный сигнал;
- 2-й порог давления — двойной сигнал;
- 60 бар — сигнальный свисток — двойной сигнал повторяется до тех пор, пока не будет дважды нажата кнопка для подтверждения (при давлении ниже 15 бар).

### Индикация ресурса батареи

Батареи в норме — устройство запускается в режиме SCOUT. Зеленый индикатор ресурса батареи мигает в течение 100 мс каждые 45 секунд.

Батареи разряжены:

- в режиме ожидания: красный светодиодный индикатор ресурса батареи мигает в течение 100 мс каждые 30 секунд;
- во время запуска: устройство не запускается надлежащим образом. Загораются все красные светодиодные индикаторы, включая индикатор ресурса батареи, и раздается звуковой сигнал.

Система SingleLine SCOUT может использоваться с предохранительным ключом. Устройство автоматически определяет, вставлен ли ключ в соответствующий отсек. Если при запуске определено присутствие ключа, функция обнаружения движения отключается. Ее можно активировать путем извлечения ключа.




При подъеме манометра от груди под углом 90° автоматически включается подсветка манометра.

Давление в баллоне измеряется с помощью встроенного аналогового манометра, а также определяется на основании измерений внутреннего датчика давления. Текущие показания можно увидеть на шкале манометра.

Актуальные данные об уровне заполнения баллонов со сжатым воздухом отображаются в 3 этапа, в соответствии с приведенной ниже кодировкой. Используются 3 светодиодных индикатора с каждой стороны манометра —

они загораются при поднятии устройства от груди пользователя.

#### Визуальное представление давления индикаторами

	> 100 бар 2 зеленых индикатора
	< 100 бар и > 60 бар 2 желтых индикатора
	< 60 бар (предупредительный сигнал / сигнал тревоги по давлению)

ДАСВ М1 может быть оснащен дополнительными штуцерами для подключения шланга редуцированного давления:

- шланг редуцированного давления с одним штуцером (используется в качестве главного шланга редуцированного давления в классической конфигурации и спасательного шланга);
- спасательный шланг с дыхательным устройством;
- шланг редуцированного давления с Y-образным тройником для подсоединения одного главного легочного автомата и одного легочного автомата для спасательных операций (используется в классической конфигурации вместо шланга редуцированного давления с одним штуцером);
- внешний шланг редуцированного давления (шланг каскадной системы на пояском ремне с невозвратным клапаном).

В составе аппарата может использоваться шланг высокого давления QuickFill (Рисунок 76). Штуцер QuickFill можно использовать для быстрой заправки баллона в чрезвычайных ситуациях, без отключения его от автономного дыхательного аппарата.



Рисунок 76 - Штуцер QuickFill



Ременное крепление доступно в трех вариантах (Рисунок 77):

**Basic:** базовое ременное крепление (доступно с пластиковыми или металлическими застежками) не включает подкладку и может быть использовано только вместе с базовым поясным ремнем;

**Advanced:** улучшенное ременное крепление (доступно с пластиковыми или металлическими застежками) снабжено дополнительной подкладкой;

**eXXtreme:** ременное крепление eXXtreme (с металлическими застежками) снабжается дополнительной подкладкой и прочным базовым слоем для высокотемпературных сред (например, для тренировок в таких условиях). Ременное крепление eXXtreme может быть оборудовано дополнительными накладками для защиты ременного крепления и шлангов от воздействия высокой температуры, и пламени.



Рисунок 77 - Варианты ременных креплений

В аппарате используется 3 типа ложементов (Рисунок 78):

**Базовый вариант:** обеспечивает фиксированное положение. Это блок без вертлюга, обеспечивающий низкопрофильный и легкий вариант комплектования аппарата.

**Вариант с вертлюгом:** предусматривает вертлюжный элемент, подстраивающийся под движения пользователя и удерживающийся по центру его спины.

**Вариант с возможностью регулировки высоты и вертлюгом:** этот вариант ложемента обеспечивает пользователю три возможных положения для максимального удобства применения. Положение поясного ремня может

регулироваться вручную. Этот вариант также снабжен вертлюжным элементом, подстраивающимся под движения пользователя.



*Базовый*

*С вертлюгом*

*С регулировкой высоты и вертлюгом*

Рисунок 78 - Варианты ложементов

Имеются ременные крепления баллонов различной длины для закрепления одного или двух баллонов со сжатым воздухом с помощью металлических или пластиковых застежек (Рисунок 79).

В варианте с двумя баллонами предусмотрен металлический кронштейн для разделения баллонов в целях улучшения крепления.



*Для одного баллона*

*Для двух баллонов*

Рисунок 79 - Варианты крепления баллонов

Для комплектования аппарата могут использоваться указанные ниже принадлежности для ременного крепления и футляра в сборе:

- нагрудный ремень;
- точка крепления для принадлежностей;
- пояс удерживающий, для страховки и спасения, *alphaBELT* (Рисунок 80);



– рукоятка для спасательных работ: применяется в спасательных операциях для вытягивания неподвижного пользователя автономного дыхательного аппарата из опасной зоны;

– амортизатор: предотвращает повреждение устройства в случае сильного падения.



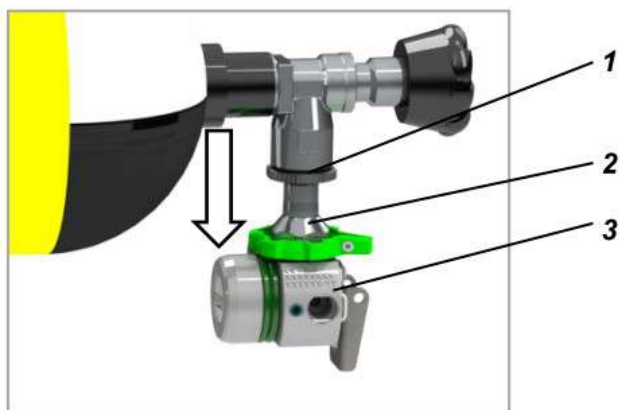
Рисунок 80 - Пояс удерживающий, для страховки и спасения, alphaBELT

Аппарат может оборудоваться быстросъемными соединениями *alphaCLICK 2*. В этом случае модификация аппарата оснащается усовершенствованным редуктором давления (Рисунок 81), являющимся составной частью системы быстроразъемных соединений (Рисунок 82).



1- Соединение alphaCLICK 2

Рисунок 81 – Редуктор с соединением alphaCLICK 2



1-Баллон со сжатым воздухом с адаптером alphaCLICK 2; 2-Соединение alphaCLICK 2; 3-Редуктор давления

Рисунок 82 - Система быстроразъемных соединений alphaCLICK 2

Быстроразъемное соединение alphaCLICK 2 представляет собой штуцер (Рисунок 83), предназначенный для быстрого и надежного подсоединения баллонов со сжатым воздухом к редуктору давления. При этом клапан баллона быстро подсоединяется к редуктору давления, а не прикручивается к нему, что позволяет сэкономить время.



1-Штуцер alphaCLICK 2; 2-Индикаторное кольцо со стрелкой

Рисунок 83 - Штуцер alphaCLICK 2, 300 бар

Штуцер alphaCLICK 2 безопаснее традиционного способа подсоединения:

- alphaCLICK 2 не допускает разъединения компонентов при наличии давления в системе;
- разъединение производится в два этапа: баллон можно снять только после поворота стопорного кольца на штуцере редуктора на 20 градусов и надавливания на кольцо (Рисунок 84);

- alphaCLICK 2 не оснащен встроенным ограничителем расхода.

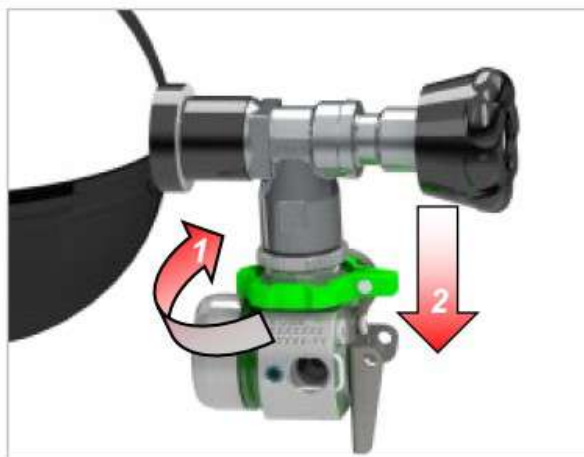
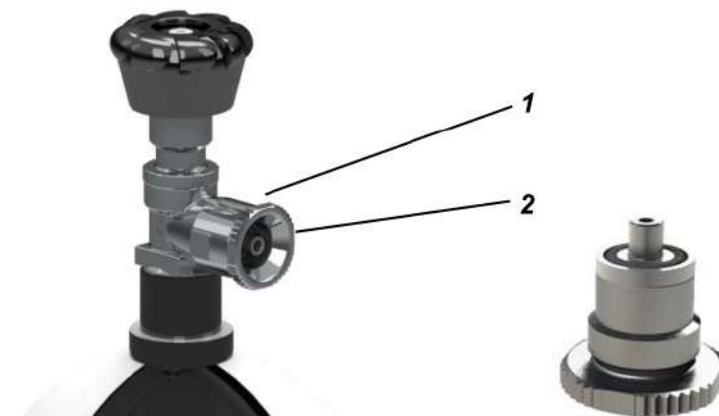


Рисунок 84 - Отсоединение alphaCLICK 2

Кроме того, alphaCLICK 2 имеет плоскую конструкцию торцов, поддерживающую чистоту и работоспособность компонентов.

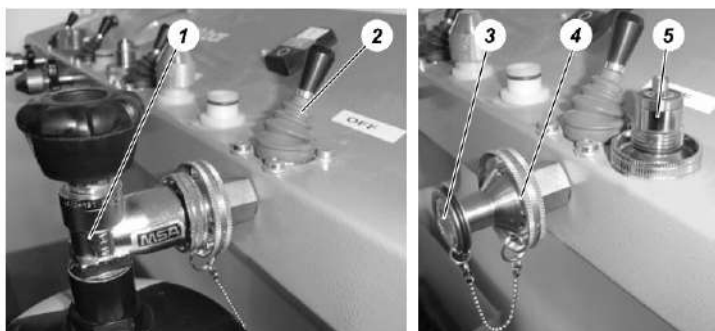
Штуцер alphaCLICK 2 совместим со всеми стандартными резьбовыми соединениями вентилей баллонов сжатого воздуха для дыхания (Рисунок 85). Штуцер alphaCLICK 2 рассчитан только на давление 300 бар.



1-Вентиль баллона; 2-Адаптер баллона alphaCLICK 2

Рисунок 85 - Вентиль с адаптером

Использование заправочного штуцера alphaCLICK 2 позволяет производить заправку баллонов со сжатым воздухом с адаптером alphaCLICK 2 (Рисунок 86).



1-Баллон со сжатым воздухом с адаптером alphaCLICK 2; 2-Рычаг управления; 3-Заглушка; 4-Заправочный штуцер alphaCLICK 2; 5-Адаптер для баллона

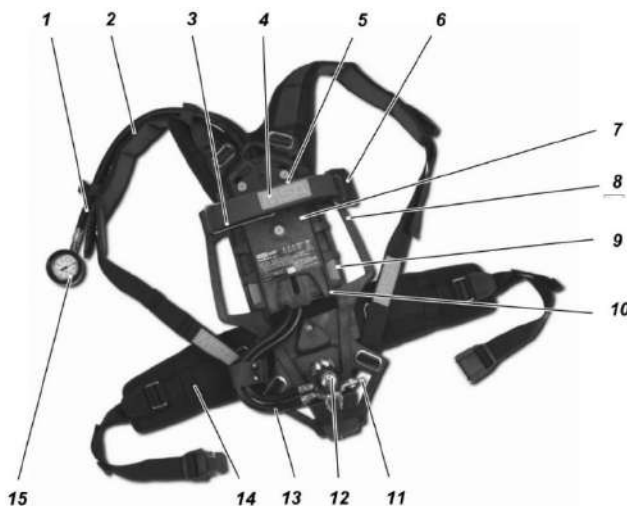
Рисунок 86 - Заправочная станция для баллонов со сжатым воздухом с адаптером alphaCLICK 2

### 1.6.1.2 MSA AirMaXX classic

MSA выпускает несколько модификаций дыхательных аппаратов со сжатым воздухом MSA AirMaXX classic (стандартная, -S, -Z, -CLICK). Возможны произвольные комбинации приведенных модификаций.

Вместо манометра любые комбинации могут быть также оснащены встроенным блоком управления ICU или ICU-S (вариант с ключом).

Базовая модификация аппарата представлена на рисунке (Рисунок 87).



1 - Шланг манометра; 2 - Плечевой ремень; 3 - Скоба; 4 - Крепежный ремень; 5 - Опора для баллонов; 6 - Натяжной рычаг; 7 - Ложемент; 8 - Рукоятка; 9 - Защелка; 10 - Запирающая планка; 11 - Свисток; 12 - Редуктор давления; 13 - Шланг среднего давления; 14 - Поясной ремень; 15 - Манометр

Рисунок 87 - Базовый автономный дыхательный аппарат MSA AirMaXX classic

Ложемент дыхательного аппарата состоит из двух частей и имеет

трехступенчатую регулировку по длине, позволяющую подогнать аппарат по росту пользователя. Напорные шланги, соединяющие редуктор давления с манометром и штуцером среднего давления, пропускаются через подвижную верхнюю часть и фиксируются специальными зажимами, благодаря чему всегда остаются в правильном положении.

Поясной ремень закреплен на ложементе с использованием подвижного соединения, поэтому он автоматически устанавливается в горизонтальное положение при надевании.

На опору для баллонов можно устанавливать один или два баллона со сжатым воздухом.

Дыхательный аппарат может быть оснащен встроенным блоком управления ICU (Рисунок 88). Блок управления ICU, состоящий из манометра и электронного модуля, устанавливается вместо стандартного манометра.



1-Штуцер для шланга манометра; 2-Манометр; 3-Кнопка RESET (Сброс); 4-Кнопка ALARM (Аварийный сигнал); 5-Дисплей

Рисунок 88 - Встроенный блок управления ICU

Встроенный блок управления ICU используется для управления аппаратом, для контроля его исправности, индикации рабочих параметров, а также для оповещения и сигнализации об опасных ситуациях. Кроме того, он подает сигнал, если пользователь не двигается в течение долгого времени, и позволяет вручную приводить в действие сигнализацию.

#### *Модификации AirMaXX classic*

Дыхательный аппарат на сжатом воздухе AirMaXX classic S отличается

наличием сигнального шланга. Сигнальный свисток крепится на отдельном сигнальном шланге вблизи уха пользователя, что повышает слышимость сигнала пользователем.

Дыхательный аппарат со сжатым воздухом AirMaXX classic Z оснащен вторым штуцером среднего давления (с заглушкой от загрязнения), расположенным возле левого плеча.

Дыхательный аппарат со сжатым воздухом AirMaXX classic-CLICK. В отличие от базовой, данная модификация аппарата оснащена усовершенствованным редуктором давления, являющимся составной частью системы быстросъемных соединений alphaCLICK 2.

Дыхательный аппарат со сжатым воздухом AirMaXX eXXtreme classic. В отличие от стандартной, эта модификация оснащена более термостойкими ремнями, хромированными пряжками и термозащитой многокамерных шлангов в плечевых ремнях. Она может поставляться как в стандартном исполнении, так и в модификациях -S, -Z и их комбинациях.

Возможны различные комбинации вышеуказанных модификаций AirMaXX classic.

### ***1.6.1.3 MSA AirMaXX SL***

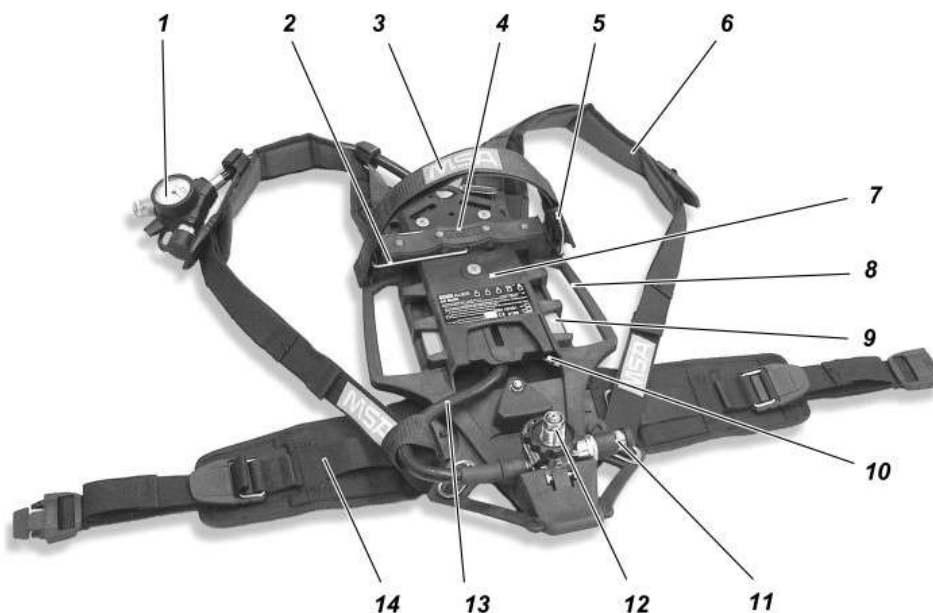
Состоящий из двух частей ложемент аппарата (Рисунок 89) имеет три ступени регулировки по длине и, таким образом, позволяет производить настройку в соответствии с ростом пользователя. Сквозь передвигаемую верхнюю часть проходит многокамерный шланг от редуктора к комбинированному манометру.

Поясной ремень шарнирно закреплен на ложементе.

На опору баллонов могут устанавливаться один или два баллона сжатого воздуха.

*Модификации дыхательного аппарата AirMaxx SL*

В аппаратах могут использоваться комбинированный манометр или SingleLine SCOUT.



1-Комбинированный манометр; 2-Скоба; 3-Крепёжный ремень; 4-Опора для баллонов; 5-Натяжной рычаг; 6-Плечевой ремень; 7-Ложемент; 8-Ручка для переноски; 9-Защелка; 10-Запирающая планка; 11-Штуцер Quick-Fill (опция); 12-Редуктор давления; 13-Многокамерный шланг; 14-Поясной ремень

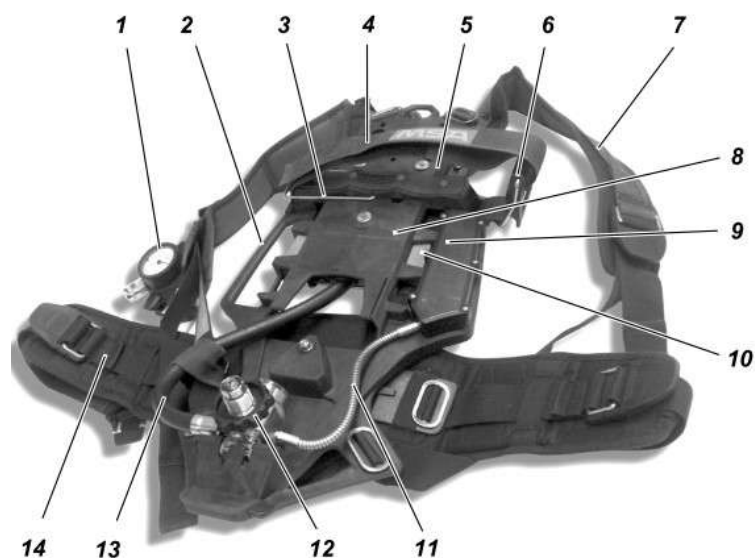
Рисунок 89 - Дыхательный аппарат AirMaxx SL

В аппаратах используются как обычные редуктора, так и усовершенствованные с соединением alphaCLICK 2 в модификации AirMaXX SL-CLICK.

Модификация AirMaXX SL-M (Рисунок 90) помимо стандартных компонентов, также оснащается передатчиком малого радиуса действия (alphaMITTER). Он устанавливается на ложементе дыхательного аппарата и с помощью дополнительного шланга подсоединяется к редуктору давления. Он также может устанавливаться в модификациях SL-Q и eXXtreme SL.

После появления давления в системе, передатчик автоматически начинает передавать данные на приемное устройство.

**alphaMITTER** измеряет давление в баллоне (баллонах) со сжатым воздухом и с помощью радиопередатчика малого радиуса действия передает полученные данные каждые 2 секунды на alphaSCOUT / alphaSCOUT TM.

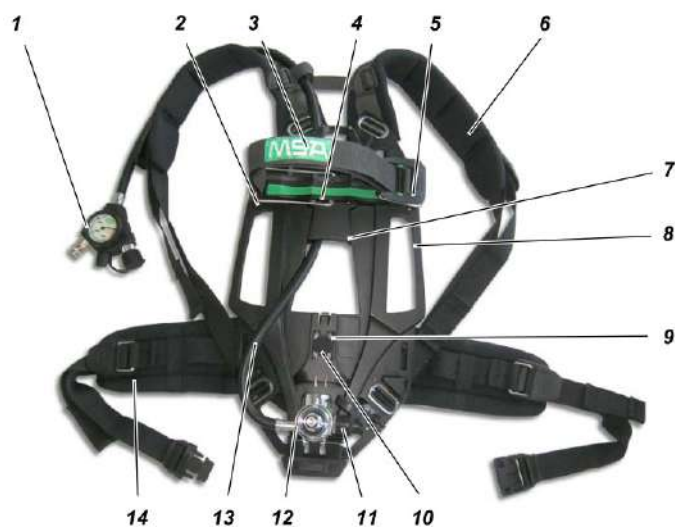


1-Комбинированный манометр; 2-Ручка; 3-Скоба; 4-Крепёжный ремень; 5-Опора для баллонов; 6-Натяжной рычаг; 7-Плечевой ремень; 8-Ложемент; 9-*alphaMITTER* (опция); 10-Защелка; 11-Шланг высокого давления; 12-Редуктор; 13-Многокамерный шланг; 14-Поясной ремень

Рисунок 90 - Модификация AirMaXX SL-M

#### 1.6.1.4 MSA AirGo

Устройство ДАСВ AirGo приведено на рисунке (Рисунок 91).



1-Комбинированный манометр; 2-Скоба; 3-Крепёжный ремень; 4-Опора для баллонов; 5-Хомут баллона; 6-Плечевой ремень; 7-Ложемент; 8-Рукоятка; 9-Стопорная скоба; (П-образная скоба) 10-Пластина поясного ремня (модификация); 11-Штуцер *Quick-Fill* (модификация); 12-Редуктор давления; 13-Пневматическая система (здесь: система единого шланга); 14-Поясной ремень

Рисунок 91 - AirGo pro

Данный аппарат также является модульным аппаратом и позволяет собрать любую конфигурацию, способную удовлетворить любого пользователя. AirGo pro имеет не меньше модификаций чем AirMaXX и используют



одинаковые узлы и элементы. Основное различие аппаратов заключается в отличиях ложементов (Рисунок 92), поэтому модификации аппарата рассматриваться не будут.

Подробно рассмотрим шланг-капилляр (Рисунок 93) который может использоваться в аппарате. В технической документации для шланга используются различные термины «многофункциональный шланг», «единый шланг SingleLine», «шланг в шланге», но у российских производителей он называется шланг-капилляр. Особенностью шланга является возможность одновременной раздельной подачи воздуха высокого давления (баллонного) и воздуха среднего давления (редуцированного).



Рисунок 92 - а) Ложемент AirGo б) Ложемент AirMaXX



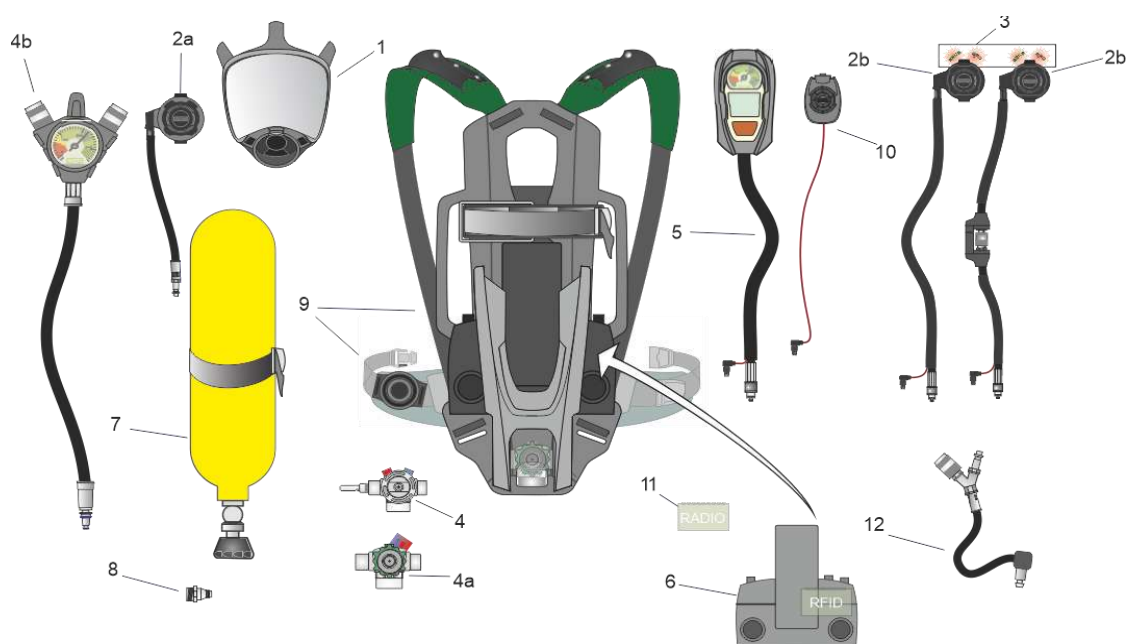
Рисунок 93 – Шланг-капилляр (многофункциональный шланг)

Преимуществами многофункционального шланга является подача воздуха на манометр, легочный автомат, сигнальное устройство, спасательное

устройство на спасаемого осуществляется по одному шлангу. Это уменьшает количество деталей и соединений, и повышает эргономичность и надежность аппарата.

### 1.6.1.5 MSA G1

Дыхательный аппарат со сжатым воздухом MSA G1 (Рисунок 94) является наиболее продвинутым аппаратом в линейке аппаратов MSA и может включать различные интегрированные элементы обеспечения безопасности пользователя.



Устройство со встроенной электроникой: 1- Лицевая часть G1; 2а-Легочный автомат; 4а- Редуктор; 4b- Шланг (SL) с комбинированным манометром; 7-Баллон с вентилем (опционально alphaCLICK 2); 9-Подвесная система с ремнями; 8-Quick-Fill; 12-Тройник  
 Устройство без электроники (только пневматика): 1- Лицевая часть G1; 2b-Легочный автомат (доп. разъем редуцированного давления); 3- Heads Up Display (HUD) часть полнолицевой маски и легочного автомата; 4- Редуктор с сигнальным устройством о слишком низком давлении; 5-Контрольный блок; 6-Модуль питания; 7-Баллон с вентилем (опционально alphaCLICK 2); 9-Подвесная система с ремнями; 8-Quick-Fill; 10- Голосовой динамик; 11-Радиопередатчик для телеметрии аппарата; 12-Тройник

Рисунок 94 - Базовые комплектации MSA G1

В аппарате используются самые передовые разработки компании. Аппарат относится к аппаратам с максимальным давлением в баллонах 5500 psig (380 бар). Аппарат имеет две базовые комплектации: со встроенной электроникой и без электроники.

Используемая в аппарате полнолицевая маска G1 выпускается в 3-х размерах с сетчатым кевларовым оголовьем (Рисунок 95 а) и с оголовьем с резиновыми ремнями (Рисунок 95 б).



Рисунок 95 - Варианты оголовья маски G1  
Легочный автомат G1 (Рисунок 96) может быть со встроенной электроникой или без электроники.



Рисунок 96 - Легочный автомат G1

В масках G1 не используется электроника, что позволяет не утяжелять маску и снизить общую стоимость при использовании аппарата несколькими пользователями. Световой сигнал в маску подается через световоды (Рисунок 97).



Рисунок 97 - Маска G1 для легочного автомата со встроенной электроникой

Версия легочного автомата со встроенной электроникой содержит дополнительный электронный модуль с функцией HUD и микрофоном. Микрофон активируется, когда легочный автомат подключается к полнолицевой маске, и пользователь начинает дышать. Шум от вдыхания системой не усиливается и не передается.

Доступные версии шлангов: неразъемный или с быстрым подключением. Сплошной шланг создает непрерывное соединение между редуктором и легочным автоматом. Быстроразъемная муфта расположена на груди между редуктором и легочным автоматом, что позволяет снять автомат для проверки или ремонта. Оба типа шлангов для электронных версий имеют проводку и шланги для воздуха.

В пневматической версии легочный автомат подключается через быстроразъемное соединение к комбинированному манометру SL.

В электронных версиях G1 интегрированный в легочный автомат HUD посылает разноцветный свет через световые трубки в лицевую часть маски (Рисунок 98). HUD состоит из 7 светодиодов, три слева и четыре справа для лучшей видимости и ясности. Датчик освещенности в легочном автомате регулирует яркость светодиодов в соответствии с условиями освещения. HUD позволяет пользователю оценить давление в баллоне (Рисунок 99) и состояние аппарата (Таблица 15). Питание осуществляется от центрального силового модуля.



Рисунок 98 - Heads Up Display (HUD)

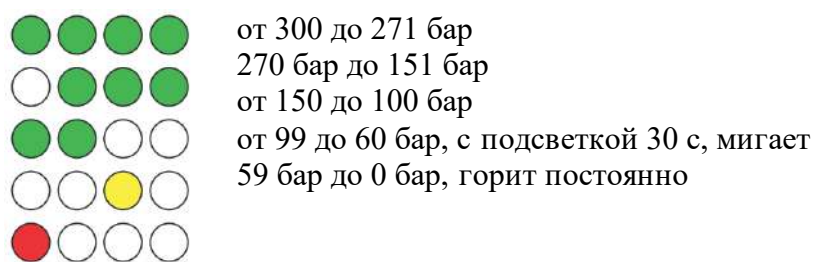


Рисунок 99 - Сигнализация о давлении в баллоне

Таблица 15 - Индикация состояния аппарата

Сигнал	Значок с подсветкой	Значок показан
Предварительная сигнализация движения	🔋 🚶 ⚠️	Красный мигающий
Общая тревога движения	🔋 🚶 ⚠️	Красный постоянный
Ручная сигнализация	🔋 🚶 ⚠️	Красный постоянный
Сбой системы электронный	🔋 🚶 ⚠️	Красный мигающий
Основная тепловая сигнализация (опция)	🔋 🚶 ⚠️	Красный мигающий
Вторичная тепловая сигнализация (опционально)	🔋 🚶 🔵	Синий мигающий
Падение давления (опционально)	🔋 🚶 🔵	Синий мигающий
Эвакуация (телеметрии)	🔋 🚶 ⚠️	Красный мигающий
Эвакуация подтверждена (телеметрия)	🔋 🚶 ⚠️	Красный постоянный
Сигнал о низком заряде батареи	🔋 🚶 ⚠️	Желтый мигающий

*Редуктор аппарата* может подключаться к баллонам через резьбовое соединение или с помощью системы alphaCLICK 2. Отличия имеются, в зависимости от версии аппарата, в размещении сигнального устройства. Для электронной версии основной звуковой сигнализатор устанавливается в редукторе (Рисунок 100), а для пневматической версии подключается к узлу сигнальной линии SL.



Рисунок 100 - Сигнальное устройство

Интегрированная система личной безопасности (PASS) предоставляет возможность отслеживать пользователя через датчик движения. Когда пользователь остается неподвижным в течение 30 секунд, устройство PASS переходит в режим полной тревоги, чтобы предупредить окружающих. Устройство PASS также контролирует давление в баллоне и состояние заряда батареи.

*Интегрированный блок сигнализации и управления G1* (блок автоматического сигнала бедствия (ADSU)) (только версия с интегрированной электронной системой). Блок сигнализации и управления G1 использует акустическую и визуальную индикацию тревоги. Модуль управления G1 (только версия со встроенной электронной системой) — это пользовательский интерфейс для аппарата, а также сигнализация и управление.

*Модуль управления* (Рисунок 101) соединен через совмещенный пневматический и электронный шланг с источником сжатого воздуха и модулем питания.



*1-аналоговый манометр, 2-цветной дисплей, 3-ручная сигнализация, 5-кнопка сброса*  
Рисунок 101 - Модуль управления

Устройство имеет аналоговый манометр и графический дисплей, на который выводится информация о текущем состоянии в аппарате:

- числовое значение давления в баллоне;
- уровень заряда батареи;



- сигналы тревоги;
- состояние модуля питания;
- оставшееся время работы;
- телеметрическое соединение и статус эвакуации.

Модуль управления автоматически освещает аналоговый датчик и переключает дисплей, когда пользователь поднимает устройство.

*Модуль питания (силовой модуль)* служит источником питания и предоставляет всю информацию для модуля управления, легочного автомата и динамика усилителя голоса. Силовой модуль (Рисунок 102) размещается на спинной панели и подключается к аккумуляторному модулю (Рисунок 103).



Рисунок 102 - Силовой модуль



Рисунок 103 - Аккумуляторный модуль

Аккумуляторный модуль оснащен шестью С-элементными батареями. Модуль излучает звуковые сигналы и предварительные сигналы и имеет 4 сигнальные лампы. Система предупреждает пользователя, когда необходимо

заменить батареи, звуковым сигналом от модуля питания, показывая значок разряженного аккумулятора на дисплее модуля управления и с помощью мигающего желтого светодиода в HUD внутри маски. Модуль питания также оснащен индикатором Quick-Fill, который активируется при выдаче сигнала низкого давления (настраивается в сигнале среднего давления), чтобы осветить дополнительный разъем Quick-Fill в темноте. Модуль питания имеет функцию регистрации данных, которая записывает информацию, когда модуль управления включен. Есть возможность доступа к памяти реестра данных с использованием программного обеспечения MSA alphaCONTROL 2. Для зарядки аккумуляторных батарей зарядное устройство с возможностью зарядки до шести батарей одновременно (Рисунок 104).



Рисунок 104 - Зарядное устройство

*Модуль телеметрии (радио дальнего действия) (в версии со встроенной электронной системой)*

Модуль телеметрии позволяет установить двустороннюю связь пользователя с командным блоком группы управления. Жизненно важные статистические данные пожарного, такие как давление в баллоне, расчетное оставшееся время защитного действия, сигнализация движения, сигнализация низкого заряда батареи и температура передаются на командный блок (ПБ, КПП). Телеметрический модуль позволяет управляющими действиями эвакуировать



пожарных и передавать пожарным сигнал об эвакуации. Радиопередатчик расположен внутри силового модуля.

*Голосовой усилитель G1 (опция для версии с электронной системой)*

Динамик усилителя голоса (Рисунок 105) усиливает и очищает речь в маске во время использования. Звук подачи воздуха, звук дыхания не усиливается. Динамик усилителя голоса отключается при отключении аппарата.



Рисунок 105 - Динамик усилителя голоса

Дыхательный аппарат со сжатым воздухом G1 может интегрироваться с персональным тепловизором iTIC (Рисунок 106).

Тепловизор монтируется непосредственно в системе ДАСВ в контрольном блоке аппарата. Такое размещение не требует подключения к аппарату дополнительного оборудования и не утяжеляет маску. Сам контрольный блок становится тяжелее стандартной конфигурации всего на 120 грамм и больше по длине на 3,2 см.

Тепловизор не требует отдельного источника питания и работает от интегрированного источника питания ДАСВ G1. Управление осуществляется одной кнопкой, расположенной на контрольном блоке. Изображение выводится на цветной монитор контрольного блока с разрешением 220x176 и частотой обновления 30 Гц.

Пользователю доступно 5 цветовых палитр и до 20 можно выбирать с помощью программного обеспечения MSA A2.



Рисунок 106 - Интегрированный в G1 тепловизор

### 1.6.2 Телеметрическая система MSA alpha

*Радиоэлектронная система индивидуального контроля alpha* (Рисунок 107) представляет собой модульную систему мониторинга параметров работы ДАСВ, состояния газодымозащитника, окружающей среды (при наличии газоанализатора ALTAIR 5X), организации радиосвязи и управления при ведении действий в непригодной для дыхания среде. Основу alpha - технологии составляют электронная система контроля за сжатым воздухом, и телеметрия для передачи данных о давлении в баллоне и аварийных сигналов во время работы пользователя ДАСВ. Данные о параметрах работы ДАСВ передаются в режиме реального времени за пределы непригодной для дыхания среды.



Рисунок 107 – Радиоэлектронная система индивидуального контроля alpha

Система состоит из беспроводных модульных элементов (Рисунок 108), добавляя которые можно увеличивать производительность системы по мере необходимости.

Персональная сеть alpha для радиоконтроля СИЗОД состоит из следующих компонентов:

- дыхательный аппарат со сжатым воздухом;
- передатчик alphaMITTER;
- персональный блок мониторинга alphaSCOUT (опция со встроенным модулем телеметрии - alphaSCOUT TM);
- Head-Up-Display alphaHUD;
- устройства персонализация alphaTAG и TAGwriter;
- базовая станция alphaBASE и ПК;
- alphaBASE (с питанием от батареи) для подключения к планшетному ПК xplore;
- ALTAIR 5X - многоканальный газоанализатор.

Система может работать с ДАСВ MSA с пневмосистемой Single Line.

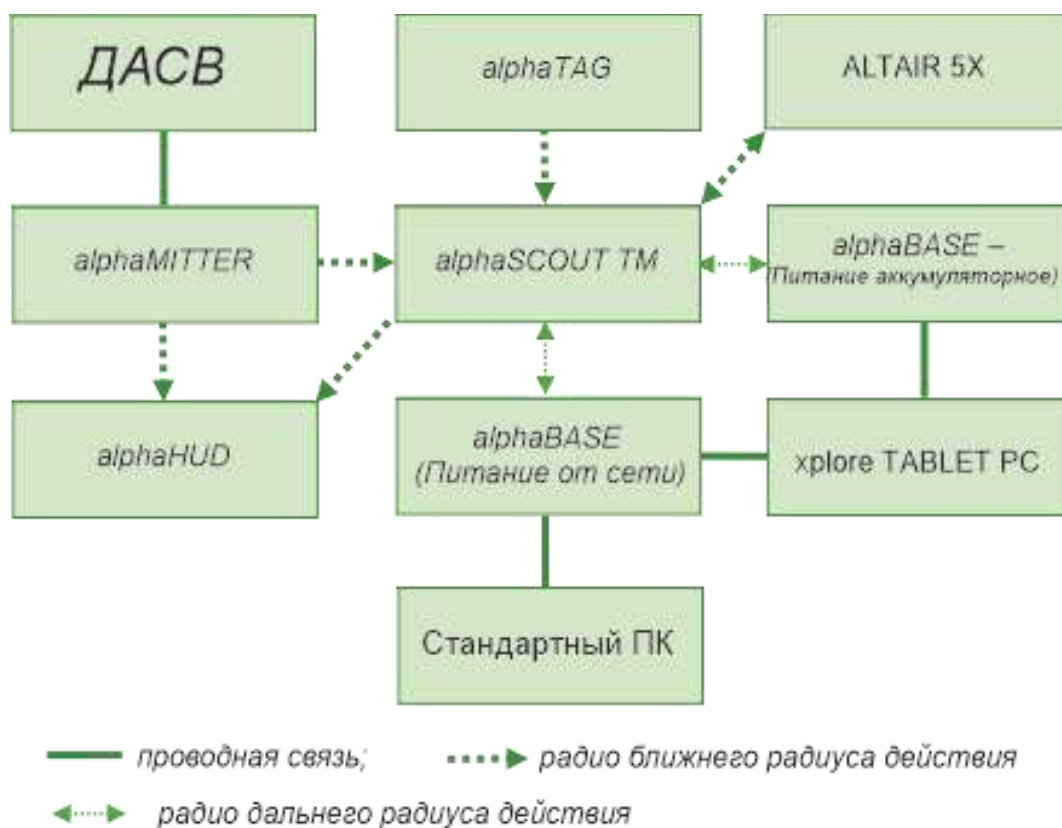


Рисунок 108 – Компоненты системы индивидуального контроля alpha

**alphaMITTER** (Рисунок 109) - устанавливается на ложемент ДАСВ и подключается непосредственно к редуктору. Ежесекундно посылает радиосигнал с данными о давлении воздуха на устройства alphaSCOUT или alphaHUD.



Рисунок 109 – alphaMITTER

**alphaSCOUT** (Рисунок 110) - беспроводное, индивидуальное устройство, дублирующее манометр и выполняющее функции сигнализатора, мини-компьютера, датчика температуры, датчика неподвижного состояния и передатчика радиоданных на ПБ.



Рисунок 110 – alphaSCOUT

Наглядно демонстрирует пользователю данные о давлении, движении и времени работы, принимает и подает сигналы тревоги, передает, как по цепочке, сигналы от других alphaSCOUT на ПБ, в случае экранирования их сигналов (Рисунок 111). Кроме того, alphaSCOUT может использоваться без ДАСВ как датчик неподвижного состояния с возможностью передачи радиоданных на ПБ.



Рисунок 111 – Повторение сигнала alphaSCOUT

**alphaTAG + TAGwriter** (Рисунок 112)



Рисунок 112 – alphaTAG + TAGwriter



**alphaTAG** - электронный личный брелок для опознавания конкретного пользователя. Он предназначен для того, чтобы пост безопасности (ПБ) точно знал кто конкретно работает с определенным устройством alphaSCOUT. Сначала alphaTAG программируется при помощи устройства **TAGwriter**, которое подключается к компьютеру. В программу заносятся личные данные пользователя брелока (имя, звено и т.д.). Затем происходит его опознавание устройством alphaSCOUT. Если этот пользователь в другой раз берет другой alphaSCOUT, то ему надо просто считать в него свои данные со своего брелока.

**alphaHUD** (Рисунок 113) - беспроводное, индивидуальное устройство оперативного контроля давления, устанавливаемое внутри полнолицевой панорамной маски Ultra Elite. Ежесекундно получает радиоданные с alphaMITTER и воспроизводит их при помощи светодиодного дисплея, находящегося в поле зрения. Это устраняет необходимость частой проверки показаний манометра, и пользователь может быть полностью сосредоточен на работе и, одновременно, контролировать свою безопасность. При работе в составе alphaHUD + alphaSCOUT + alphaBASE есть возможность принимать сигнал эвакуации с ПБ.

**ALTAIR 5X** (Рисунок 114) - многоканальный газоанализатор ALTAIR 5X способен одновременно измерять концентрацию до 6 различных газов и при исполнении W-USB передавать данные через alphaSCOUT в систему *alpha*.



Рисунок 113 – alphaHUD



Рисунок 114 – ALTAIR 5X

Газоанализатор оснащен функциями PASS (функция MotionAlert™, которая передает другим сигнал о том, что пользователь прекратил двигаться, и функция InstantAlert™ — ручная тревога, извещающая других в случае возникновения потенциально опасной ситуации).

**alphaBASE** (Рисунок 115) - приемо-передатчик, осуществляющий связь со всеми активными устройствами alphaSCOUT, общим количеством до 24 устройств.



Рисунок 115 – alphaBASE – а) работающий от сети со стандартным ПК; б) аккумуляторный с xplore TABLET PC

AlphaBASE может быть выполнена в двух вариантах: аккумуляторном и работающем от сети. Станция подключается либо к любому ПК, либо к планшету xplore TABLET PC, что обеспечивает мобильность. TABLET PC имеет

прочный, водонепроницаемый корпус и высококонтрастный дисплей, обеспечивающий видимость и качество изображения даже при попадании прямых солнечных лучей. Дополнительно можно установить внешнюю антенну с магнитным креплением на транспортное средство.

Программное обеспечение MSA A2® Software, установленное в ПК или xPlore TABLET PC обеспечивает автоматическую обработку всех сигналов, их наглядное воспроизведение, запись всех событий в память и подготовку рабочих отчетов.

### 1.6.3 Дыхательные аппараты Dräger<sup>33</sup>

Компания Dräger (Германия) является одним из безусловных мировых лидеров в производстве СИЗОД для пожарных и выпускает как ДАСК, так и ДАСВ. Дыхательные аппараты со сжатым воздухом для пожарных, выпускаемые компанией, подразделяются по сериям (Рисунок 116):

PSS® 3000;

PSS® 4000;

PSS® 5000;

PSS® 7000.



Рисунок 116 - Подвесные системы Dräger

<sup>33</sup> URL:<https://www.draeger.com>



В свою очередь аппараты каждой серии могут комплектоваться в зависимости от потребности пользователя практически всеми узлами и элементами для ДАСВ линейки Dräger. Основным отличием моделей друг от друга является отличия в подвесной системе. При переходе от младшей серии к старшей подвесные системы усложняются и при этом увеличивается их вес. Но основные технические характеристики аппаратов остаются практически неизменными и зависят в первую очередь от количества и характеристик баллонов.

Чем выше серии моделей, тем более комфортные условия работы они обеспечивают пользователю и имеют, соответственно, более сложную конструкцию. Поэтому для понимания устройства ДАСВ Dräger достаточно будет рассмотреть высшую, самую технологически продвинутую, серию PSS® 7000 и отдельные узлы, которыми могут комплектоваться все модели аппарата.

Dräger PSS 7000 – это платформа и центральная часть системы личной безопасности пожарного (Рисунок 117).



1-Защитные рукава для шлангов; 2 – Пряжки из нержавеющей стали; 3 - Быстроразъемный механизм крепления плечевых накладок и поясного ремня; 4 - 3-точечная регулировка высоты; 5 - Модуль питания; 6 - Ручки для переноски аппарата; 7 – Скользяще-поворотный поясной ремень; 8 – Редуктор; 9 - Dräger Bodyguard® 7000; 10 – Ложемент; 11 – Встроенные в ложемент каналы для шлангов; 12 – Модуль датчика давления

Рисунок 117 - Dräger PSS® 7000

Технические характеристики аппарата Dräger PSS® 7000 с различными системами контроля приведены в таблице (Таблица 16).

Таблица 16- Технические характеристики Dräger PSS® 7000

Параметры	Пневматический манометр Dräger PSS® 7000	Dräger PSS® 7000 Bodyguard
Вес полного аппарата с маской Dräger FPS® 7000, легочным автоматом и 6.8 л углекомпозитным баллоном Dräger (кг)	11.7	12.2
Входное давление (бар)	0–300	0–300
Номинальное выходное давление редуктора (бар)	7.5	7.5
Выходной поток 1-ой ступени (л/мин)	> 1000	> 1000
Давление срабатывания пневматического предупредительного свистка (бар)	50–60	50–60
Громкость пневматического свистка (дБА)	> 90	> 90
Главная тревога ADSU, дБА, изм. на расст. 250 мм	-	– 102 ... 112
Батарея (блок батарей 5 x AA), часов, нормальной работы	-	> 365
Рабочая температура, °С	–30 ... +60	–30 ... +60

Подвесная система оснащена фрикционными пряжками из нержавеющей стали и арамидными регулируемые ремнями, отличающимися износостойкостью.

Плечевые и поясные накладки подвесной системы обладают повышенной износостойкостью и благодаря шероховатой поверхности надежно удерживают аппарат на теле.

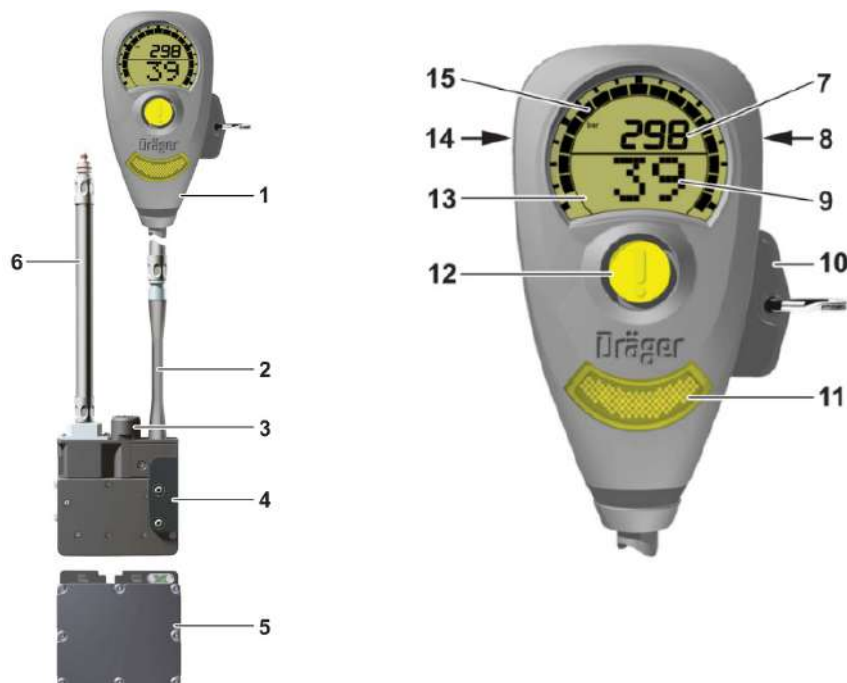
Поясной ремень смонтирован с скользяще-поворотным узлом, обеспечивающим комфортность при работе пользователя.

Спинка изготовлена из углеволоконного композитного материала и обладает высокой прочностью, малым весом и химической стойкостью. Имеет 3-х точечную регулировку высоты, позволяющую быстро подгонять подвесную систему под рост пользователя.

Отражающие и фотолюминесцентные рукава для шлангов улучшают видимость и защиту шлангов.

В аппаратах для пожарных всех серий используется один легочный автомат ЛА серии Plus, в пособии ранее рассматривалось устройство и принцип действия ЛА Dräger.

Dräger PSS® 7000 оборудуется Dräger Bodyguard® 7000 (Рисунок 118).



1-Интерфейс пользователя; 2-Соединительный кабель; 3-Держатель резервной батареи; 4-Модуль датчика давления; 5-Блок питания; 6-Шланг высокого давления; 7-Давление в баллоне; 8-Правая кнопка; 9-Время до срабатывания свистка (TTW) в минутах; 10-Скоба; 11-Светодиодная панель; 12-Кнопка ручного сигнала бедствия; 13-ЖК-дисплей; 14-Левая кнопка; 15-Радиальные сегменты

Рисунок 118 - Bodyguard® 7000

Dräger Bodyguard® 7000 – электронный блок контроля и сигнализации, обеспечивающий непрерывный контроль персональной информации и рабочего состояния дыхательного аппарата со сжатым воздухом.

Конструкция Dräger Bodyguard® 7000 включает модули датчика давления и блока питания в несущей раме (спинке) аппарата Dräger PSS® 7000, балансирует распределение веса, а также уменьшает габариты и массу электронного блока контроля.

Особенности Dräger Bodyguard® 7000:

- Встроенный автоматический и ручной сигнал бедствия;
- Визуальные и звуковые предупреждения и тревоги;

- Простое кнопочное управление;
- Цифровая и аналоговая индикация давления в баллоне;
- Пользовательские настройки;
- Усовершенствованный дисплей с прокруткой текста;
- Автоматическое самотестирование прибора и дыхательного аппарата;
- Регистратор данных с идентификатором пользователя;
- Программное обеспечение для связи с ПК;
- Индикация времени до срабатывания свистка;
- Выбор рабочих режимов;
- Выбор модулей блока питания.

Блок обеспечивает расчет и показ времени до срабатывания звукового сигнализатора (т.е. достижения давления 60-50 бар). Система использует давление в баллоне дыхательного аппарата и текущее потребление воздуха пользователем для расчета и отображения времени. Первоначальный расчет производится с использованием потребления по умолчанию 40 л/мин. Затем вычисление обновляется один раз в секунду на основе фактического потребления воздуха пользователем (в качестве минимального расхода в расчетах применяется 40 л/мин).

Блок сигнала бедствия (DSU) обеспечивает генерацию автоматического и ручного сигналов бедствия. Автоматический сигнал бедствия использует внутренний датчик движения и таймер для измерения времени, в течение которого пользователь был неподвижен, чтобы сообщить, что он может быть без сознания или заблокирован. Датчик движения активирует предварительную и главную тревоги через заданные интервалы времени, когда пользователь не движется сверх нормального движения, необходимого для дыхания. Ручной сигнал бедствия активируется нажатием кнопки ручного сигнала бедствия для вызова помощи или привлечения внимания. Активация предварительной

тревоги происходит через 21-25 секунд, через 8 секунд включается сигнал главной тревоги.

Ограничением автоматического сигнала бедствия является то, что датчик движения обнаруживает движение или вибрацию, которой подвергается пользователь. Если пользователь неподвижен, но находится на движущейся платформе (например, на движущейся или вибрирующей установке), автоматический сигнал бедствия может не сработать.

В аппаратах может применяться устройство быстрого присоединения баллонов Quick Connect (Рисунок 119) аналогичное по назначению, рассмотренному ранее alphaCLICK 2.



Рисунок 119 - Quick Connect

С Dräger PSS® 7000 используется полнолицевая маска Dräger FPS 7000 (Рисунок 120).



Рисунок 120 - Полнолицевая маска Dräger FPS 7000

Маска FPS 7000 обладает большим полем зрения, удобна в ношении, а также обладает большей адаптивностью благодаря наличию нескольких размеров, видов материалов и креплений, и может быть модифицирована различными опциональными модулями. Маски используются с:

- Dräger FPS-COM-PLUS VA R-C (с голосовым усилителем и радиоканалом);
- Dräger FPS-COM-PLUS VA (с голосовым усилителем).

Для полнолицевой маски Dräger FPS 7000 используется опциональный головной дисплей (Рисунок 121), отличающийся беспроводной конструкцией.



Рисунок 121 - Головной дисплей (HUD)

#### 1.6.4 Телеметрическая система Dräger PSS Merlin

*Телеметрическая система Dräger PSS Merlin* (Рисунок 122) обеспечивает контроль пользователя дыхательного аппарата.

Система обеспечивает:

- непрерывную связь между ПБ и пользователем аппарата, что позволяет быстро реагировать на чрезвычайную ситуацию;
- возможность передавать с дыхательного аппарата автоматический и ручной сигнал тревоги, давление в баллоне, время до предупредительного свистка, оставшееся время, сигнал об отходе и эвакуации.
- передачу с помощью контрольной панели или через программное обеспечение ПК сигнала об индивидуальной или групповой эвакуации.



Рисунок 122 - Телеметрическая система Dräger PSS Merlin

Выпускаются две версии системы (Рисунок 123): с передачей сигнала на ПК или на контрольную панель Merlin.



Рисунок 123 – Устройства для поста безопасности: а) PC Dräger PSS Merlin Software и PC Modem; б) Контрольная панель Dräger PSS Merlin

Программное обеспечение Dräger Merlin устанавливается на компьютер и обеспечивает вывод экрана управления действиями. Программа выдает визуальную и звуковую информацию, которая может использоваться



оператором на посту безопасности для контроля и управления звеньями ГДЗС.

***Dräger PSS Merlin*** — это модульная радиокommunikационная система, в состав которой входят:

- Merlin PC Modem и компьютер (с установленным программным обеспечением Dräger Merlin) на посту безопасности.
- Электронная система контроля Bodyguard и портативный радиомодуль на дыхательном аппарате Dräger.

***Merlin PC Modem и портативные радиомодули*** — это цифровые радиопередатчики/приемники, создающие канал связи между программным обеспечением и электронной системой контроля на дыхательном аппарате (Bodyguard). Merlin PC Modem подключен к компьютеру, и портативные радиостанции подключены к дыхательным аппаратам (Рисунок 124).

Портативные радиостанции на электронных системах мониторинга Bodyguard 7000 и Bodyguard II отличаются по конструктивному исполнению. Каждый портативный радиомодуль должен установить канал связи с Merlin PC Modem, чтобы появиться на экране управления операцией. После входа в систему портативные радиомодули передают данные о состоянии каждые 20 секунд и передают сигналы тревоги и подтверждения приема сразу же после их активизации.



Рисунок 124 – Взаимодействие радиомодулей системы



Для увеличения зоны покрытия радиосвязью и увеличения расстояния контроля ПБ газодымозащитников в телеметрической системе Dräger PSS Merlin используются ретрансляторы и фидеры.

**Ретранслятор Dräger** – это устройство с батарейным питанием, включающее цифровой радиопередатчик/приемник и антенну.

Ретранслятор способен принимать и затем ретранслировать радиосигналы Merlin. Каждый ретранслятор имеет панель управления со светодиодом, который мигает зеленым, указывая на установленный канал связи с Merlin PC Modem.

Ретрансляционная система состоит из двух блоков (ретранслятор 1 и ретранслятор 2), позиционируемых следующим образом:

- Ретранслятор 1 должен быть в диапазоне доступности Merlin PC Modem.

- Ретранслятор 2 должен быть в диапазоне доступности:

- Ретранслятора 1 в конфигурации цепи (Рисунок 125).

- Merlin PC Modem в конфигурации звезды (Рисунок 126).

Излучающий фидер Dräger – это портативный кабельный барабан с 100 м коаксиального кабеля, снабженного штекерным и гнездовым BNC соединителями. Когда радиосигнал передается по кабелю, он также излучается через экран кабеля в радиусе около 30 метров вдоль его длины. Кабель может также принимать передаваемые радиосигналы через экран. Кабель используется там, где одними ретрансляторами не удастся обеспечить необходимый охват радиосвязи, например, внутри зданий и длинных глубоких туннелях с поворотами. Кабельный барабан может быть подключен к Merlin PC Modem или ретранслятору, и могут использоваться максимум два барабана (всего 200 метров) перед установкой антенны или второго ретранслятора. Антенна должна устанавливаться на конце последнего кабеля. Таким образом, комбинированная система может охватывать проводное подключение до 400 метров, плюс расстояние распространения сигнала.



Рисунок 125 – Ретрансляторы в конфигурации цепи

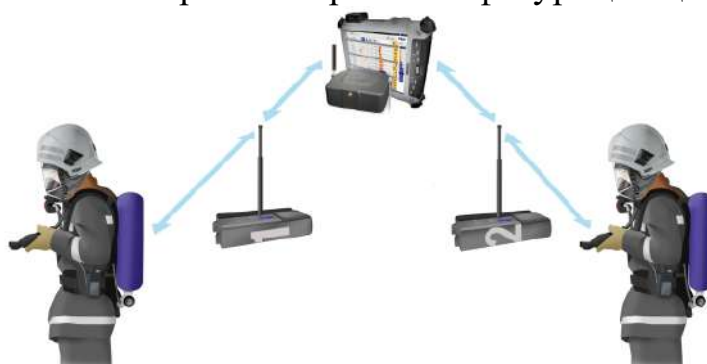


Рисунок 126 – Ретрансляторы в конфигурации звезды

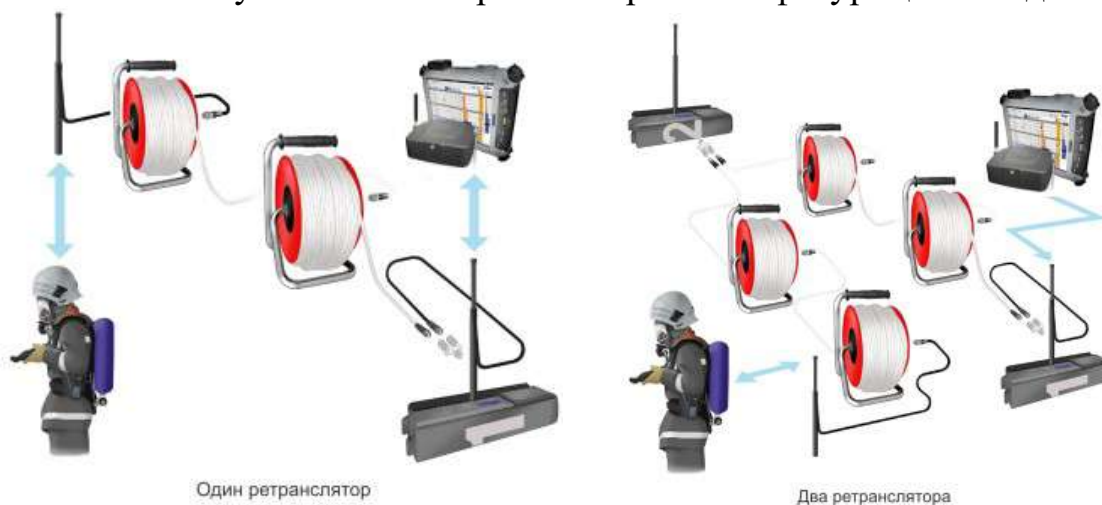


Рисунок 127 – Схемы кабельного подключения ретрансляторов

### 1.6.5 Дыхательные аппараты Scott Safety<sup>34</sup>

Scott Safety является одной из ведущих мировых компаний по разработке и производству дыхательных аппаратов со сжатым воздухом.

<sup>34</sup> URL: <https://www.3mscott.com>

Дыхательные аппараты со сжатым воздухом производства компании, адаптированные для России, были сертифицированы на соответствие требованиям Технического регламента о требованиях пожарной безопасности ФЗ№ 123-ФЗ от 22 июня 2008г., ГОСТ 53255, ГОСТ 53257, ТР ТС 043/2017.

#### ***1.6.5.1 Дыхательные аппараты ACSFX-RU, ACS-ПРОПАК-F(FX)-RU***

В России реализуются адаптированные модели ДАСВ Scott: ACSFX-RU, ACS-ПРОПАК-F(FX)-RU (Рисунок 128).



*ACS-PROPAC-F(FX)-RU*

*ACSFX-RU*

Рисунок 128 - Адаптированные модели ДАСВ Scott

Модели линейки аппаратов ACSFX-RU и ACS-ПРОПАК-FX-RU (Рисунок 129) имеют подвесную систему с поворотным ремнем с возможностью регулировки по росту пользователя, ремни подвесной системы имеют мягкие накладки.

Аппараты могут работать с баллонами давлением 379 бар, что, в настоящее время, для пожарной охраны Российской Федерации не актуально, так как ГОСТ<sup>35</sup> распространяется только на баллоны до 30,0 МПа. В остальном у аппаратов нет принципиальных отличий от аппаратов российских производителей.

---

<sup>35</sup> ГОСТ Р 53258-2019 Техника пожарная. Баллоны малолитражные для аппаратов дыхательных и самоспасателей со сжатым воздухом. Общие технические требования. Методы испытаний



1-Огнестойкие ремни из кевлара; 2-Световозвращающие нити; 3- Мягкие накладки на плечевые ремни; 4-Быстросъемный баллонный ремень; 5-Регулируемый ложемент с ручками для переноски; 6-Поворотный механизм ремня; 7-Мягкая накладка на пояс; 8-Настраиваемый по высоте поворотный ремень с пряжками

Рисунок 129 - ДАСВ ACS-ПРОПАК-FX- RU

С точки зрения использованных технических решений и оснащённости, более интересны будут не адаптированные модели аппаратов: Air-Pak X3 Pro; Air-Pak X3 SCBA; Air-Pak 75SCBA; Air-Pak 75i SCBA; ACSi SCBA; Air-Pak SCBA.

#### 1.6.5.2 Дыхательные аппараты Air-Pak X3 Pro

Особый интерес представляют «старшие» модели линейки выпускаемых аппаратов Pro, Air-Pak X3 (Рисунок 130).

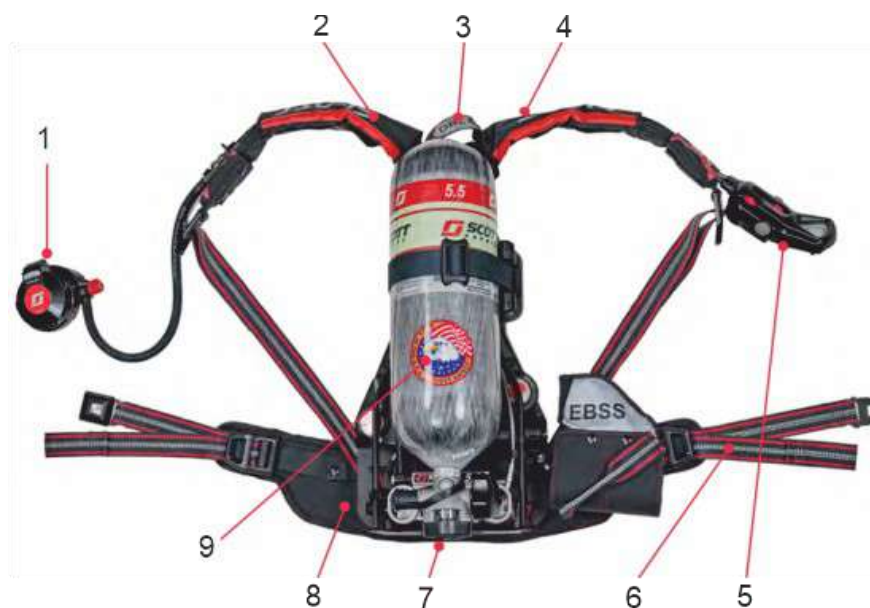


Рисунок 130 - ДАСВ Air-Pak X3 Pro

Air-Pak X3 Pro (Рисунок 131) разработан и выпускается в соответствии с требованиями NFPA 1981/1982 (в редакции 2018), что означает повышенные требования к безопасности и надежности аппарата. Аппараты, выпускаемые Scott, не являются модульными и допускают только выбор соединения баллона, и дополнительное (опциональное) комплектование некоторыми элементами. В зависимости от типа выбранного баллона с вентилем и редукторами аппараты подразделяются:

- 2.2 SCBA (рабочее давление 2216 psig<sup>36</sup>);
- 4.5 SCBA (рабочее давление 4500 psig<sup>37</sup>);
- 5.5 SCBA (рабочее давление 5500 psig<sup>38</sup>).

Полностью рассматриваться конструкция аппарата не будет, так как принцип ее построения не отличается от уже описанных в пособии. Разберем лишь некоторые решения, реализованные в конструкции, отличающиеся от типовых.



1-легочный автомат, 2, 4-плечевые ремни с мягкими накладками и защитными чехлами, 3-интегрированная спасательная петля; 5-контрольно-сигнальный блок SEMS II PRO; 6-светоотражающие ремни; 7-редуктор с резьбовым или быстрым «Snap-Change» соединением; 8-поворотный подвижный поясной ремень; 9-металлокомпозитный баллон 5500 psi (379 бар)

Рисунок 131 - Устройство Air-Pak X3 Pro

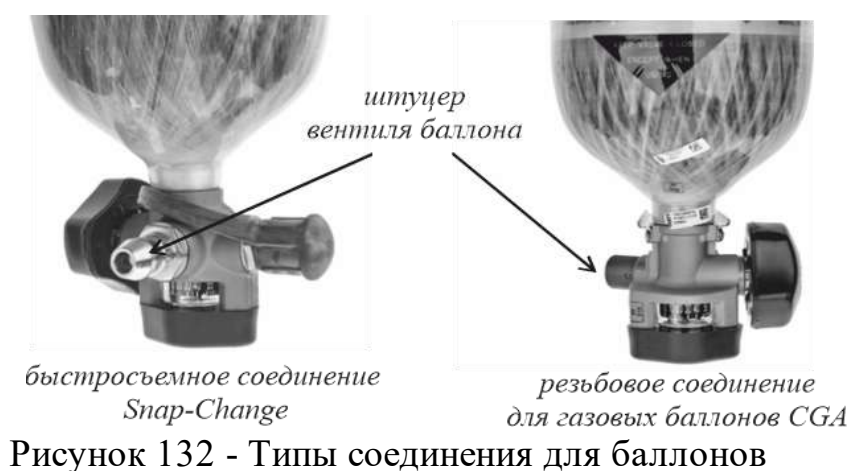
<sup>36</sup> 153 бар

<sup>37</sup> 310 бар

<sup>38</sup> 379 бар

Air-Pak X3 Pro имеют алюминиевый каркас с плечевыми и поясными ремнями, выполненными из светоотражающего материала Kevlar®<sup>39</sup> и Scotchlite™<sup>40</sup>. Для спасения пострадавшего газодымозащитника в плечевые ремни интегрирована спасательная петля (ремень).

Баллоны с вентилем на Air-Pak X3 Pro SCBA CGA устанавливаются с резьбовой муфтой CGA, а на Air-Pak X3 Pro SCBA Snap-Change с разъемом быстрой установки и снятия баллонов Snap-Change (Рисунок 132). Оба типа цилиндров доступны для 2,2 (2216 фунтов на квадратный дюйм), 4,5 (4500 фунтов на кв. дюйм) или 5,5 (5500 фунтов на кв. дюйм) давления.

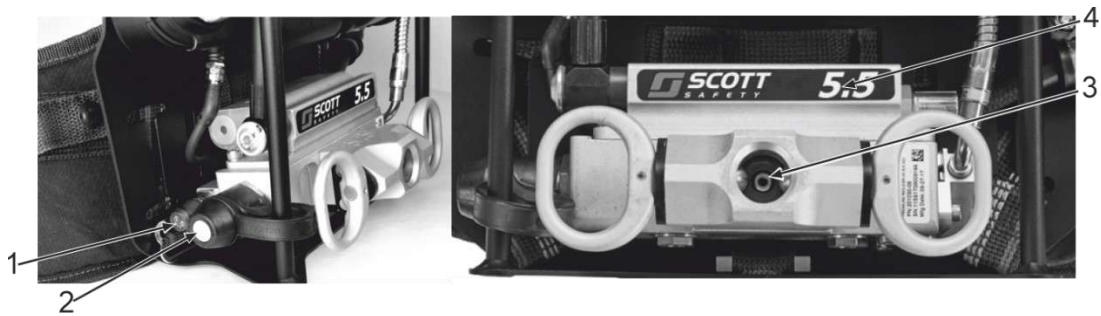


В аппаратах используется двойной редуктор с функцией резервирования (Рисунок 133). Двойной резервный редуктор совмещает два редуктора в одном, соединенным между собой посредством автоматического перепускного клапана. Снижение первичного давления запускает автоматический переход во вторичный контур, чтобы обеспечить бесперебойную подачу воздуха. Когда происходит передача, срабатывает сигнализация Vibralert на легочном автомате. В аппаратах используется система быстрой дозаправки баллонов RIC/UAC (аналог Guick fill).

<sup>39</sup> Kevlar является зарегистрированным товарным знаком E.I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, DE

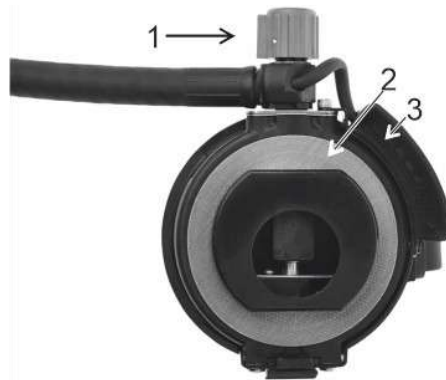
<sup>40</sup> Scotchlite товарный знак 3M, St. Paul, MN





1-предохранительный клапан RIC/UAC, 2-штуцер RIC/UAC, 3-уплотнитель разъема быстрого подсоединения баллонов, 4- величина давления, на которое рассчитан аппарат  
**Рисунок 133 - Двойной редуктор с функцией резервирования**

Все модели аппарата Air-Pak X3 Pro оснащены вибрационной звуковой сигнализацией Vibralert в легочном автомате (Рисунок 134). Аварийный сигнал Vibralert служит индикатором времени окончания воздуха в баллоне и предупреждает о сбое в редукторе. При нормальной работе сигнализация Vibralert вызывает вибрацию легочного автомата и маски, чтобы предупредить звуком и вибрацией, о достижении 33% от полного давления баллона. Кроме того, если основной воздушный путь от редуктора блокируется или закрывается при отказе, канал вторичного воздуха автоматически начнет подачу воздуха к регулятору дыхания, и сигнал тревоги Vibralert предупредит вас о неисправности редуктора.



1-Ручка подачи воздуха (байпас); 2-Прокладка легочного автомата; 3- HUD  
**Рисунок 134 - Легочный автомат**

Стандарты США требуют наличия двух независимых аварийных сигналов, поэтому на легочном автомате установлен Heads-Up Display (HUD).

HUD (Рисунок 135) обеспечивает визуальную индикацию подачи воздуха с четырьмя огнями, которые появляются чуть ниже поля зрения из

лицевой части. Отдельный индикатор низкого уровня заряда батареи предупреждает о необходимости замены батарей. Если ДАСВ оснащен устройством PASS, индикаторы в HUD будут мигать попеременно, когда сигнал бедствия переходит в режим предварительной тревоги. HUD имеет автоматическую регулировку яркости, которая затемняет дисплей в условиях низкой освещенности и возвращает дисплей на полную яркость в условиях яркого освещения. Когда батареи требуют замены, индикатор низкого заряда батареи справа от дисплея горит в течение 20 секунд, а затем начинает мигать один раз в секунду. Когда загорается индикатор низкого заряда батареи, батареи все еще имеют срок службы для работы HUD в течение периода времени большего чем время работы от полного баллона.



Рисунок 135 - Heads-Up Display (HUD)

В аппарате используется электронный контрольно-сигнальный блок SEMS II (Рисунок 136) с беспроводной связью между пользователем и службой управления на месте ведения действий в СИЗОД (с использованием программного обеспечения Monitor Pro для телеметрии) для учета пожарных и обеспечения коммуникации.



Рисунок 136 - SEMS II



SEMS II — это многофункциональная, программируемая система идентификации личности с взаимосвязанными функциями:

1. Устройство персональной системы оповещения Pak-Alert (PASS). Персональная сигнализация для пострадавшего или заблокированного пожарного;

2. Поиск и спасение. Поскольку система SEMS II интегрирована с технологией локатора Pak Tracker компании Scott, она является жизненно важным элементом в поиске и спасении пострадавших или заблокированных пожарных;

3. Система контроля за участниками ведения действий в непригодной для дыхания среде. Работает как двусторонний визуальный звуковой метод связи и контролирует состояние более 100 пожарных на месте происшествия.

Имеет два уровня определения:

- по оборудованию - определяет персонал по ДАСВ;
- персональный - индивидуальная идентификация персонала с помощью RFID-карт.

Аппарат может работать с баллонами 5500 psi, позволяющими уменьшить вес и профиль аппарата при сохранении времени защитного действия, или увеличить время защитного действия аппарата до 75 мин. Баллоны, в свою очередь, оборудуются бампером с поддержкой RFID<sup>41</sup> который отслеживает историю заполнения цилиндров и контролирует соответствие гидростатических испытаний.

Для контроля состояния пользователя другими участниками ведения действий в СИЗОД с двух сторон спинки ложементы размещены два сенсорных модуля, подающих разноцветные сигналы, в зависимости от состояния ДАСВ и пользователя (Рисунок 137).

---

<sup>41</sup> Радиочастотная идентификация



Рисунок 137 - Размещение сенсорных модулей

С аппаратом используются полнолицевые маски AV-3000 НТ с различными типами оголовья, в которые могут интегрироваться различные опции (Рисунок 138).



Тепловизор

Усилитель голоса EPIC 3

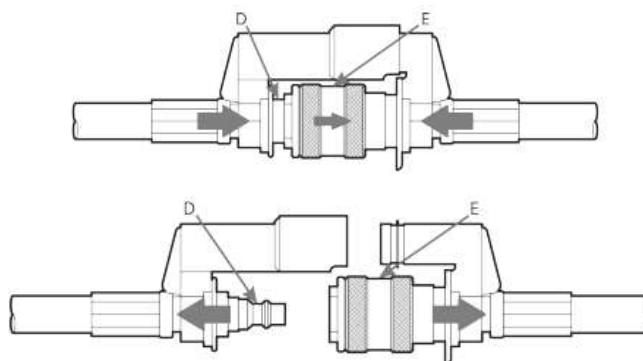
Рисунок 138 - AV-3000 НТ с интегрированными модулями

Опционально аппарат может комплектоваться встроенным самоспасательным поясом EZ-Scare Pro™ (Рисунок 139) для повышения безопасности и обеспечения большей универсальности. Пояс включает в себя спасательную веревку 50 футов (15 метров), крюк Lightning GT, чехлы и сам ремень. Многофункциональный ремень может быть использован для множества различных применений, в том числе в качестве лестничного ремня, точки позиционирования, спасательного якоря, жгута.



Рисунок 139 - Спасательный пояс EZ-Scare Pro™

Используемые в аппарате быстроразъемные соединения (Рисунок 140), несмотря на необычный вид, используют стандартное для ДАСВ соединение «каплунг».



*D-штекер, E-фиксирующая подвижная муфта*

Рисунок 140 - Быстроразъемное соединение

Интересно будет сделать краткий обзор еще одного аппарата из линейки Scott Air-Pak SCBA NFPA 2013 Upgrade Kits представляющего собой подобие модульного аппарата (Рисунок 141).

По устройству аппарат аналогичен AIR-ПАК, AIR-ПАК 75, но представляется без баллона, что делает его изображение более информативным. Аппарат предназначен для апгрейда устаревших моделей, и в случаях, когда срок службы аппаратов истек, а у баллонов нет. Аппарат может выпускаться как в исполнении 4500 или 5500 psi, комплектоваться SEMS II и другими дополнительными опциями.



*1-легочный автомат, 2-байпас, 3-двойной редуктор с функцией резервирования, 4-спасательная петля, 5-алюминевый ложемент, 6, 9-сенсорные модули сигналов опасности, 7, 8-ручки для переноски, 10-контрольно-сигнальный блок (PASS версия)*

**Рисунок 141 - Air-Pak SCBA NFPА 2013 Upgrade Kits**

### **1.6.6 Дыхательные аппараты INTERSPIRO<sup>42</sup>**

Еще одной компанией длительный период времени представляющей ДАСВ на российском рынке является INTERSPIRO (Швеция).

Компания INTERSPIRO производит соответствующие требованиям стандартов США NIOSH и NFPА аппараты 9-той серии S9 Incurve и Interspiro S9, а также аппараты Incurve USA, QSII USA, Spiromatic 90 USA. Для европейского рынка выпускаются аппараты Incurve-E, Incurve, Incurve-R Single cylinder, Incurve-R Cylinder pack, Spiroguide II, QSII, Spiromatic 90U, Inposition. В России сертифицированы и реализуются дыхательные аппараты со сжатым воздухом «Spiromatic QSII», «Spiromatic QSII» исполнение «SpiroGuide II» (Рисунок 142).

<sup>42</sup> URL: <https://interspiro.com>



Рисунок 142 - Дыхательные аппараты со сжатым воздухом Spiromatic

Основная часть аппаратов, выпускаемых INTERSPIRO, представляют собой скомплектованные модели с несколькими вариациями, в зависимости от включенных элементов (опций). Разнообразие моделей и их вариаций позволяет выбрать необходимую конфигурацию исходя из потребностей пользователя.

Компания выпускает аппараты, по стандартам NIOSH, с рабочими давлениями 2216 psi, 4500 psi, и по стандартам EN под давление в баллонах 200 и 300 бар.

Модели аппаратов «старшей» 9-ой серии (Рисунок 143), в большей части это касается и реализуемого в России SpiroGuide II, включают узлы и решения характерные для топовых моделей других зарубежных ДАСВ уже рассмотренных в пособии:

- комфортная подвесная система (подвижный, относительно ложе-мента, мягкий пояс, регулируемая по размеру спинка, мягкие плечевые ремни);
- интеграция PASS (датчика неподвижного состояния) в систему аппарата;

– дополнительная световая сигнализация PASS, в спинке аппарата, обеспечивающая участникам боевых действий в СИЗОД видимость сигнала на 360°;



*1-подвижный пояс, 2-байпас, 3-легочный автомат, 4-лицевая часть, 5- Heads-up display (HUD), 6-защитные чехлы, 7-спасательная петля, 8-резиновый кожух, 9-крепление баллонов, 10-сигнальные огни PASS, 11-контрольно-сигнальный блок, 12-штуцер быстрой дозправки, 13-защитный элемент вентиля*

Рисунок 143 - Дыхательные аппараты со сжатым воздухом Interspiro S9

– возможность приема и трансляции сигнала на эвакуацию;

– контрольно-сигнальный блок с микрокомпьютером, позволяющий: информировать пользователя об остаточном давлении, температуре окружающей среды и остаточном времени защитного действия, рассчитанном на основе фактической легочной вентиляции пожарного; проверять давление воздуха в баллоне, заряд батареи, отсутствие неполадок в работе электронной системы, герметичность воздушной системы и уровень расхода воздуха в ней; корректировать параметры работы дыхательного аппарата и формировать электронные отчеты о его эксплуатации, обслуживании и ремонте;



- возможность интеграции с коммуникационными системами, беспроводным лицевым дисплеем, системами контроля и управления действиями газодымозащитниками и звеньями ГДЗС;
- возможность использования быстросъемных соединений баллона и редуктора;
- интеграция в аппарат спасательной петли, устройства быстрой дозправки, штуцера для подключения станции воздуходообеспечения.

Для повышения надежности и безопасности аппарата используются следующие решения: для изготовления ремней используется кевлар, для защиты воздушных шлангов, кроме матерчатых чехлов, применяются защитные резиновые кожухи, используется дополнительная защита вентиля баллона (Рисунок 144).



*а) защитный канал для шлангов*



*б) дополнительная защита вентиля*

**Рисунок 144 - Дополнительная защита элементов S9**

Для снижения количества текстильных изделий в аппарате, и как следствие, для упрощения устранения загрязнений в аппарате используется металлический фиксатор для баллона и металлическая вставка для поясного ремня.

С аппаратами используются несколько типов лицевых частей для аппаратов: по стандартам США - S-USA Ambient air hatch, S-USA First breath

version; по европейским стандартам Inspire-H Ambient air hatch, Inspire-A Automatic, S-H Ambient air hatch, S-FB First breath version (Рисунок 145). Выбор лицевых масок позволяет удовлетворить любые запросы пользователя по материалу, по креплению (сетчатое и резиновое оголовье, фиксатор к каске).



Рисунок 145 - Виды лицевых частей

К отличительной черте дыхательных аппаратов INTERSPIRO относится интеграция в маску (Рисунок 146) легочного автомата и наличие в ней атмосферного клапана, что накладывает определенную специфику на обслуживание и использование аппаратов.

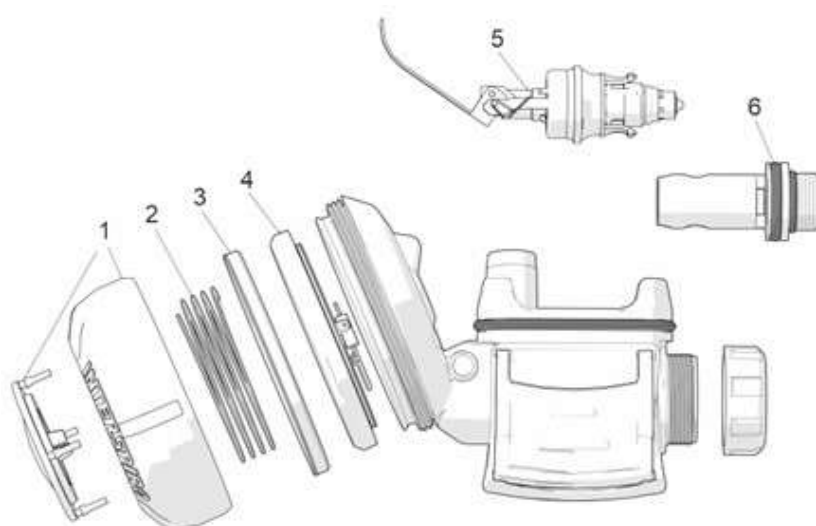


1-легочный автомат, 2-рычаг атмосферного клапана, 3-переговорное устройство, 4-фиксирующий винт

Рисунок 146 - Полнолицевая маска S-H



Крепление легочного автомата к маске осуществляется фиксирующим винтом (серии S) или быстросъемным соединением (серия Inspire). Дополнительная подача воздуха может осуществляться от кнопки на корпусе автомата (Рисунок 147) или отдельным поворотным механизмом (маски S-USA см. Рисунок 145).



*1-крышка с кнопкой управления (байпас), 2-пружина избыточного давления, 3-диафрагменное кольцо, 4-диафрагма в сборе, 5-клапан, 6-втулка*

Рисунок 147 - Легочный автомат

Существует еще ряд производителей, у которых выпуск СИЗОД для пожарных не основное направление деятельности или более мелких и менее известных, работающих, как правило, на рынке своего государства. Так как эти компании, в основном, не являются лидерами в производстве СИЗОД, то соответственно и их изделия не представляют значительного интереса для рассмотрения в пособии.

В главе были рассмотрены основные дыхательные аппараты со сжатым воздухом используемые в подразделениях ГПС МЧС России, а также самые передовые и перспективные, на настоящий момент, зарубежные дыхательные аппараты, отдельные узлы и системы телеметрии.

Так как существующие ДАСВ, в минимальных комплектациях, не имеют принципиальных отличий в устройстве и принципе действия, то представленной в главе информации достаточно для их изучения. Для получения

более подробной и точной информации для конкретной модели ДАСВ необходимо обращаться к руководству по эксплуатации на аппарат.

### **Контрольные вопросы к главе 1**

1. Какие требования предъявляются Техническим регламентом Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017) к СИЗОД пожарным?
2. Какие СИЗОД допускаются для защиты пожарных?
3. В чем заключается отличие номинального времени защитного действия СИЗОД от фактического?
4. Что такое ДАСВ и для чего он предназначен?
5. Как классифицируются ДАСВ согласно ГОСТ Р 53255?
6. В чем заключается отличие дыхательного аппарата общего назначения от дыхательного аппарата специального назначения?
7. Что должно входить в состав ДАСВ?
8. Какие требования, предъявляются к конструкции ДАСВ?
9. Какие основные требования, предъявляются к техническим характеристикам ДАСВ?
10. Что входит в состав ДАСВ с одним баллоном и системой телеметрии?
11. В чем заключается общий принцип работы ДАСВ?
12. Какие требования предъявляются к подвесной системе ДАСВ?
13. Как устроена подвесная система ДАСВ?
14. Какие дополнительные узлы и элементы, используются для повышения эффективности и комфортности подвесной системы?
15. Какие типы баллонов, используются в ДАСВ?
16. Как устроен металлокомпозитный баллон?
17. Как устроен композитный баллон?

18. Какие основные требования предъявляются к баллонам для ДАСВ?
19. Что должна включать маркировка баллона для ДАСВ?
20. Какие вентили, используются в баллонах ДАСВ?
21. Какие дополнительные узлы используются в вентилях баллонов ДАСВ?
22. Какие основные требования, предъявляются к вентилю?
23. Для чего предназначен редуктор ДАСВ?
24. Устройство поршневого редуктора прямого действия ДАСВ?
25. В чем заключается принцип работы поршневого редуктора прямого действия ДАСВ?
26. Назначение легочного автомата ДАСВ?
27. Какие способы используются для соединения легочного автомата с основной лицевой частью?
28. Как работает легочный автомат ПТС 11.10.02.000, КАМПО тип 1?
29. Как классифицируются лицевые части ДАСВ в зависимости от климатического исполнения?
30. Какие требования, предъявляются к конструкции лицевых частей ДАСВ?
31. Как классифицируются лицевые части ДАСВ в зависимости от конструктивного исполнения?
32. Что входит в дополнительное оборудование лицевых частей ДАСВ?
33. Общее устройство лицевых частей ДАСВ?
34. Порядок движения воздушных потоков в лицевой части ДАСВ?
35. Назначение манометров (устройств) контроля давления воздуха в баллоне?
36. Основные требования к манометру ДАСВ?
37. Основные требования к устройству контроля воздуха ДАСВ?
38. Назначение и основные требования к сигнальному устройству ДАСВ?

39. Устройство сигнальных устройств ДАСВ?
40. Назначение и виды спасательных устройств ДАСВ?
41. Состав и принцип работы спасательного устройства капюшонного типа?
42. В чем заключается преимущество УСк перед другими исполнениями спасательных устройств?
43. Что такое дыхательный аппарат с системой телеметрии?
44. Какие минимальные функции должна обеспечивать система телеметрии ДАСВ?
45. Какие основные требования предъявляются к системе телеметрии ДАСВ?
46. Назначение и порядок работы комплекса «Маяк спасателя»?
47. Устройство комплекса «Маяк спасателя»?
48. Основные характеристики комплекса «Маяк спасателя»?
49. Какие ДАСВ, выпускаются АО ПТС?
50. Чем могут отличаться варианты исполнения ДАСВ ПТС «Профи»-М?
51. Как обозначаются узлы и компоненты входящие в состав ПТС «Профи»-М?
52. Основные параметры и характеристики ПТС «Профи»-М?
53. В чем заключаются особенности ПТС «Профи»-А?
54. В чем заключаются особенности ПТС «Профи»-МТ?
55. В чем заключаются особенности ПТС «Профи»-МП?
56. В чем заключаются особенности ПТС «Базис»?
57. Какие ДАСВ, выпускаются АО «КАМПО»?
58. В каких исполнениях выпускается ДАСВ АП «Омега»?
59. Как обозначаются комплектации и компоненты АП «Омега»?
60. Как обозначаются вентили баллонов АП «Омега»?
61. Основные параметры и характеристики АП «Омега»?

62. Основные составные части АП «Омега»?
63. Какие легочные автоматы, используются в комплектациях АП «Омега»?
64. В чем заключаются особенности АП-98-7КМ?
65. Какие зарубежные компании являются наиболее известными производителями ДАСВ?
66. Назначение и особенности использования соединения alphaCLICK 2?
67. Назначение и устройство встроенного блока управления ICU?
68. Особенности многофункционального шланга SingleLine?
69. Устройство и особенности работы легочного автомата G1 со встроенной электроникой?
70. Какие элементы используются для обеспечения безопасности и телеметрии работы пользователя MSA G1?
71. Какое назначение у телеметрической системы MSA alpha?
72. Какие элементы входят в телеметрическую систему MSA alpha?
73. Порядок работы телеметрической системы MSA alpha?
74. Назначение телеметрической системы Dräger PSS Merlin?
75. Какие элементы входят в телеметрическую систему Dräger PSS Merlin?
76. Порядок работы телеметрической системы Dräger PSS Merlin?

## Глава 2 ДЫХАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ СО СЖАТЫМ КИСЛОРОДОМ ДЛЯ ПОЖАРНЫХ

### 2.1 Общие требования к дыхательным аппаратам со сжатым кислородом, принцип их работы

#### **Термины и определения<sup>43</sup>**

**воздуховодная система:** Система аппарата, в которой циркулирует выдыхаемая и вдыхаемая газовая дыхательная смесь; включает лицевую часть, ДМ, поглотительный патрон и соединительные шланги.

**газовая дыхательная смесь; ГДС:** Смесь газов и паров воды, заполняющая внутренний объем аппарата и используемая для дыхания.

**поглотительный патрон; ПП:** Составная часть аппарата, в которой осуществляется поглощение диоксида углерода из выдыхаемой ГДС.

**дыхательный мешок; ДМ:** Составная часть аппарата, представляющая собой эластичную емкость для ГДС.

**аппарат с избыточным давлением ГДС в системе:** Аппарат с системой воздушноснабжения, при которой в процессе дыхания в системе постоянно поддерживается избыточное давление ГДС в режиме от относительного покоя до очень тяжелой работы при температуре окружающей среды от минус 40 °С до 60 °С.

**Дыхательный аппарат со сжатым кислородом (далее – ДАСК)** – это регенеративный аппарат, в котором ГДС создается за счет регенерации выдыхаемой газовой смеси путем поглощения химическим веществом из нее диоксида углерода и добавления кислорода из имеющегося в аппарате малолитражного баллона, после чего регенерированная газовая дыхательная смесь поступает на вдох.

---

<sup>43</sup>Термины, определения и требования приведены по ГОСТ Р 53256-2019 Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым кислородом с замкнутым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний

ДАСК дыхательные в зависимости от технического исполнения должны подразделяться на:

– аппараты общего назначения - аппараты с избыточным давлением ГДС в системе, рассчитанные на применение при температуре окружающей среды от минус 40°С до 60°С, относительной влажности (95±5)% (при температуре 35°С).

– аппараты дыхательные с системой телеметрии - аппараты дыхательные, оснащенные цифровой системой определения и индикации давления (СОИД), устройствами сигнализации неподвижного состояния и приема-передачи технических параметров работы аппарата и сигналов по беспроводной связи.

ГОСТ Р предъявляет ряд требований к ДАСК.

В состав аппарата должны входить:

- корпус закрытого типа с подвесной и амортизирующей системами;
- баллон с вентилем;
- редуктор с предохранительным клапаном;
- система телеметрии<sup>44</sup>;
- легочный автомат;
- устройство дополнительной подачи кислорода (байпас);
- манометр (устройство) контроля давления кислорода в баллоне;
- ДМ или дыхательная диафрагма;
- избыточный клапан;
- поглотительный патрон;
- холодильник (теплообменник);
- сигнальное устройство;
- шланги вдоха и выдоха;
- теплоогнестойкие чехлы для шлангов вдоха и выдоха;

---

<sup>44</sup> Для дыхательных аппаратов, оснащенных системой телеметрии.

- клапаны вдоха и выдоха;
- слюносорборник и (или) насос для удаления влаги;
- лицевая часть с переговорным устройством;
- футляр для лицевой части.

Номинальное ВЗД аппарата должно составлять не менее 240 мин.

Фактическое ВЗД аппарата в зависимости от температуры окружающей среды и легочной вентиляции должно соответствовать значениям, указанным в таблице (Таблица 17).

Таблица 17 - Фактическое ВЗД аппарата

Температура окружающего воз- духа	Фактическое ВЗД по отношению к номинальному ВЗД, %, не менее	
	при легочной вентиляции <b>30</b> дм <sup>3</sup> /мин	при легочной вентиляции <b>60</b> дм <sup>3</sup> /мин
минус (40±2)°С	30	-
(25±2)°С	-	50
(40±2)°С	40	40
(40±2)°С	25	-

Аппарат в рабочем положении должен располагаться на спине человека.

Форма и габаритные размеры аппарата должны обеспечивать удобство при выполнении всех видов работ на пожаре (в том числе при передвижении через узкие люки и лазы диаметром от 800 до 900 мм, передвижении ползком, на четвереньках и т.д.).

Масса снаряженного аппарата без вспомогательных устройств, применяющихся эпизодически (заряд хладагента, защитные чехлы и др.), должна быть не более 14,0 кг.

Объемная доля кислорода во вдыхаемой ГДС должна быть не менее 21,0%.

Объемная доля диоксида углерода во вдыхаемой ГДС должна быть не более 2,0%.



Объемная доля диоксида углерода в дыхательном мешке аппарата, расположенном после поглотительного патрона, в течение ВЗД должна быть не более 1,0%.

Температура вдыхаемой ГДС в аппарате в течение номинального ВЗД должна быть не более 38,5°C.

Температура вдыхаемой ГДС в аппарате при температуре окружающей среды (40±2)°C, при легочной вентиляции 30 дм<sup>3</sup>/мин, в течение 30 мин от начала работы должна быть не более 37,0°C.

Система телеметрии, входящая в состав аппарата, должна обеспечивать выполнение следующих минимальных функций:

- определение и индикацию в цифровом формате величины давления кислорода в баллоне аппарата;
- расчет и индикацию в цифровом формате величин оставшегося времени работы;
- передачу в ручном и автоматическом режиме различных видов сигналов при нахождении пользователя без движения за определенный промежуток времени;
- прием сигналов с внешней приемо-передающей аппаратуры.

Рабочая частота приемо-передающего тракта системы телеметрии должна находиться в диапазоне от 433,05 до 434,79 МГц<sup>45</sup>.

Дальность приема-передачи сигналов системы телеметрии на открытой местности должна быть не менее 1 км.

Срок службы аппарата должен быть не менее 10 лет.

Аппарат должен сохранять работоспособность после падения в горизонтальном положении с высоты (1,5±0,1) м на ровную бетонную поверхность.

Аппарат должен сохранять работоспособность после воздействия климатических факторов:

---

<sup>45</sup> Также может использоваться другая частота для приема и передачи сигналов, разрешенная региональными центрами МЧС России.

- температуры  $(50\pm 3)^{\circ}\text{C}$  в течение  $(24\pm 1)$  ч;
- температуры минус  $(50\pm 3)^{\circ}\text{C}$  в течение  $(4,0\pm 0,1)$  ч;
- температуры  $(35\pm 2)^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности  $(90\pm 5)\%$  в течение  $(24\pm 1)$ ч.

Аппарат должен сохранять работоспособность после пребывания в воздушной среде с температурой  $(200\pm 5)^{\circ}\text{C}$  в течение  $(60\pm 5)$  с.

Аппарат должен сохранять работоспособность после воздействия открытым пламенем с температурой  $(800\pm 50)^{\circ}\text{C}$  в течение  $(5,0\pm 0,2)$  с.

Лицевая часть, клапанная (соединительная) коробка, теплоогнестойкие чехлы для шлангов вдоха и выдоха, шланги вдоха и выдоха должны быть устойчивыми к воздействию теплового потока плотностью  $(8,5\pm 0,5)$  кВт·м<sup>2</sup> в течение  $(20,0\pm 0,1)$  мин.

Лицевая часть, шланги вдоха и выдоха, теплоогнестойкие чехлы для шлангов вдоха и выдоха, ДМ, клапанная (соединительная) коробка и сигнальное устройство должны быть устойчивыми к воздействию дезинфицирующих растворов, рекомендованных изготовителем, а также ректифицированного этилового спирта.

Теплоогнестойкие чехлы, надетые на шланги вдоха и выдоха, должны выдерживать контакт со стальным стержнем, нагретым до температуры  $(450\pm 10)^{\circ}\text{C}$ .

Все органы управления аппарата (вентили, рычаги, кнопки и др.) должны быть легко доступны и удобны для приведения их в действие и надежно защищены от механических повреждений и от случайного срабатывания.

Органы управления должны срабатывать при усилии не более 80 Н.

Баллон, входящий в состав аппарата, должен соответствовать ГОСТ Р 53258.

Наружная поверхность баллона должна иметь голубой цвет<sup>46</sup>.

На цилиндрической части баллона, предназначенного для наполнения кислородом, должны быть нанесены надписи на русском языке «Кислород». «Рабочее давление ... кгс/см<sup>2</sup>. МПа».

Вентиль баллона должен быть выполнен таким образом, чтобы нельзя было полностью вывернуть его шпindel во время эксплуатации. Конструкция вентиля должна быть такой, чтобы во время работы пожарного исключалась возможность случайного закрытия вентиля из положения «Открыто».

Вентиль баллона должен сохранять герметичность в положениях «Открыто» и «Закрыто».

Соединение «вентиль-баллон» должно быть герметичным.

Вентиль баллона должен выдерживать не менее 3000 циклов открываний и закрываний, при этом усилие не должно превышать 80 Н.

Для приведения вентиля в крайнее положение «Открыто», а также в положение «Закрыто» должно быть выполнено не менее одного полного оборота шпинделя вентиля.

Вентиль в баллон должен устанавливаться с применением уплотняющего материала, загорание которого в среде кислорода исключено.

Манометр (устройство) контроля давления кислорода может быть выполнен со стрелочной или с цифровой индикацией показаний<sup>47</sup>.

Манометр должен быть влагонепроницаемым.

Конструкция манометра (устройства) должна предотвращать возможность разрушения стекла (дисплея) во время работы аппарата.

Конструкция и расположение манометра (устройства) должны позволять видеть его показания в лицевой части при проведении потребителем

---

<sup>46</sup> Для металлокомпозитных баллонов допускается нанесение голубого цвета на цилиндрическую поверхность в виде полосы или прямоугольника.

<sup>47</sup> При наличии в аппарате механического манометра и устройства для контроля давления воздуха в баллоне разница их показаний не должна превышать  $\pm 1$  МПа.

периодического контроля значений давления кислорода во время работы в аппарате.

Манометр (устройство) должен иметь защитный кожух из эластичного материала для защиты его от возможных ударов, при этом кожух не должен препятствовать возможности контролировать показания устройства.

Конструкция манометра (устройства) должна позволять контролировать его показания при слабом освещении, солнечном свете и в темноте.

Продолжительность работы сигнального устройства без замены полностью заряженных элементов питания:

- в режиме ожидания применения (режим пониженного энергопотребления) не менее 720 ч (30сут);

- в режиме применения (рабочий режим) не менее 8 ч.

Шкала манометра должна начинаться от 0 МПа, а ее верхний предел должен превышать величину рабочего давления в баллоне не менее чем на 5,0 МПа.

Класс точности манометра должен быть не ниже 1,6.

На шкале манометра должна быть нанесена надпись «Кислород».

Перекрывное устройство магистрали манометра (при его наличии) может срабатывать автоматически или приводиться в действие вручную. Перекрывное устройство, приводимое в действие вручную, должно быть опломбировано.

Манометр должен быть внесен в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации и иметь свидетельство о поверке.

Информация, отображаемая на дисплее устройства контроля давления, должна быть на русском языке или в виде пиктограмм, не допускающих двоякого толкования.

Аппарат должен быть снабжен сигнальным устройством, срабатывающим при включении в аппарат с закрытым вентилем баллона, а также при снижении давления кислорода в баллоне от 6,0 до 5,0 МПа.

Сигнальное устройство должно обеспечивать подачу сигнала с уровнем звукового давления от 90 до 120 дБ в диапазоне частот от 2000 до 4000 Гц<sup>48</sup>.

Продолжительность работы сигнала должна быть не менее 60 с.

Сигнальное устройство после срабатывания не должно оказывать влияния на дыхание человека.

Конструкция корпуса аппарата должна препятствовать попаданию внутрь аппарата посторонних частиц, которые могут привести к нарушению работоспособности аппарата. Корпус должен защищать составные части аппарата от возможных повреждений.

На корпусе аппарата (с наружной стороны) должны быть нанесены светящиеся или световозвращающие элементы (полосы, катафоты и др.) яркого цвета (оранжевого, красного или желтого), заметные при слабом освещении и в темноте.

Подвесная и амортизирующая системы должны быть выполнены таким образом, чтобы аппарат удобно располагался на спине, прочно фиксировался, не вызывая потертостей и ушибов при работе. Эти системы должны обеспечивать возможность циркуляции воздуха между аппаратом и одеждой пожарного и предотвращать воздействие на его тело нагретой или охлажденной поверхности корпуса.

Подвесная система аппарата должна быть выполнена таким образом, чтобы обеспечить пожарному возможность быстро, просто и без посторонней помощи надеть аппарат и отрегулировать его крепление. Подвесная и амортизирующая системы ремней аппарата должны быть снабжены устройствами для регулировки их длины и степени натяжения. Все приспособления для регулировки положения аппарата (пряжки, карабины, застежки и др.) должны быть выполнены таким образом, чтобы ремни после регулировки прочно

---

<sup>48</sup> Сигнальное устройство помимо звуковой сигнализации может обладать следующими дополнительными функциями:

- подача светового сигнала;
- подача вибросигнала.

фиксируются. Регулировка ремней подвесной системы не должна нарушаться в течение всей работы.

Устройство подвесной системы должно позволять надевать аппарат после включения в него, а также снимать и перемещать перед собой аппарат без выключения из него при перемещении по тесным помещениям.

Лицевые части<sup>49</sup>, входящие в состав аппарата, должны соответствовать ГОСТ Р 53257.

В качестве лицевой части в аппарате должны использоваться полнолицевые маски.

Лицевая часть должна быть удобной и комфортной при использовании ее в течение не менее 240 мин в комплекте с аппаратом и при этом не должна вызывать болевых ощущений и наминов в мягких тканях головы человека.

Лицевая часть должна эргономически сочетаться с аппаратом, пожарной каской и средствами локальной защиты (СЛЗ).

Стекло лицевой части не должно запотевать и замерзать в течение всего времени работы в аппарате.

Отрегулированный изготовителем редуктор должен быть опломбирован для предотвращения несанкционированного доступа.

Величина редуцированного давления должна сохраняться в течение не менее 3 лет с момента регулировки и проверки.

Конструкция предохранительного клапана должна препятствовать поступлению кислорода с высоким давлением к деталям, работающим при редуцированном давлении, при неисправности редуктора.

Устройство дополнительной подачи кислорода при давлении в баллоне от номинального рабочего до 3,0 МПа должно обеспечивать подачу кислорода в пределах от 60 до 150 дм<sup>3</sup>/мин.

---

<sup>49</sup> Лицевая часть может быть оборудована радиопереговорным устройством. Рекомендуется использовать совместно с лицевой частью внутримасочный светодиодный индикатор.

В аппарате должен быть применен один из следующих способов кислородоподачи:

- постоянная (без легочно-автоматической) подача кислорода должна быть не менее  $4,0 \text{ дм}^3/\text{мин}$ , при давлении кислорода в баллоне от номинального рабочего до  $1,0\text{-}3,0 \text{ МПа}$ ;
- комбинированная подача кислорода;
- легочно-автоматическая подача кислорода.

Аппараты, которые работают только с легочно-автоматической или комбинированной подачей (без легочно-автоматической при постоянной подаче менее  $1,5 \text{ дм}^3/\text{мин}$ ) должны иметь автоматическое продувочное устройство, удаляющее ГДС из воздухопроводной системы аппарата.

Герметичность воздухопроводной системы аппарата с лицевой частью должна быть такой, чтобы при избыточном давлении  $(800\pm 20) \text{ Па}$  падение этого давления не превышало  $50 \text{ Па}$  в  $1 \text{ мин}$ .

Клапанная коробка должна быть сконструирована таким образом, чтобы клапаны можно было легко заменить, при этом должна быть обеспечена возможность установки клапана вдоха на ветвь выдоха и наоборот.

Давление открытия избыточного клапана должно быть не более  $1000 \text{ Па}$ .

ДМ должен быть изготовлен из воздухонепроницаемого и эластичного материала и защищен от внешнего воздействия. Объем ДМ должен быть не менее  $5,0 \text{ дм}^3$ .

В аппарате должен быть применен поглотительный патрон переснаряжающегося типа или заменяемый одноразового действия, снаряженный изготовителем.

Газообразный кислород и поглотитель химический известковый, предназначенные для снаряжения аппаратов, должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице (Таблица 18).

Таблица 18 - Требования к кислороду и ХП-И

Наименование вещества	Наименование показателя	Значение
Газообразный медицинский кислород по ГОСТ 5583	Объемная доля кислорода, %, не менее	99,5
ХП-И <sup>50</sup> по ГОСТ 6755	Массовая доля связанной, %, не более	4,0
	Массовая доля влаги, %	16-21
	Запах	Отсутствует

ГОСТ Р 53256-2019 «Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым кислородом с замкнутым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний»<sup>51</sup> внес значительные изменения в классификацию ДАСК и требования к ним. Из классификации убраны ДАСК с нормальным давлением ГДС, а как ДАСК общего применения оставлены только аппараты с избыточным давлением ГДС в системе. Также в классификацию добавлены ДАСК с системой телеметрии.

В отличие от ДАСВ количество моделей ДАСК выпускаемых, в настоящее время, в мире несоизмеримо меньше. Российскими производителями выпускаются всего 2 модели ДАСК (Рисунок 148) не имеющих модификаций и не выпускаются ДАСК с системой телеметрии.

АО «ПТС» выпускает ДАСК для пожарных ПТС «ОКСИ огнеборец».

АО «КАМПО» выпускает ДАСК для пожарных АП «Альфа».

Оба аппарата с избыточным давлением ГДС в системе, с одним принципом работы, но имеющие отличия в устройстве.

В ряде подразделений ГПС МЧС России еще используются ДАСК с нормальным давлением ГДС (респираторы УРАЛ-10, УРАЛ-10М), но они давно не выпускаются и срок службы (10 лет) у них истек (или истекает) поэтому, в рамках данного пособия, не имеет смысла их рассматривать. В пособии будут рассматриваться только ДАСК с избыточным давлением ГДС в системе.

<sup>50</sup> В случае применения других сорбентов для поглощения диоксида углерода необходимость проверки их параметров и ее методика устанавливаются в соответствии с нормативными документами на аппарат.

<sup>51</sup> Относительно требований ГОСТ Р 53256-2009





*ПТС «ОКСИ огнеборец»*



*АП «Альфа»*

Рисунок 148 – ДАСК российских производителей

Устройство и компоновка ДАСК АП «Альфа» отличаются от традиционной для российских (советских) производителей дыхательных аппаратов, но общий принцип работы у них одинаков. Принципиальная схема работы для «традиционной» компоновки будет приведена далее в пособии для ДАСК ПТС «ОКСИ огнеборец». Общий принцип работы ДАСК с избыточным давлением в системе рассмотрим на примере принципиальной схемы АП «Альфа» (Рисунок 149).

ГДС циркулирует в ДАСК по замкнутому контуру: выдох пользователя → отработанная ГДС<sup>52</sup> через клапан выдоха и шланг выдоха поступает в дыхательную емкость → в дыхательной емкости ГДС<sup>53</sup>, проходя через поглотительный патрон, очищается от углекислого газа, далее очищается от избыточной влаги, обогащается кислородом и охлаждается → очищенная от углекислого газа, обогащенная кислородом и охлажденная ГДС через шланг вдоха и клапан вдоха поступает на вдох пользователя.

---

<sup>52</sup> С пониженным содержанием  $O_2$  и повышенным  $CO_2$

<sup>53</sup> В дыхательной емкости ДАСК АП «Альфа» совмещены: поглотительный патрон; дыхательный мешок; холодильник. При «традиционной» компоновке ДАСК эти элементы выполняются раздельно и ГДС проходит по ним последовательно.

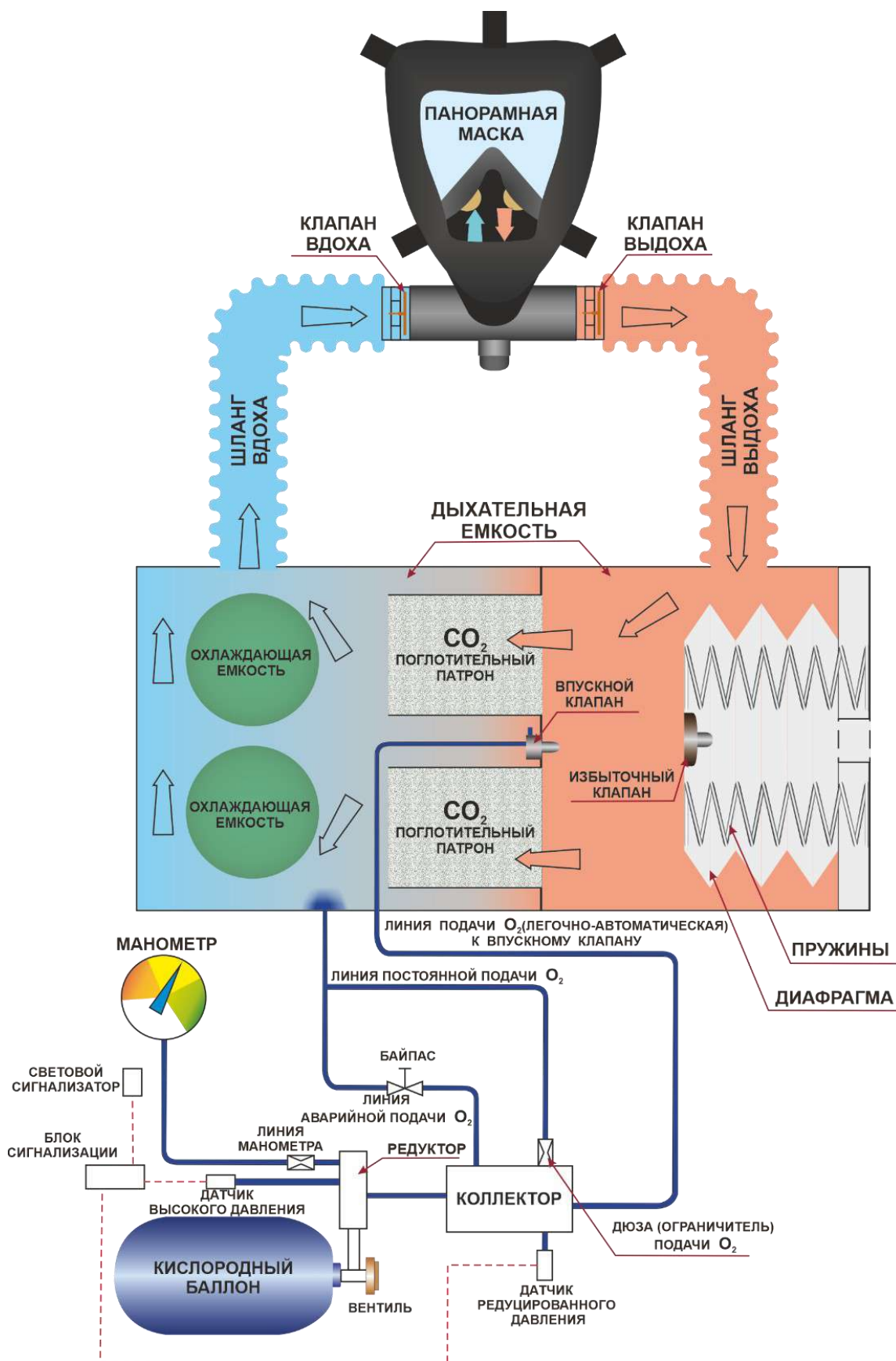


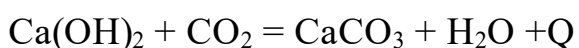
Рисунок 149 – Принципиальная схема работы АП «Альфа»

Защитное действие ДАСК, при этом, ограничивается запасом сжатого кислорода в баллоне и защитным действием поглотительного патрона.

Современные дыхательные аппараты со сжатым кислородом состоят из двух взаимосвязанных систем воздухопроводной и кислородоподающей.

Воздуховодная система — это система аппарата, в которой циркулирует выдыхаемая и вдыхаемая газовая дыхательная смесь и осуществляется ее регенерация.

Первый этап регенерации ГДС происходит в поглотительном (регенеративном) патроне. Выдыхаемый воздух очищается в поглотительном патроне от избытка углекислого газа хемосорбентом (в отечественных ДАСК сорбентом выступает химический поглотитель известковый ХП-И на основе гидроксида кальция) в результате реакции:



Реакция поглощения углекислого газа экзотермическая, поэтому из патрона в дыхательный мешок поступает нагретый воздух. ГДС, проходя через поглотительный патрон, дополнительно увлажняется, поэтому в воздухопроводной системе выпадает конденсат.

Второй этап регенерации воздуха происходит в дыхательной емкости (дыхательном мешке), куда через кислородоподающую систему аппарата подается кислород в объеме, несколько большем, чем нужно пользователю. Очищенный от углекислого газа  $\text{CO}_2$  и обогащенный кислородом  $\text{O}_2$  воздух проходя через холодильник охлаждается и поступает на вдох пользователя.

Для того чтобы не допускать избыточного накопления азота в ГДС пользователь обязан периодически подавать в систему байпасом кислород (промыть дыхательную емкость (дыхательный мешок)).

Круговое движение ГДС в аппарате обеспечивается клапанами выдоха и вдоха. Основным элементом клапанов является лепесток, обеспечивающий движение ГДС в одном направлении. Клапан выдоха: при выдохе открывается,

при вдохе закрывается. Клапан вдоха, наоборот: при вдохе открывается, при выдохе закрывается.

Для поддержания постоянного избыточного давления в системе аппарата дыхательная диафрагма (дыхательный мешок) оборудуется системой пружин.

При снижении давления в воздухопроводной системе<sup>54</sup> дыхательная диафрагма (дыхательный мешок), под воздействием пружин сжимается и при достижении крайнего положения включает легочно-автоматическую подачу кислорода в систему.

При возрастании давления в воздуховодной системе<sup>55</sup> дыхательная диафрагма (дыхательный мешок) расширяется, преодолевая сопротивление пружин, при достижении крайнего положения, в момент соприкосновения, открывается избыточный клапан, стравливая избыток дыхательной смеси в окружающую среду.

Охлаждение ГДС осуществляется за счет отвода тепла в окружающую среду или за счет теплоты плавления, установленного в дыхательной емкости (холодильнике) охлаждающего элемента (брикета водяного льда).

Кислородоподающая система — это система аппарата, которая обеспечивает насыщение ГДС кислородом.

В существующих ДАСК для пожарных кислородоподача осуществляется сочетанием следующих способов:

Постоянная подача кислорода - осуществляется в установленных пределах в течение всего времени защитного действия аппарата;

Легочно-автоматическая подача кислорода – осуществляется при недостатке ГДС для дыхания, когда давление в дыхательной диафрагме (дыхательном мешке) снижается диафрагма сжимается и нажимает толкатель впускного клапана. Легочно-автоматическая подача осуществляется до тех пор, пока не

---

<sup>54</sup> В случаях, когда ГДС не хватает для дыхания

<sup>55</sup> В случаях, когда потребление кислорода меньше, чем его поступление при постоянной подаче, либо при аварийной подаче кислорода байпасом

обеспечится необходимый объем вдоха, после чего дыхательная диафрагма, под воздействием пружины, принимает первоначальное положение, при этом клапан закрывается.

Аварийная подача – осуществляется пользователем нажатием на кнопку байпаса.

К основным элементам кислородоподающей системы относится баллон с вентилем и редуктор. Баллон является резервуаром для сжатого кислорода. Редуктор обеспечивает снижение высокого (первичного) давления кислорода поступающего из баллона до значений редуцированного давления кислорода и обеспечивает поддержание его на постоянном значении. Для предотвращения превышений значения редуцированного давления редуктор оснащается предохранительным клапаном.

Контроль давления кислорода осуществляется по манометру (устройству), при этом аппараты оборудуются электронными устройствами для дополнительного контроля давления, исправности аппарата и сигнализации о включении в аппарат с закрытым вентилем баллона<sup>56</sup>.

Более подробно принцип работы и устройство конкретных моделей дыхательных аппаратов со сжатым кислородом будут рассматриваться далее в пособии.

## **2.2 Дыхательный аппарат ПТС «ОКСИ огнеборец»<sup>57</sup>**

ДАСК ПТС «ОКСИ огнеборец» российская разработка, имеющая в своей основе «классическую» схему компоновки российских (советских) кислородно-изолирующих противогазов (КИП, УРАЛ-10).

---

<sup>56</sup> В ДАСК, в отличие от ДАСВ, функция срабатывания сигнального устройства при включении в аппарат с закрытым вентилем баллона является обязательной

<sup>57</sup> URL: <http://pto-pts.ru>

Сравнительно с «Урал-10» является более современным аппаратом:

- более высокий уровень защиты, за счет избыточного давления в воздухопроводной системе;
- меньший объем области вредного (мертвого) дыхания, за счет расположения клапанов вдоха и выдоха в клапанной коробке;
- более эффективное удаление влаги из системы: есть клапан, и кнопка удаления влаги, находящиеся в нижней части дыхательного мешка.

Аппарат дыхательный со сжатым кислородом ПТС «ОКСИ огнеборец» (далее по тексту – аппарат) предназначен для индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от воздействия непригодной для дыхания токсичной и задымленной газовой среды при тушении пожаров.

Аппарат представляет собой изолирующее средство индивидуальной защиты органов дыхания многократного использования, действие которого основано на регенерации выдыхаемой газовой смеси путем поглощения химическим веществом из нее диоксида углерода и добавления кислорода из имеющегося в аппарате малолитражного баллона, после чего регенерированная газовая дыхательная смесь поступает на вдох.

По классификации аппарат относится к аппаратам с избыточным давлением газовой дыхательной смеси в системе.

Аппарат выполнен в климатическом исполнении У категории размещения 5 по ГОСТ 15150, но рассчитан на применение при температуре окружающей среды от минус 40 до 60<sup>0</sup>С и относительной влажности до 95 %.

Аппарат не изменяет свои технические параметры после пребывания в среде с температурой 200<sup>0</sup>С в течение 60 с и выдерживает воздействие открытого пламени с температурой (800 ± 50) 0С в течение 5 с.

Основные параметры и характеристики аппарата приведены в таблице (Таблица 19)<sup>58</sup>.

---

<sup>58</sup> Аппарат дыхательный со сжатым кислородом ПТС «ОКСИ огнеборец». Руководство по эксплуатации ПТС 175.00.00.000 РЭ.

Таблица 19 - Основные параметры и характеристики аппарата ПТС «ОКСИ огнеборец»

Наименование параметра	Значение
Компонент газовой дыхательной смеси	Кислород медицинский по ГОСТ 5583-78
Номинальное время защитного действия аппарата, мин, не менее *	240
Рабочее давление кислорода в баллоне, МПа, не менее	19,6
Вместимость баллона, л, не менее	2,5
Запас кислорода в баллоне, дм <sup>3</sup>	500
Объемная доля кислорода во вдыхаемой газовой дыхательной смеси, %, не менее	21
Объемная доля диоксида углерода во вдыхаемой газовой дыхательной смеси, %, не более	2,0
Сопrotивление дыханию на выдохе в течение времени защитного действия при легочной вентиляции 85 дм <sup>3</sup> /мин, Па, не более	1000
Диапазон редуцированного давления кислорода, МПа	0,7 ... 0,85
Диапазон давления открытия предохранительного клапана, МПа	1,2 ... 2,0
Диапазон давления срабатывания клапана минимального давления, Па	80 ... 400
Величина подачи кислорода через клапан минимального давления, дм <sup>3</sup> /мин, не менее	80
Давление срабатывания сигнального устройства, МПа	5,5 ± 0,5
Диапазон постоянной подачи кислорода, дм <sup>3</sup> /мин	1,6 ... 1,8
Давление открытия клапана избыточного давления, Па, не более	1000
Напряжение элементов питания, В	9
Габаритные размеры корпуса аппарата, мм, не более	580 x 380 x 210
Масса снаряженного аппарата, кг, не более	14,0
Масса панорамной маски, кг, не более	0,65
Масса химического известкового поглотителя, кг, не менее	2,0
Срок службы, лет	10

\* - номинальное время защитного действия при легочной вентиляции 30 дм<sup>3</sup>/мин и температуре окружающей среды (25 ± 5) °С (фактическое время защитного действия зависит от степени тяжести выполняемой работы и условий окружающей среды).

#### Устройство и принцип действия аппарата и его составных частей.

Компоновка узлов дыхательного аппарата приведена на рисунке (Рисунок 150). Устройство, в основном, традиционно для российских дыхательных аппаратов со сжатым кислородом, за исключением элементов,



предназначенных для поддержания постоянного избыточного давления в системе и сигнализации.



1 - переговорное устройство, 2 - полнолицевая маска ПТС «Обзор»-К с панорамным стеклом из триплекса или поликарбоната (с «дворником» и без), 3 - шланг вдоха, 4 - шланг выдоха, 5 - клапанная коробка, 6 - заглушка для удаления влаги из клапанной коробки, 7- регенеративный патрон для химпоглотителя CO<sub>2</sub>, 8 – холодильник, 9 - дыхательный мешок из термостойкой ткани, 10 - пружины подпора дыхательного мешка, 11 - клапан избыточного давления, 12 - сигнальное устройство с манометром и блоком индикации, имеющий 2 светодиода: первый - степень заряда аккумулятора устройства сигнализации, второй - включение в работу при закрытом вентиле баллона, 13 – моноблок с редуктором, предохранительным клапаном, байпасом, 14 – комpositный баллон со сжатым кислородом вместимостью 2,5л, 15 – клапан удаления влаги из дыхательного мешка, 16 – устройство сигнализации о включении в работу при закрытом вентиле, 17 - корпус аппарата из антистатического материала

Рисунок 150 – Устройство ДАСК «ОКСИ огнеборец»

Принципиальная схема работы аппарата приведена на рисунке (Рисунок 151).

Выдыхаемый пользователем воздух, содержащий повышенный процент диоксида углерода, проходит через панорамную маску, соединительную муфту, тройник, клапан выдоха, шланг выдоха, поглотительный патрон, где,



проходя через химический поглотитель, воздух очищается от диоксида углерода, нагревается и поступает в дыхательный мешок.

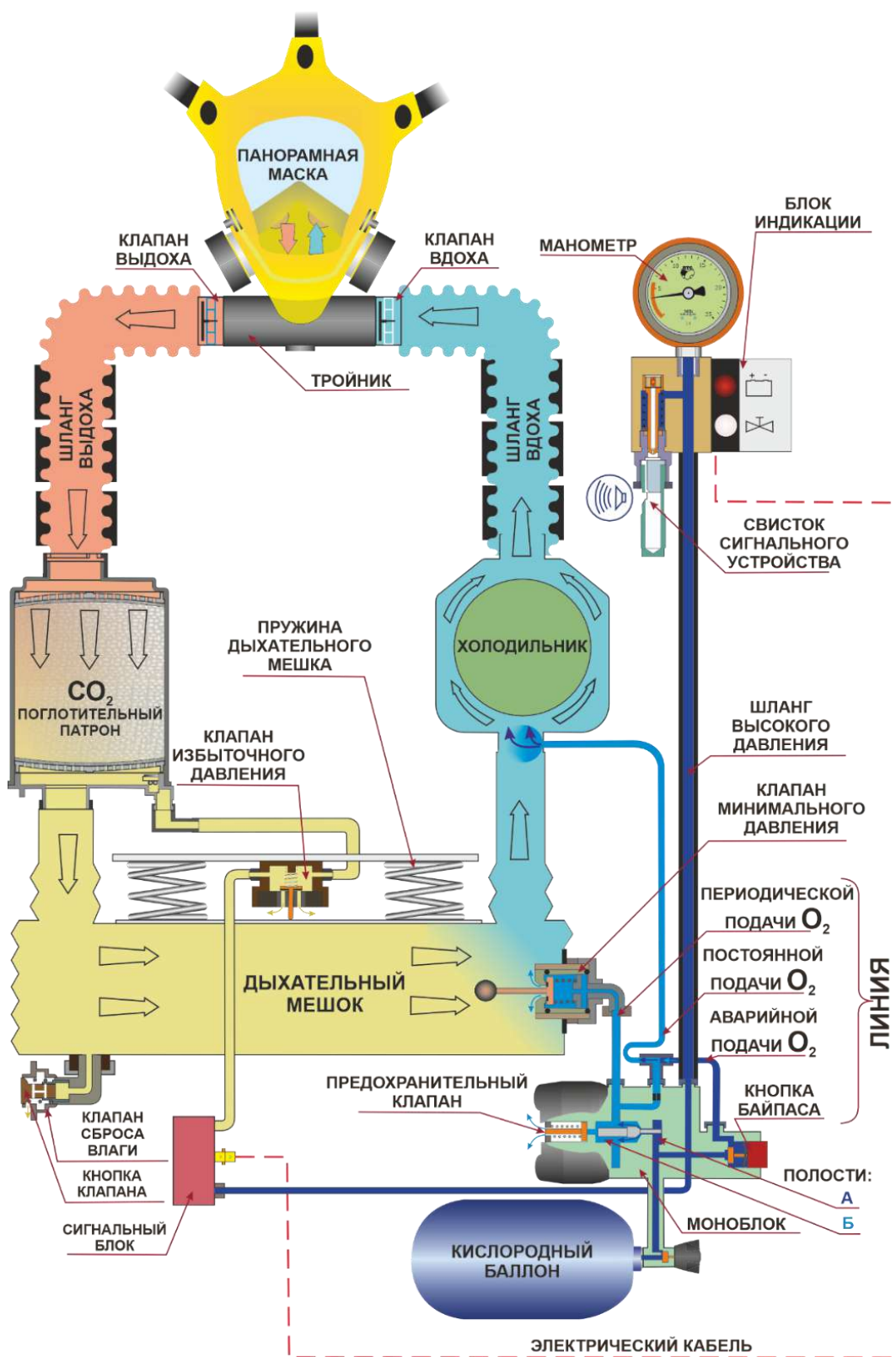


Рисунок 151 - Принципиальная схема работы ПТС «ОКСИ огнеборец»

При вдохе воздух поступает из дыхательного мешка через холодильник, на входе в который воздух обогащается кислородом, шланг вдоха, клапан вдоха, тройник, соединительную муфту и панорамную маску поступает в легкие человека.

Таким образом, благодаря дыхательным клапанам движение воздуха при дыхании осуществляется всегда в одном и том же направлении по замкнутому контуру. При выдохе открывается клапан выдоха, при вдохе - клапан вдоха.

Воздух в системе аппарата обогащается кислородом, поступающим из баллона с медицинским кислородом. При открытии вентиля кислород под высоким (первичным) давлением поступает из баллона в полость высокого давления А моноблока и после редуцирования в полость Б редуцированного (вторичного) давления.

В случае нарушения работы этой линии моноблока и, как следствие, повышения редуцированного давления кислорода в полости Б срабатывает предохранительный клапан.

Для автоматического обеспечения дыхания пользователя кислородом при выполнении работ различной тяжести в системе аппарата применена комбинированная подача кислорода: постоянная на вход в холодильник и периодическая в дыхательный мешок через клапан минимального давления.

Постоянная подача кислорода достаточна для выполнения пользователем работы средней степени тяжести, при более тяжелой работе кислород в систему подается дополнительно через клапан минимального давления.

Аварийная подача кислорода (например, при необходимости ручной продувки системы аппарата кислородом) осуществляется из полости А моноблока к устройству дополнительной подачи, установленному в корпусе моноблока, и при нажатии пользователем кнопки байпаса подается на вход в холодильник.

Избыток воздуха, образующийся в системе аппарата вследствие повышения подачи кислорода в систему над его потреблением пользователем, удаляется в окружающую среду через клапан избыточного давления.

Для контроля запаса кислорода в баллоне кислород из полости А моноблока поступает по шлангу высокого давления в манометр и к свистку сигнального устройства.

При исчерпании рабочего запаса кислорода включается свисток, предупреждающий звуковым сигналом о необходимости немедленного выхода в безопасную зону.

Воздух, вдыхаемый из дыхательного мешка, проходя через холодильник и шланг вдоха, охлаждается в результате теплоотдачи в окружающую среду через стенки этих узлов. При работе в условиях повышенной температуры во внутреннюю полость холодильника устанавливается охлаждающий элемент (замороженный ледяной брикет), который обеспечивает интенсивное охлаждение вдыхаемого воздуха.

Сбор и сброс влаги, скапливающейся в процессе дыхания, производится установленном на дыхательном мешке клапаном сброса влаги при нажатии пользователем на кнопку клапана.

Информирование пользователя о необходимости открытия вентиля баллона в случае включения в аппарат при закрытом вентиле производится системой сигнализации, состоящей из сигнального блока, газовая дыхательная смесь к которому поступает из поглотительного патрона через клапан избыточного давления и из полости А моноблока, и соединенного с сигнальным блоком электрическим кабелем блока индикации.

В состав аппарата (Рисунок 152) входят: корпус 1 с крышкой 2, подвесная система 3, панорамная маска 4 с соединительной муфтой 5, тройник 6 со шлангами вдоха 7 и выдоха 8, поглотительный патрон 9, дыхательный мешок 10 с установленными на нем клапаном минимального давления и клапаном сброса влаги 11, клапан избыточного давления 12, холодильник 13, моноблок

14, баллон 15 с вентилем 16, шланг высокого давления 17 с сигнальным устройством 18, система сигнализации, состоящая из сигнального блока 19 и блока индикации 20, электрический кабель 21, кислородные трубки.

Корпус и крышка аппарата выполнены из огнестойкого композитного материала, и предназначены для предохранения узлов и деталей аппарата от механических повреждений.

Корпус одновременно является основной рамой аппарата, к которой крепятся все остальные элементы.

Крышка устанавливается на ответные части петель в нижней части корпуса аппарата и закрепляется на нем двумя фиксаторами в верхней части корпуса. На наружной поверхности крышки нанесены две светоотражающие полосы красного цвета, заметные при слабом освещении и в темноте.

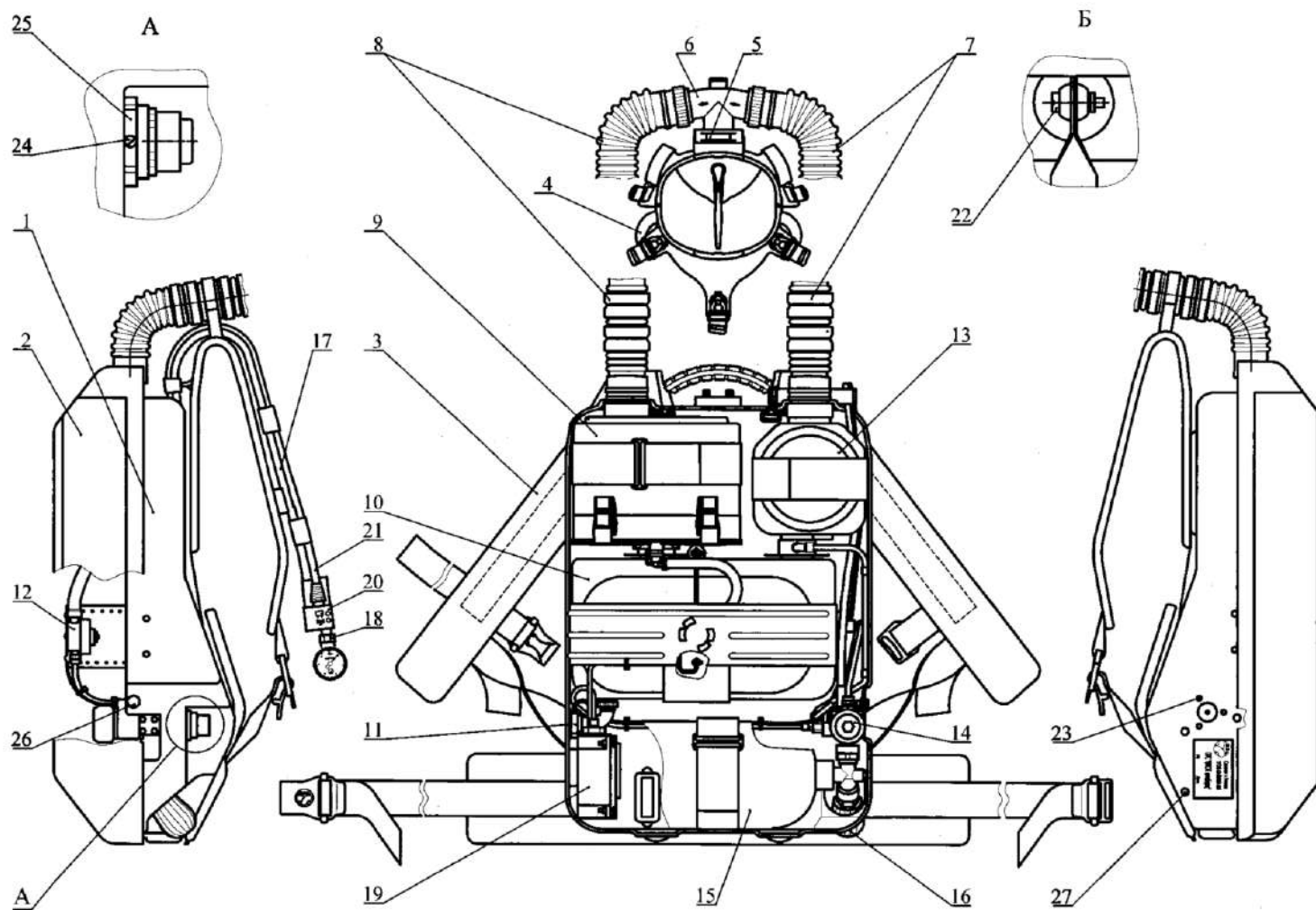
Подвесная система (Рисунок 153) предназначена для регулирования и фиксации аппарата на теле пользователя, и состоит из поясной 1 и плечевой 2 частей с системой ремней: плечевых 3, концевых 4, фиксирующих 5, нагрудного 6 и поясного 7.

Ремнями 4 подвесная система регулируется по росту пользователя.

На поясном и нагрудном ремнях установлены быстроразъемные регулируемые пряжки 8 и 9.

Пряжками 10 подвесная система закрепляется в пазах корпуса аппарата.

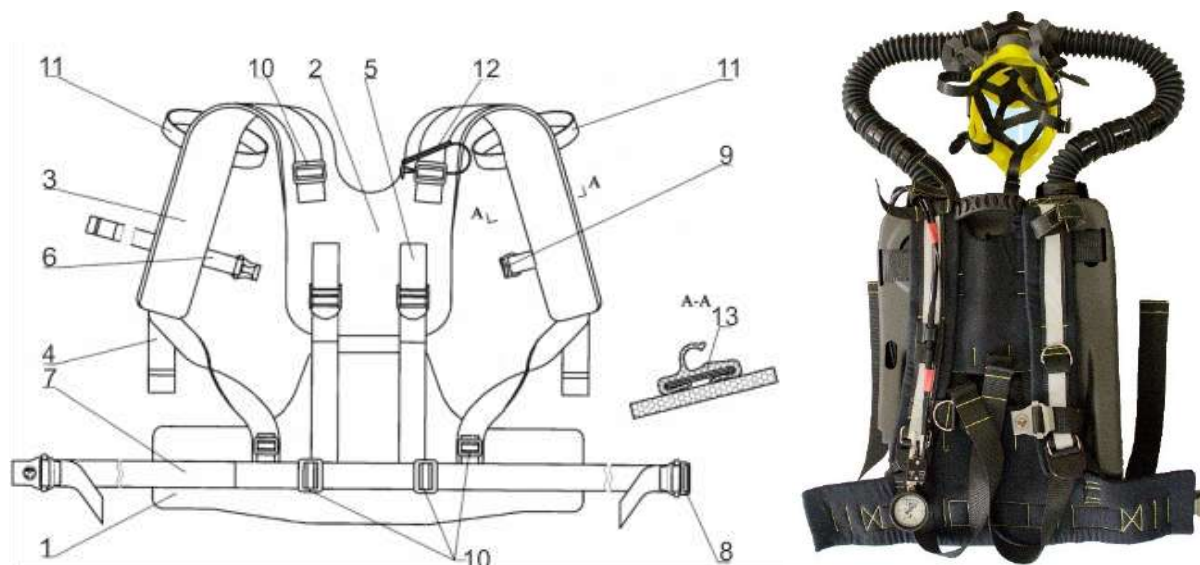
На правом и левом плечевых ремнях установлены шлевки 11 для крепления шлангов вдоха и выдоха, на правом плечевом ремне клипсы 13 для крепления шланга высокого давления, и шлевка 12 для шланга высокого давления и электрического кабеля с сигнальным устройством.



1-корпус; 2-крышка; 3-подвесная система; 4-панорамная маска; 5-соединительная муфта; 6-тройник; 7-шланг вдоха; 8-шланг выдоха; 9-погло-  
 тительный патрон; 10-дыхательный мешок; 11-клапан сброса влаги; 12-клапан избыточного давления; 13-холодильник; 14-моноблок; 15-баллон, 16-  
 вентиль; 17-шланг высокого давления; 18-сигнальное устройства; 19-сигнальный блок; 20-блок индикации; 21-электрический кабель; 22-24, 26, 27-винт;  
 25-гайка

Рисунок 152 - Устройство ПТС «ОКСИ огнеборец»

На плечевых ремнях нашиты светоотражающие ленты, заметные при слабом освещении и в темноте.



1-поясная часть, 2-плечевая часть, 3-плечевые ремни, 4-концевые ремни, 5-нагрудный ремень, 7-поясной ремень, 8, 9-быстроразъемные регулируемые пряжки, 10-пряжки, 11-шлевки для крепления шлангов вдоха и выдоха, 12-клипсы для крепления шланга высокого давления, 13-шлевка для шланга высокого давления и электрического кабеля с сигнальным устройством

Рисунок 153 - Подвесная система

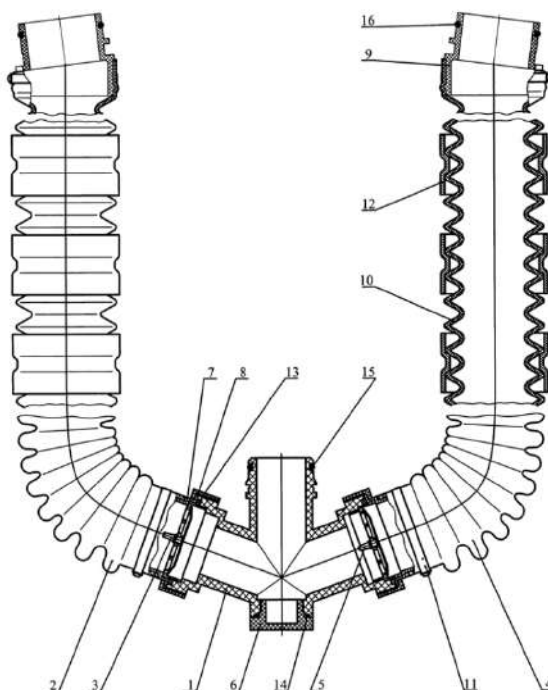
Панорамная маска предназначена для защиты органов дыхания и зрения пользователя от токсичной и задымленной окружающей среды и соединяет дыхательные пути человека с воздухопроводной системой аппарата.

Аппарат может комплектоваться масками ПТС «Обзор» (Рисунок 174):  
ПТС «Обзор»-Кт – с панорамным стеклом из материала «триплекс»;  
ПТС «Обзор»-К – с панорамным стеклом из поликарбоната;  
ПТС «Обзор»-Кд – с панорамным стеклом из поликарбоната и с устройством, позволяющим очищать стекло от запотевания («дворником»).

Тройник и установленные на нем шланги вдоха и выдоха предназначены для создания циркуляции газовой дыхательной смеси при работе в аппарате и состоит (Рисунок 155) из непосредственно тройника 1, шланга вдоха 2, клапана вдоха 3, шланга выдоха 4, клапана выдоха 5. В гнездо тройника установлена заглушка 6, являющаяся также полостью для сбора слюны.



Рисунок 154 – Панорамная маска ПТС «Обзор» - Кд



1-тройник; 2-шланг вдоха; 3-клапан вдоха; 4-шланг выдоха; 5-клапан выдоха; 6-заглушка;  
7-фланец; 8-накидная гайка; 9-угловой штуцер; 10-гофрированная трубка; 11-хомуты; 12-ограни-  
чительные кольца; 13-16-уплотнительные кольца

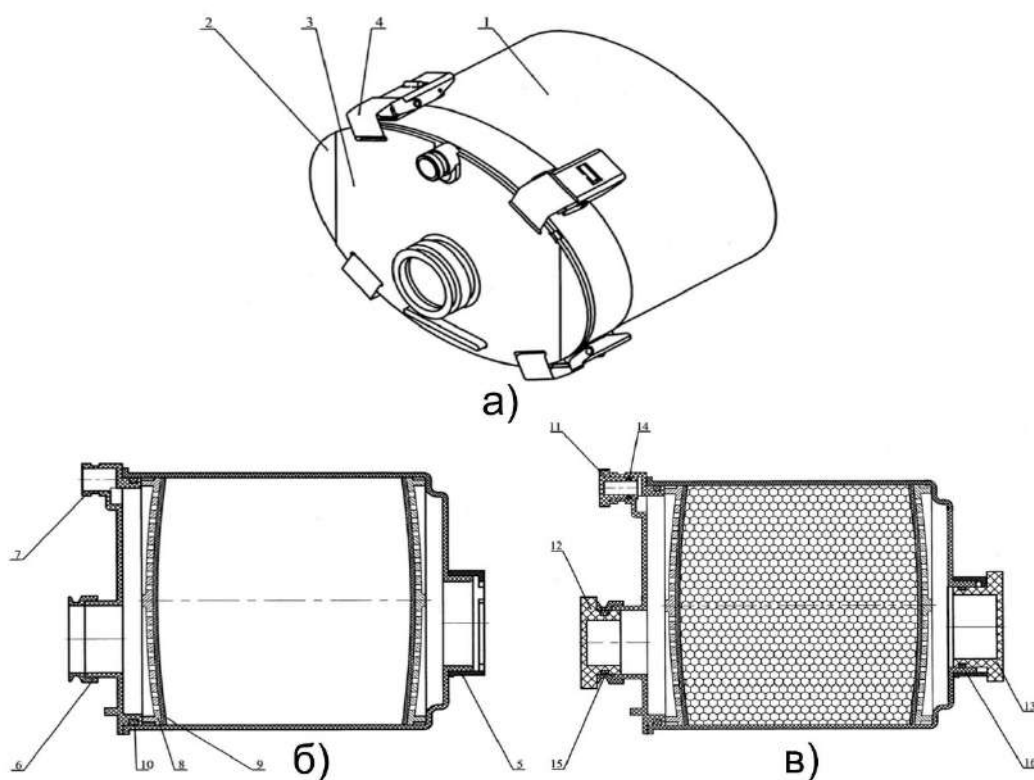
Рисунок 155 - Тройник с воздуховодными шлангами

Шланги вдоха и выдоха состоят каждый из фланца 7 с накидной гайкой 8 и углового штуцера 9, соединенных между собой гофрированной трубкой 10, зафиксированной на фланце и угловом штуцере хомутами 11.

Для исключения пережатия шлангов на гофрированных трубках установлены по три ограничительных кольца 12, положение которых может при необходимости регулироваться.

Герметичность соединения шлангов вдоха и выдоха с тройником обеспечивается уплотнительными кольцами 13, тройника и заглушки 6 - уплотнительным кольцом 14, тройника с муфтой панорамной маски - уплотнительным кольцом 15. Герметичность соединения шланга выдоха с поглотительным патроном и шланга вдоха с холодильником обеспечивается уплотнительными кольцами 16.

Поглотительный патрон (Рисунок 156) предназначен для очистки вдыхаемой газовой дыхательной смеси от углекислого газа химическим известковым поглотителем (ХП-И).



а)- внешний вид; б)-поглотительный патрон в разрезе; в)-поглотительный патрон заправленный ХП-И и подготовленный к хранению

1- корпус; 2-крышка; 3-накладка; 4-фиксаторы; 5-входной штуцер; 6-выходной штуцер; 7-штуцер; 8-сетки; 9-фильтры; 10-уплотнительное кольцо; 11, 12, 13-заглушка; 14, 15, 16-уплотнительное кольцо

Рисунок 156 - Поглотительный патрон



Патрон состоит из корпуса 1, закрытого крышкой 2 с накладкой 3 с помощью фиксаторов 4.

На корпусе имеется входной штуцер 5, к которому присоединяется шланг выдоха, на крышке штуцер выходной 6 для присоединения к дыхательному мешку и штуцер 7 для присоединения шланга, подключаемого к клапану избыточного давления.

Внутри корпуса установлены сетки 8 с фильтрами 9, пространство между которыми заполняется химическим известковым поглотителем.

Герметичность поглотительного патрона обеспечивается уплотнительным кольцом 10.

На поглотительный патрон наклеивается этикетка, содержащая следующие данные:

- 1) номер поглотительного патрона;
- 2) дату изготовления химического известкового поглотителя;
- 3) дату испытания химического известкового поглотителя;
- 4) дату заполнения поглотительного патрона;
- 5) массу пустого поглотительного патрона с установленными заглушками;
- 6) массу заполненного поглотительного патрона с заглушками;
- 7) должность и фамилию лица, производившего заполнение патрона.

Дыхательный мешок (Рисунок 157) является резервуаром с изменяющимся объемом в зависимости от фазы дыхания. В дыхательном мешке обеспечивается сбор конденсирующей влаги и поступление ее в клапан сброса.

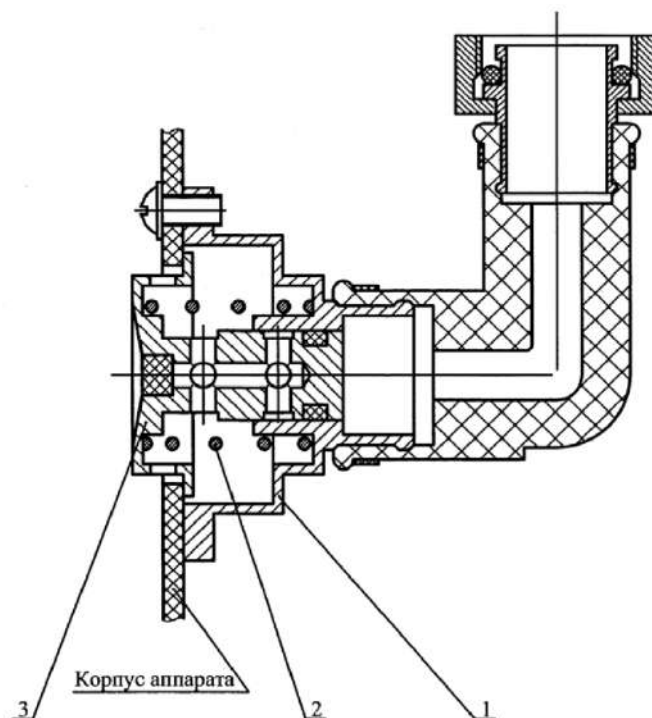
Клапан минимального давления предназначен для обеспечения подачи кислорода в дыхательный мешок при недостатке газовой дыхательной смеси на вдохе.

Клапан сброса влаги (Рисунок 158) предназначен для сбора и сброса влаги, скапливающейся в процессе дыхания.

Сброс влаги производится пользователем вручную нажатием кнопки 3.

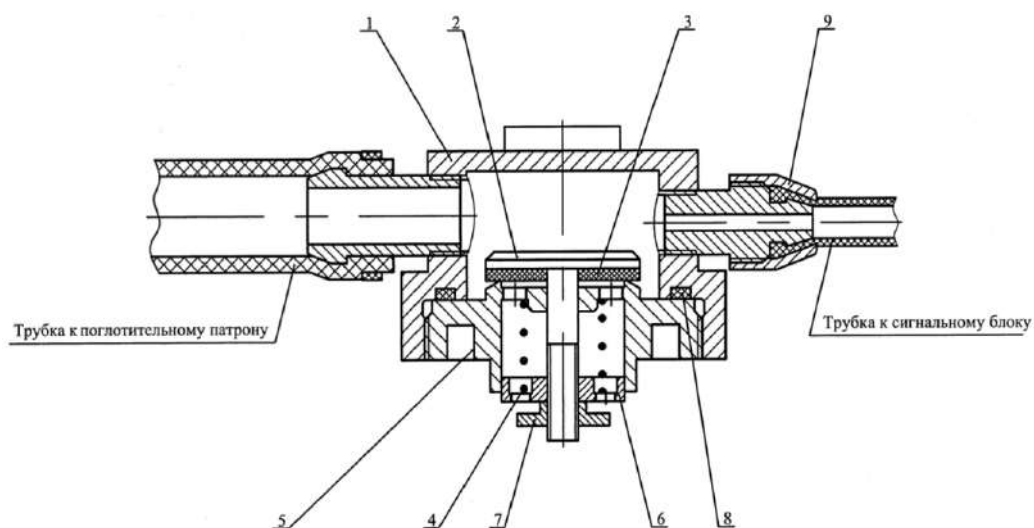


Рисунок 157 – Дыхательный мешок



1-узел клапана сброса; 2-пружина; 3-кнопка  
Рисунок 158 - Клапан сброса влаги

Клапан избыточного давления (Рисунок 159) предназначен для автоматического выпуска избытка газовой дыхательной смеси в окружающую среду при переполнении воздухопроводной системы аппарата.



1-корпус, 2-клапан, 3-подушка клапана, 4-пружина, 5-гайка, 6-направляющая, 7-контргайка, 8- прокладка, 9- накидная гайка, 10-винт, 11-контргайка

Рисунок 159 - Избыточный клапан

Клапан избыточного давления состоит из корпуса 1, клапана 2, подушки клапана 3, пружины 4, гайки 5, направляющей 6, контргайки 7, винта 10 и контргайки 11.

Холодильник (Рисунок 160) предназначен для снижения температуры вдыхаемого воздуха за счет отвода тепла в окружающую среду или за счет теплоты плавления, установленного в него охлаждающего элемента (брикета водяного льда).

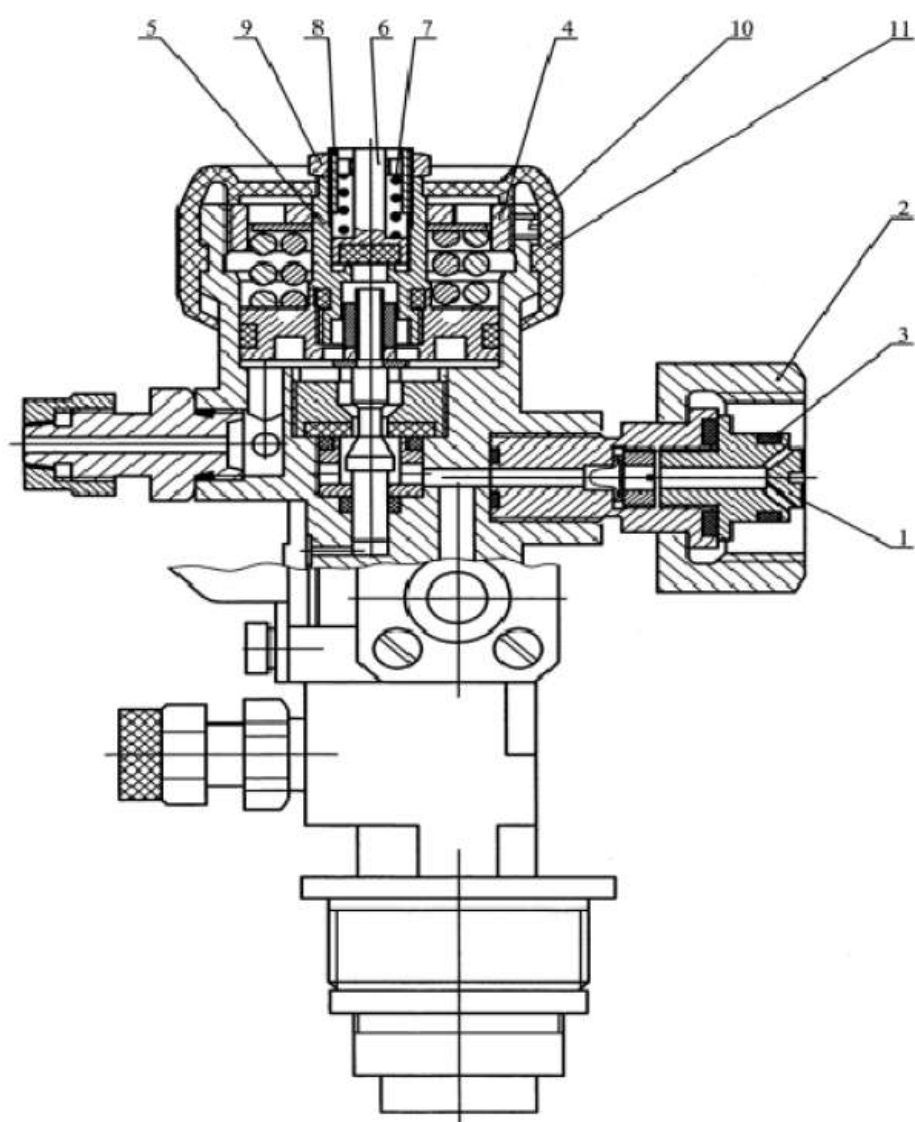


Рисунок 160 – Холодильник

Холодильник герметично закрывается крышкой, предотвращающей выливание воды, образующейся при таянии льда.

Моноблок (Рисунок 161) выполняет в аппарате следующие функции:

- редуктора, предназначенного для преобразования высокого (первичного) давления кислорода до редуцированного (вторичного);
- предохранительного клапана, исключающего поступление кислорода с высоким давлением к деталям, работающим под редуцированным давлением;
- устройства постоянной подачи кислорода;
- устройства дополнительной подачи кислорода.



1-штуцер; 2-накидная гайка; 3-уплотнительное кольцо; 4-гайка; 5-седло клапана; 6-клапан; 7-пружина; 8-направляющая; 9-контргайка; 10-винт; 11-облицовка

Рисунок 161 - Моноблок

В корпус моноблока ввинчен штуцер 1 с накидной гайкой 2 для соединения к вентилю баллона. Герметичность соединения вентиля баллона с моноблоком обеспечивается уплотнительным кольцом 3.

Вращением гайки 4 может производиться регулировка величины редуцированного давления.

В конструкции моноблока предусмотрен предохранительный клапан, состоящий из седла клапана 5, клапана 6, пружины 7, направляющей 8 и контргайки 9. Седло клапана ввинчено в поршень редуктора.

При нормальной работе моноблока клапан 6 усилием пружины 7 прижат к седлу клапана 5. При превышении редуцированного давления, выше установленного клапан, преодолевая сопротивление пружины, отходит от седла и кислород из полости моноблока выходит в окружающую среду. Вращением направляющей 8 может регулироваться величина давления срабатывания предохранительного клапана.

Винтом 10 гайка 4 законтрена в корпусе моноблока.

На корпус моноблока для предупреждения загрязнения надета облицовка 11.

При отсоединении от моноблока вентиля баллона в накидную гайку 2 ввинчивается заглушка № 3 из комплекта принадлежностей аппарата.

Баллон (Рисунок 162) предназначен для хранения рабочего запаса сжатого кислорода и представляет собой металлокомпозитный сосуд.



Рисунок 162 – Кислородный баллон

Горловина баллона имеет метрическую резьбу, по которой в баллон ввинчивается запорный вентиль.

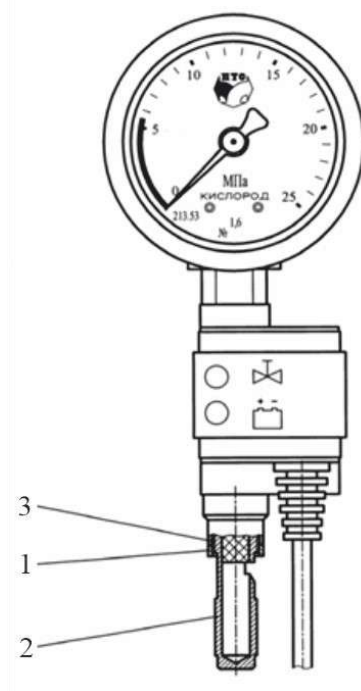
Герметичность вентиля в месте соединения с баллоном обеспечивается уплотнительным кольцом.

На вентиле установлено предохранительное устройство, содержащее разрывную мембрану, предназначенное для защиты баллона от разрушения вследствие увеличения давления кислорода в нем, например, при нагревании.

При техническом обслуживании баллона с вентиляем отдельно от аппарата на вентиль устанавливается крышка № 2 из комплекта принадлежностей.

Сигнальное устройство предназначено для контроля давления кислорода в баллоне по манометру и подачи свистком звукового сигнала об исчерпании рабочего запаса кислорода (Рисунок 163).

Устойчивый звуковой сигнал продолжается до полного исчерпания запаса кислорода в баллоне или до закрытия вентиля баллона и сброса давления из воздухопроводной системы аппарата.



1-контрогайка, 2-свисток, 3-втулка

Рисунок 163 - Сигнальное устройство с манометром

Система сигнализации, в состав которой входят сигнальный блок и блок индикации, соединенные между собой электрическим кабелем, предназначена для информирования пользователя о необходимости открытия вентиля баллона и о необходимости замены элемента питания.

Система сигнализации работоспособна при подаче напряжения от элемента питания напряжением 9 В (типа «крона»).

Система сигнализации отслеживает включение пользователя в аппарат с закрытым вентилем баллона, предупреждает об этом в течение ~30 секунд прерывистым звуковым сигналом и включением на дисплее блока индикации световых индикаторов (цвет одного - мигающий желтый, другого - мигающий зеленый).



*1-сигнальный блок, 2-блок индикации*

Рисунок 164 - Сигнальное устройство с манометром

При открытом вентиле баллона система сигнализации отслеживает степень зарядки элемента питания. При этом на дисплее блока индикации включается световой индикатор в следующем режиме:

- мигающий зеленый - элемент питания в норме и не нуждается в замене;
- мигающий синий - предупреждение о частичной разрядке элемента питания;
- мигающий красный - элемент питания необходимо заменить.

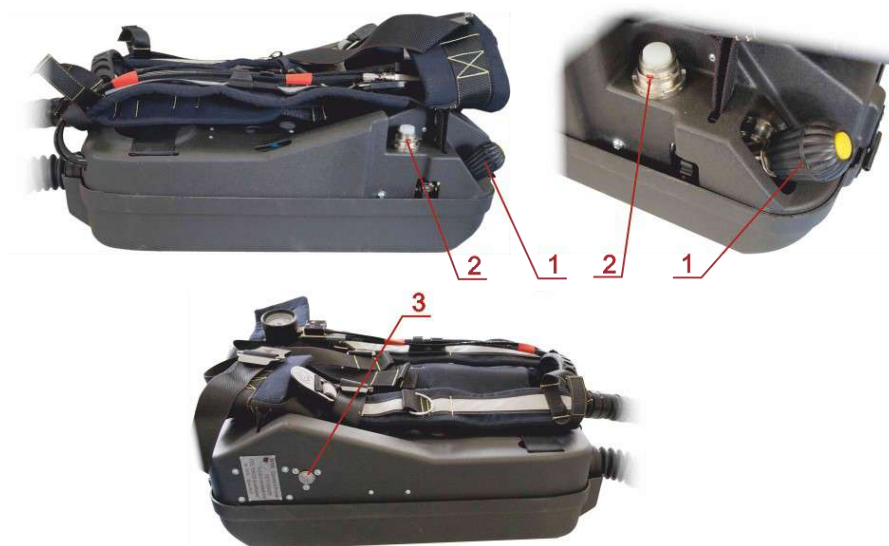


Чехлы для шлангов предназначены для защиты шланга вдоха и шланга выдоха от механических повреждений. Чехлы для поглотительного патрона и тройника устанавливаются при использовании аппарата при отрицательных температурах (от минус 15 °С и ниже).

#### Элементы управления

К элементам управления (Рисунок 165) относятся:

- вентиль кислородного баллона, предназначенный для подачи и перекрытия подачи кислорода из баллона в моноблок;
- кнопка байпаса, предназначенная для управления аварийной подачи кислорода;
- кнопка клапана, предназначенная для сброса влаги, скапливающейся в процессе дыхания.



*1- вентиль; 2- кнопка байпаса; 3-кнопка клапана сброса влаги*

**Рисунок 165 – Органы управления**

### **2.3 Дыхательный аппарат АП «Альфа»<sup>59</sup>**

Дыхательный аппарат со сжатым кислородом АП «Альфа» первый аппарат с постоянным избыточным давлением в воздуховодной системе,

---

<sup>59</sup> Аппарат дыхательный АП «Альфа». Руководство по эксплуатации 9В2.930.400РЭ.



выпускаемый российским производителем. Конструкция дыхательного аппарата обеспечивает избыточное давление на вдохе во всех режимах работы (от состояния покоя до очень тяжелой работы с легочной вентиляцией 85 дм<sup>3</sup>/мин). Аппарат отличается нестандартной, для российских аппаратов, компоновкой. В аппарате вместо традиционного эластичного мешка использована жесткая дыхательная емкость, закрытая с одной стороны эластичной диафрагмой.

Основные тактико-технические характеристики аппарата приведены в таблице (Таблица 20).

Таблица 20 - Основные параметры и характеристики аппарата

Наименование параметра	Значение
Номинальное время защитного действия аппарата, мин, не менее *	240
Аппарат работоспособен при давлении кислорода в баллоне от, Мпа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 24,5 до 1,0 (от 250 до 10)
Вместимость баллона, л, не менее	2,5
Полезный объем дыхательной емкости, дм <sup>3</sup> , не менее	6,0
Объемная доля кислорода во вдыхаемой газовой дыхательной смеси, %, не менее	21
Объемная доля диоксида углерода во вдыхаемой газовой дыхательной смеси, %, не более	2,0
Сопротивление дыханию на выдохе в течение времени защитного действия при легочной вентиляции 85 дм <sup>3</sup> /мин, Па, не более	910
Давление срабатывания сигнального устройства, МПа	5,5 ± 1,0
Постоянная подачи кислорода, не менее, дм <sup>3</sup> /мин	1,5
Подача кислорода легочным автоматом (клапаном минимального давления), Па	80
Подача кислорода клапаном (байпасом) дополнительной подачи кислорода, дм <sup>3</sup> /мин	80-100
Давление открытия клапана избыточного давления, измеренное при потоке 10 дм <sup>3</sup> /мин ГДС, Па, не более	850
Габаритные размеры корпуса аппарата, мм, не более	660 x 470 x 240
Масса снаряженного аппарата, кг, не более	14,0
Масса панорамной маски, кг, не более	0,7
Масса химического известкового поглотителя, кг, не менее	2x1,2
Срок службы, лет	10

\* - номинальное время защитного действия при легочной вентиляции 30 дм<sup>3</sup>/мин и температуре окружающей среды (25 ± 5) °С (фактическое время защитного действия зависит от степени тяжести выполняемой работы и условий окружающей среды).

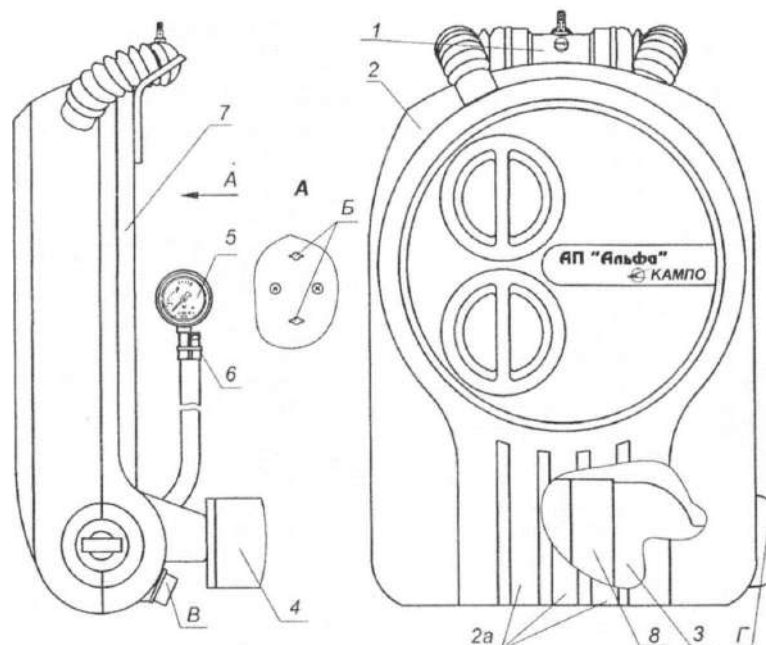
Фактическое время защитного действия АП «Альфа» приведено в таблице (Таблица 21).

Таблица 21 - Фактическое время защитного действия

Температура окружающего воздуха, °С	Легочная вентиляция, дм <sup>3</sup> /мин	
	30	60
	Фактическое время защитного действия, мин	
минус (40±2)	72	-
(25±2)	240	120
(40±2)	96	96
(60±2)	60	-

### Устройство и работа АП «Альфа»

Основой аппарата (Рисунок 166) является корпус 7, выполненный из огнестойкой пластмассы и предназначенный для предохранения узлов и деталей аппарата от механических повреждений. Корпус 7 состоит из нижней и верхней части (крышки 2). Нижняя часть корпуса одновременно является несущей основой аппарата, к которой крепятся все остальные элементы.



1 - клапанная коробка со шлангами вдоха и выдоха; 2 - крышка аппарата; 2а - светоотражающие полосы; 3 - баллон с вентилем; 4 - подвесная система; 5 - манометр; 6 - световой сигнализатор; 7 - корпус аппарата; 8 - ремень баллонный;  
Б - отверстие; В - кнопка байпаса; Г - маховичок вентиля баллона

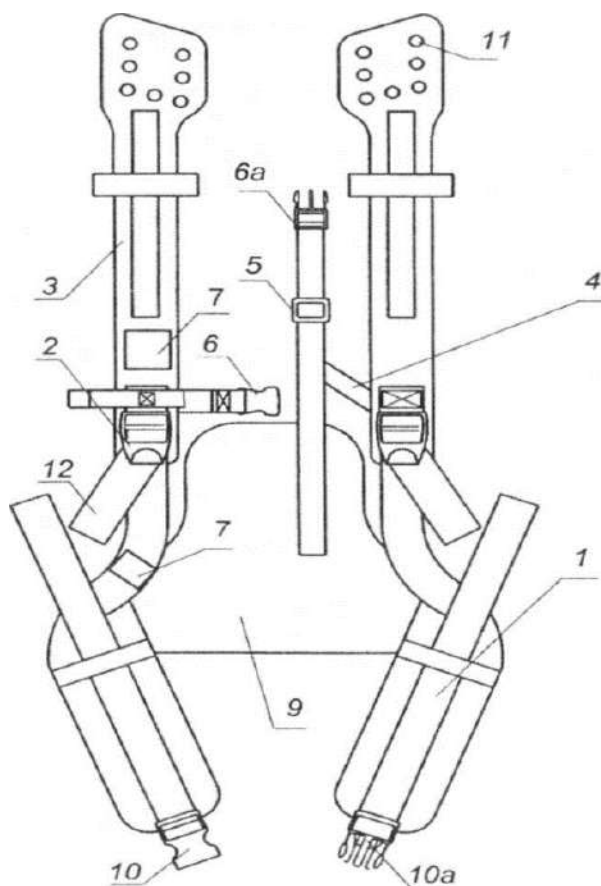
Рисунок 166 - Аппарат АП «Альфа»

На крышке 2 аппарата нанесены светоотражающие полосы 2а.

Аппарат включает в себя следующие основные составные части: подвесную систему, центральную секцию, кислородный блок, манометр, систему сигнализации, баллон с вентилем, два поглотительных патрона, две емкости с охладителем, клапанную коробку с гофрированными шлангами вдоха и выдоха, маску.

### Подвесная система

Подвесная система (Рисунок 167) предназначена для крепления аппарата на теле человека и состоит из двух плечевых ремней-подкладок 3 с пряжками 2 и замком 6; поясного ремня 1 и замком 10; нагрудной лямки 4 и двух ремней подтяга 12.



1 - поясной ремень; 2, 5 - пряжка; 3 - плечевой ремень-подкладка; 4 - нагрудная лямка; 6, 10 - замок; 7 - магнит; 9 - подкладка; 6а, 10а - ответная часть замка; 11 - отверстия для регулировки; 12 - ремень подтяга

Рисунок 167 - Система подвесная

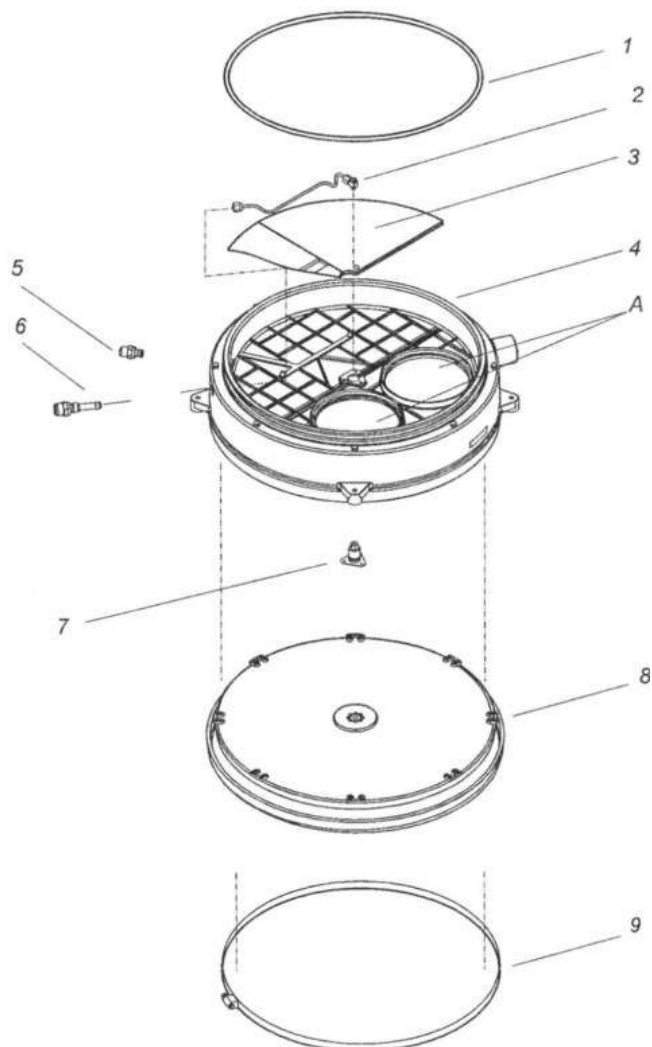
Подвесная система крепится непосредственно к аппарату при помощи стопорных винтов.

Подвесная система обеспечивает необходимую регулировку при помощи пряжек 2, 5 и отверстий 11. На левом плечевом ремне и левом ремне подтяга 12 вшиты магниты 7 для крепления манометра.

### Центральная секция

Центральная секция (Рисунок 168) служит для очистки от диоксида углерода ГДС, поступающей на вдох, ее охлаждения, удаления из нее избыточной влаги и восполнения поглощенного при дыхании кислорода.

Полость, образованная дыхательной диафрагмой 8 и корпусом 4, служит дыхательной камерой с изменяющимся объемом в зависимости от фазы дыхания.

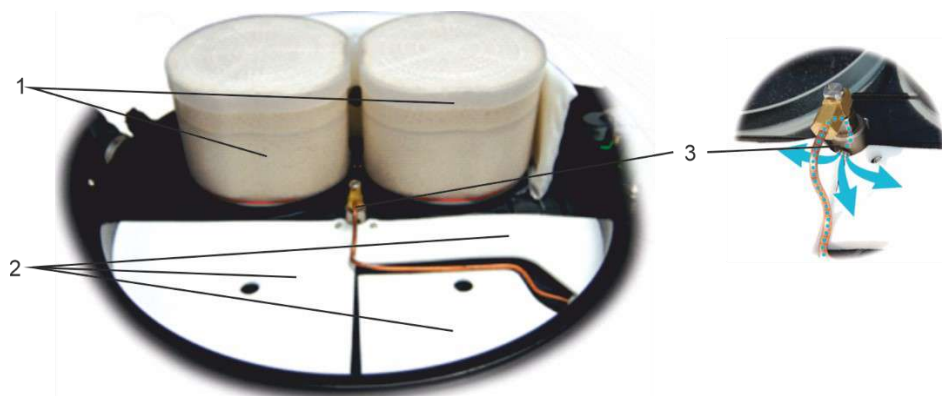


1 - уплотнительное кольцо; 2 - трубка впускного клапана; 3 - влагопоглощающие губки; 4 - корпус; 5, 6 - щипцы; 7 - впускной клапан; 8 - дыхательная диафрагма с избыточным клапаном; 9 - хомут; А – гнездо

Рисунок 168 - Центральная секция

В корпусе 4 центральной секции (Рисунок 169) размещаются:

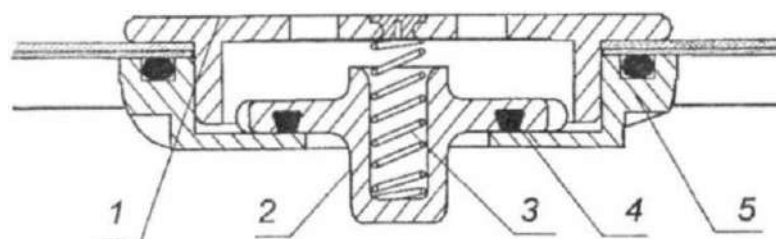
- уплотнительное кольцо, предназначенное для уплотнения соединения с крышкой дыхательной камеры;
- влагопоглощающие губки, с помощью которых удерживается избыточная влага из выдыхаемой ГДС;
- два гнезда, предназначенные для размещения поглотительных патронов;



*1 – поглотительные патроны, 2 – влагопоглощающие губки, 3 – впускной клапан*  
Рисунок 169 – Корпус дыхательной камеры

- два одноразовых поглотительных патрона, предназначенные для очистки выдыхаемой ГДС от содержащегося в ней диоксида углерода;
- штуцер, предназначенный для обеспечения постоянной подачи кислорода в центральную секцию;
- штуцер с трубкой, предназначенный для подвода кислорода к впускному клапану;
- впускной клапан, предназначенный для подачи кислорода в дыхательную камеру при недостатке ГДС на вдохе;
- дыхательная диафрагма с избыточным клапаном, предназначенная для поддержания положительного давления в дыхательной камере;
- хомут, предназначенный для крепления дыхательной диафрагмы 8;
- избыточный клапан (Рисунок 170), состоящий из корпуса 5, клапана 2, поджатого пружиной 3 и закрытого крышкой 1 (клапан обеспечивает

автоматическое вытравливание избыточного объема ГДС из дыхательной камеры).



1 - крышка; 2 - клапан; 3 - пружина; 4 - кольцо уплотнительное; 5 – корпус  
Рисунок 170 - Избыточный клапан

Центральная секция закрывается крышкой (Рисунок 171), в которой расположены две полости А с крышками 1 для размещения охлаждающих емкостей 2, предназначенных для охлаждения ГДС, поступающей на вдох.



1 - крышка охладителя; 2 - охлаждающая емкость; 3 - узел крышки центральной секции;  
А – гнездо

Рисунок 171 - Крышка центральной секции

Центральная секция (Рисунок 172) размещается в корпусе аппарата и закрепляется на нижней части корпуса, при этом дыхательная диафрагма опирается на пружины установленные в нижней части корпуса. За счет пружин

поддерживается избыточное давление в системе. При изменении размеров диафрагмы (достижении крайних положений) за счет увеличения или уменьшения давления в системе осуществляется включение впускного клапана или избыточного клапана.



1 – дыхательная диафрагма, 2- избыточный клапан, 3 - вентиляционная прокладка  
Рисунок 172 – Центральная секция

### Клапанная коробка со шлангами вдоха и выдоха (Рисунок 173)

Узел предназначен для создания необходимой циркуляции дыхательной смеси по дыхательному тракту аппарата и состоит из корпуса 5 и гофрированных трубок 4 с клапанами выдоха 1 и вдоха 2.

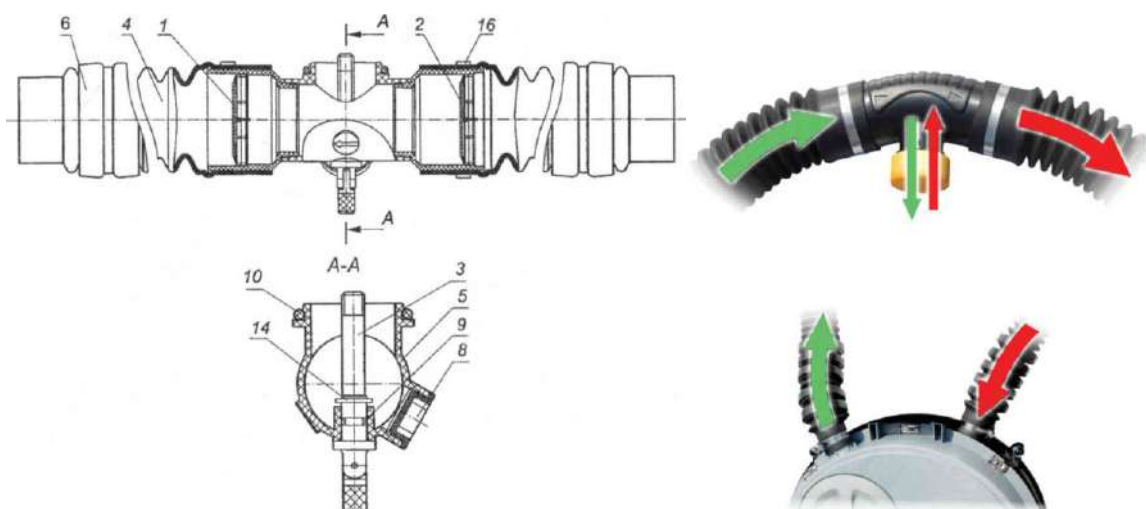
Маска (Рисунок 174) предназначена для изоляции органов дыхания и зрения человека от воздействия непригодной для дыхания окружающей среды.

В аппарате может использоваться маска «Дельта-ГС»:

1 – с триплексным стеклом;

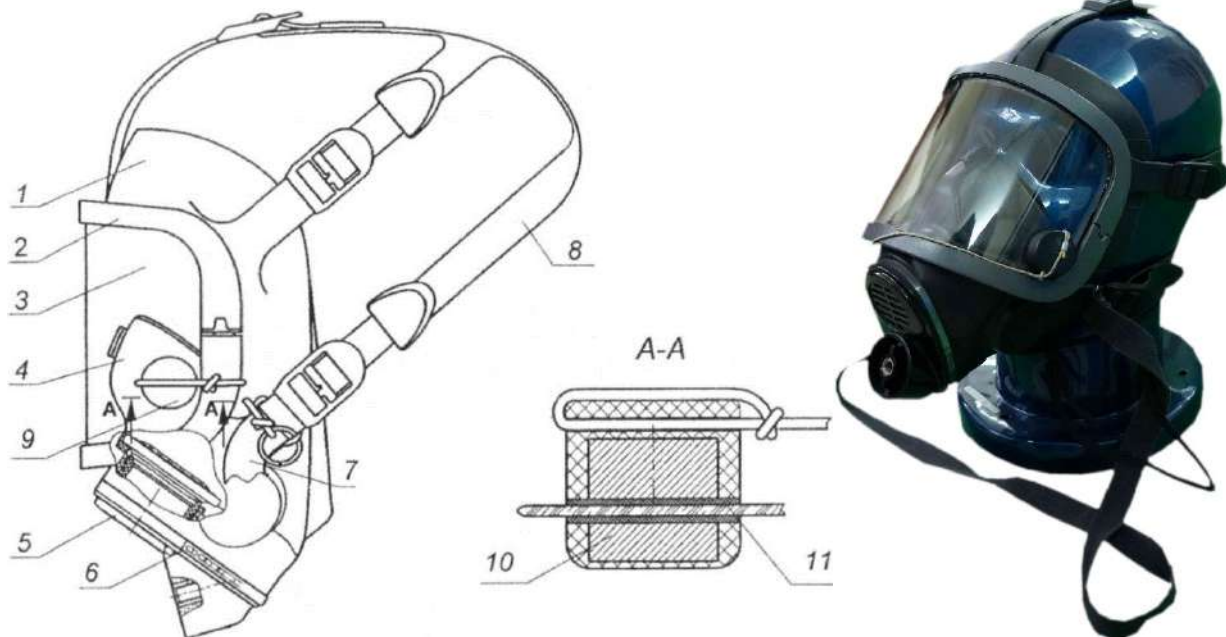
2- со стеклом из поликарбоната (с рычажным стеклоочистителем).





1 - клапан выдоха; 2 - клапан вдоха; 3 - винт; 4 - трубка гофрированная; 5 - корпус; 6 - втулка; 8 - пробка; 9, 10 - кольцо; 14 - кольцо стопорное; 16-хомут  
 Рисунок 173 - Клапанная коробка со шлангами вдоха и выдоха

На корпусе маски 1 установлены: панорамное стекло 3, подмасочник 4, переговорное устройство 5, лямка для переноски 7 и ремни оголовья 8.



1 - корпус маски; 2 - полуобойма; 3 - стекло панорамное; 4 - подмасочник; 5 - устройство переговорное; 6 - хомут; 7 - лямка для переноски; 8-ремень оголовья; 9 - магнит 9В6.662.203; 10- магнит 9В7.770.203; 11 - смотровое стекло

Рисунок 174 - Маска «Дельта-ГС» с триплексным стеклом и магнитным стеклоочистителем

На внутренней поверхности корпуса маски имеется обтюратор, обеспечивающий плотное прилегание маски к лицу.



В конструкции маски предусмотрена возможность регулировки длины ремней оголовья 8.

На стекле маски установлен стеклоочиститель: магнитный или рычажный.

### Баллон с вентилем

Баллон 1 (Рисунок 175) является емкостью для хранения запаса сжатого кислорода.

Открытие и закрытие вентиля 2 осуществляется маховичком 2.1. Накладная гайка 2.2 предназначена для подсоединения баллона к редуктору аппарата.



1 - баллон; 2 - вентиль; 2.1 - маховичок; 2.2- гайка накладная

Рисунок 175 - Баллон с вентилем

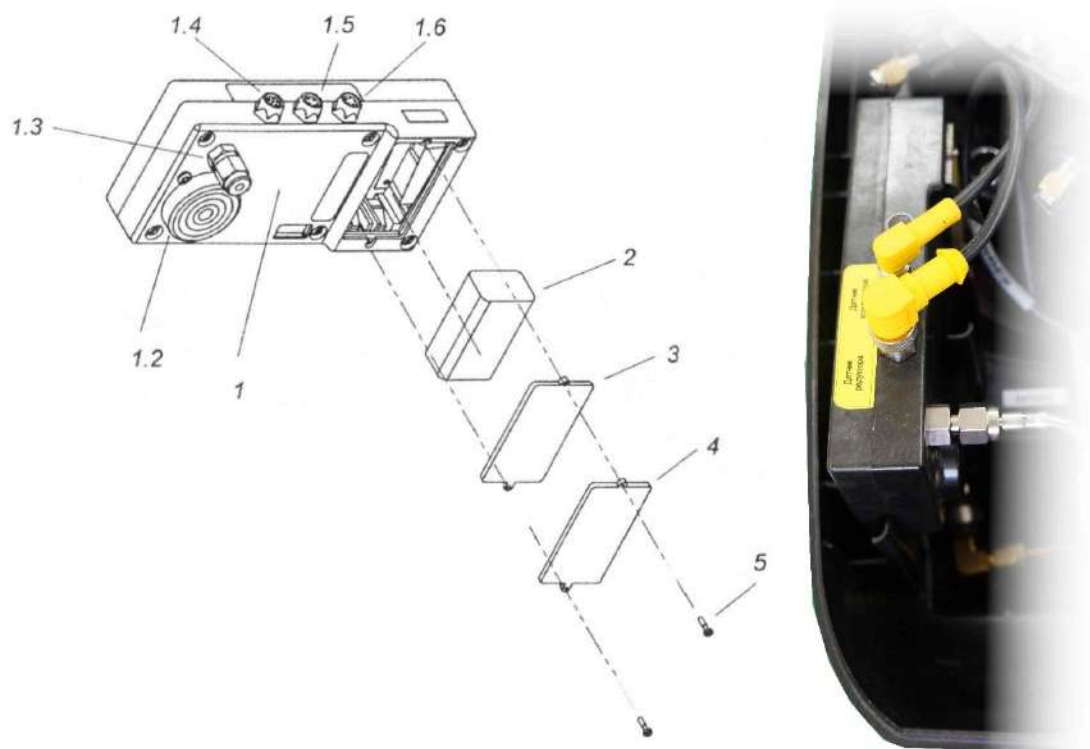
### Система сигнализации

Система сигнализации предназначена для информирования пользователя световыми и звуковыми сигналами:

- об остатке кислорода в баллоне, необходимом для выхода из зоны с непригодной для дыхания газовой средой. Система срабатывает при снижении давления кислорода в баллоне от 6,5 до 4,5 МПа (от 65 до 45 кгс/см<sup>2</sup>);
- об открытии вентиля баллона и правильном срабатывании впускного клапана;
- о необходимости замены элемента питания;
- о нормальном функционировании аппарата.

В состав системы входят: блок сигнализации (Рисунок 176), световой сигнализатор 6, датчики давления 7.2 и 10.

В блоке сигнализации размещена сирена 1.2, элемент питания 2, закрытый крышкой 4 с невыпадающими винтами 5.



1 - корпус; 1.2 - звуковой сигнализатор; 1.3 - разъем оптоволоконного кабеля светопровода; 1.4 - разъем кабеля датчика высокого давления; 1.5 - разъем кабеля датчика редуцированного давления; 1.6 - разъем (заглушен); 2 - элемент питания; 3 - прокладка крышки элемента питания; 4 - крышка элемента питания; 5 - винт

Рисунок 176 - Блок сигнализации

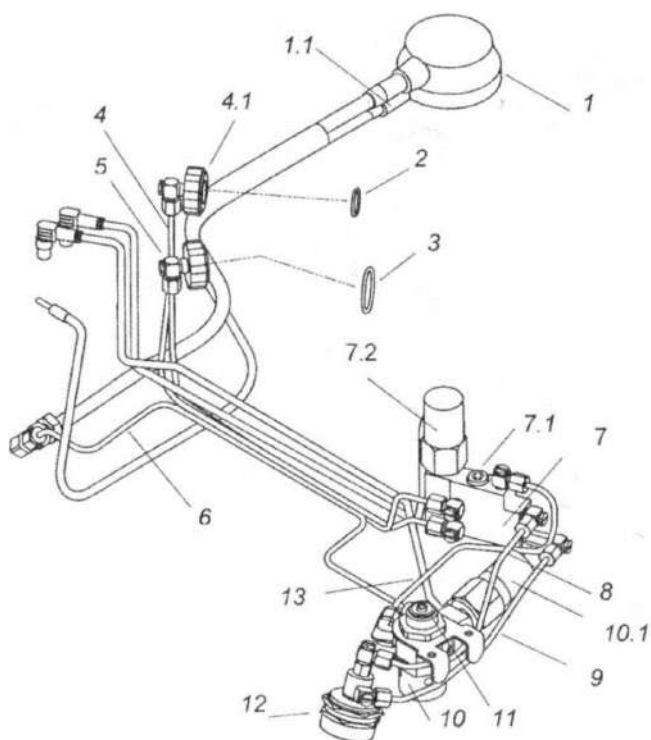
### Блок кислородный

Кислородный блок (Рисунок 177) предназначен для подачи кислорода в центральную секцию аппарата и к манометру.

В его состав входят:

- манометр 1, предназначенный для контроля давления кислорода в баллоне;
- коллектор 7, предназначенный для распределения подачи кислорода между узлами блока и коммутации электрических сигналов между узлами системы сигнализации;

- трубка 4 с уплотнительным кольцом 2, служащая для подачи постоянной и аварийной подачи кислорода в центральную секцию;
- трубка 5 с уплотнительным кольцом 3, служащая для подачи кислорода в центральную секцию (к впускному клапану);
- трубка 6, предназначенная для подачи кислорода к манометру;
- трубка 8, предназначенная для подачи кислорода от байпаса к коллектору;
- трубка 9, предназначенная для подачи кислорода от коллектора к байпасу;
- трубка 13, предназначенная для подачи кислорода от редуктора к коллектору.

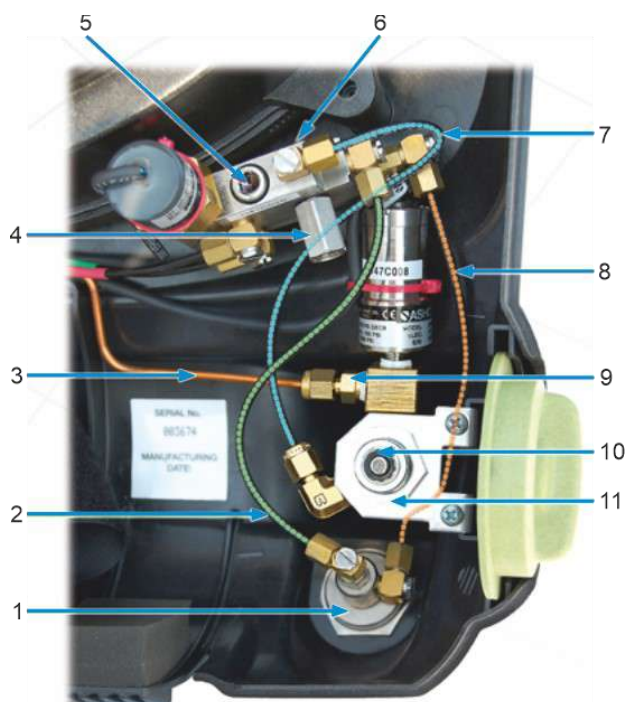


*1 - манометр; 1.1. - световой сигнализатор; 2, 3 - кольцо уплотнительное; 4, 5, 6, 8, 9, 13 - трубка; 4.1 - гайка; 7 - коллектор; 7.1 - дроссельный пакет; 7.2, 10.1 - датчики давления; 10 - редуктор; 11 - шайба уплотнения баллона; 12- байпас*

**Рисунок 177 - Блок кислородный**

Через кислородно-распределительный узел осуществляется подача кислорода на обогащение ГДС (Рисунок 178).

Кислород из кислородного баллона поступает в редуктор 11 и после редуцирования по линии редуцированного давления 7 поступает в коллектор, через который и осуществляется постоянная и легочно-автоматическая подача кислорода в дыхательную емкость. Через аварийный клапан (байпас) 1 возможна подача кислорода по потребности пользователя. При нажатии на кнопку байпаса кислород через аварийный клапан по обратной линии 8 через коллектор по линии постоянной подачи поступает в дыхательную камеру.

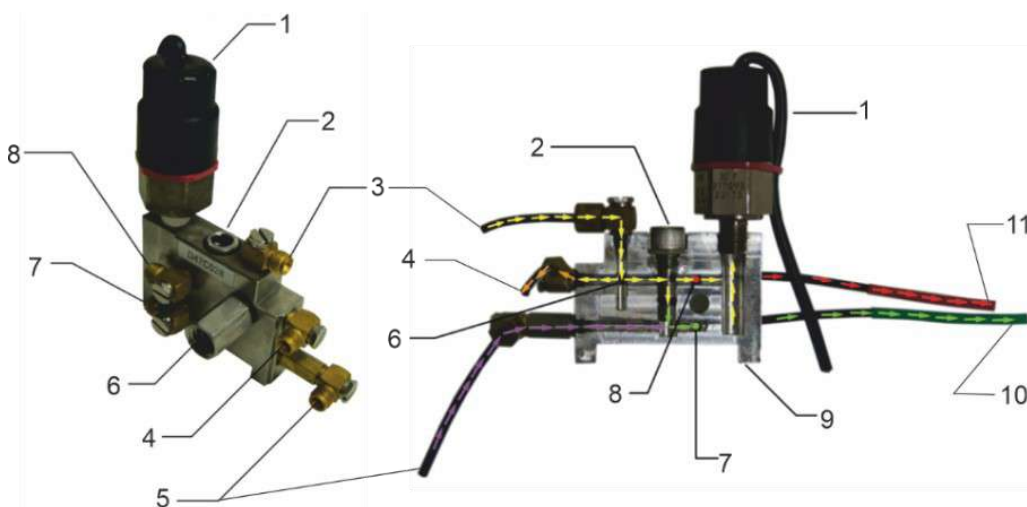


1 – клапан аварийной подачи кислорода (байпас), 2 – линия подачи кислорода к байпасу, 3 – линия подачи кислорода к блоку сигнализации, 4 – предохранительный клапан, 5 – линия подачи кислорода к блоку сигнализации, 6 – ограничитель постоянного потока кислорода (дрессельный пакет), 7 – линия редуцированной подачи кислорода в коллектор, 8 – линия аварийной подачи кислорода от байпаса, 9 – дистанционный ограничитель расхода, 10 – уплотнительная прокладка для крепления кислородного баллона, 11 – редуктор

Рисунок 178 - Кислородно-распределительный узел

Через коллектор (Рисунок 179) осуществляется распределение кислорода при его подаче в систему. Через дюзу дрессельного пакета и линию постоянной и аварийной подачи осуществляется постоянная подача кислорода непосредственно в дыхательную камеру, по той же линии подачи осуществляется и аварийная подача кислорода (Рисунок 180). Легочно-автоматическая подача осуществляется по линии легочно-автоматической подачи при

открытии впускного клапана. Впускной клапан открывается при воздействии на него мембраны при снижении давления в дыхательной камере.



1 – датчик редуцированного давления, 2 - пневматический дроссельный пакет (ограничение и регулировка постоянной подачи кислорода), 3-штуцер подачи кислорода в коллектор, 4 – штуцер аварийной подачи, 5 – обратный штуцер (трубка) аварийной подачи, 6- предохранительный клапан, 7 – штуцер постоянной и аварийной подачи кислорода, 8 – штуцер легочно-автоматической подачи кислорода, 9 – корпус коллектора, 10 - трубка постоянной и аварийной подачи кислорода, 11 – штуцер легочно-автоматической подачи кислорода

Рисунок 179 – Коллектор

Контроль над работой аппарата осуществляется через датчики давления и блок сигнализации (Рисунок 181). Датчик редуцированного (вторичного) давления обеспечивает контроль открытия вентиля баллона и правильную работу впускного клапана. Датчик высокого (первичного) давления выдает сигнал о снижении давления в кислородном баллоне до 20-25 %.



Рисунок 180 - Схема подачи кислорода для обогащения ГДС

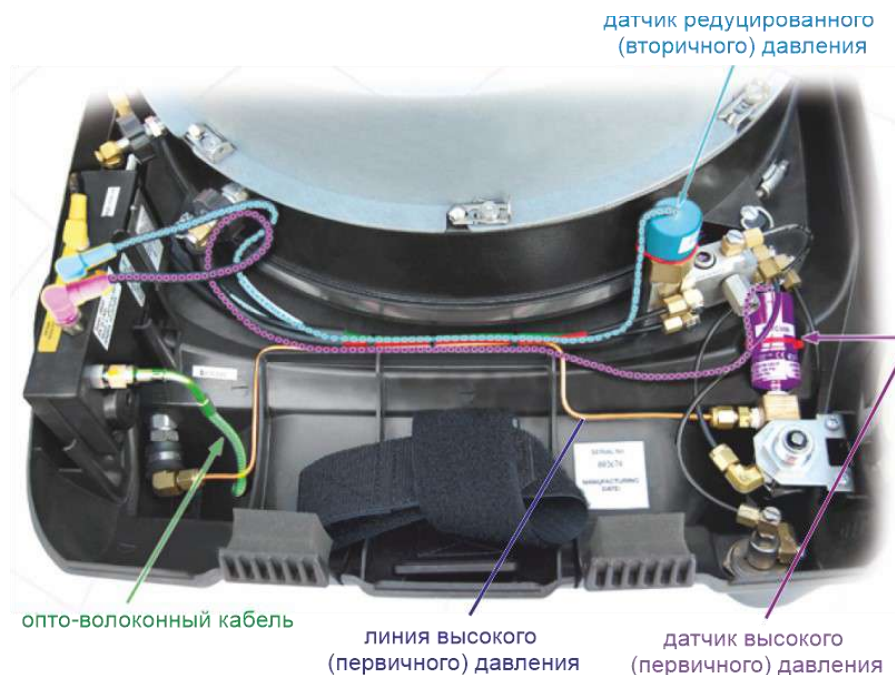


Рисунок 181 - Блок сигнализации с датчиками

Блок сигнализации обеспечивает подачу звукового сигнала через динамик и трехцветную индикацию состояния системы посредством мигающих огней через оптоволоконный кабель.

Поглотительные патроны аппарата предназначены для поглощения диоксида углерода из выдыхаемой ГДС. Патроны устанавливаются по две штуки в гнезда центральной секции.

Аппарат может поставляться с патронами следующих типов.

#### Одноразовые поглотительные патроны

Одноразовые поглотительные патроны предназначены для однократного использования в составе аппарата. После применения они подлежат утилизации.

Одноразовые поглотительные патроны могут поставляться в двух вариантах:

1) одноразовый поглотительный патрон брикетного типа (Рисунок 182) представляющий собой брикет из свернутой в рулон ткани, с нанесенным на нее слоем химического поглотителя. Слой поглотителя для увеличения



площади контакта с выдыхаемой ГДС перфорирован

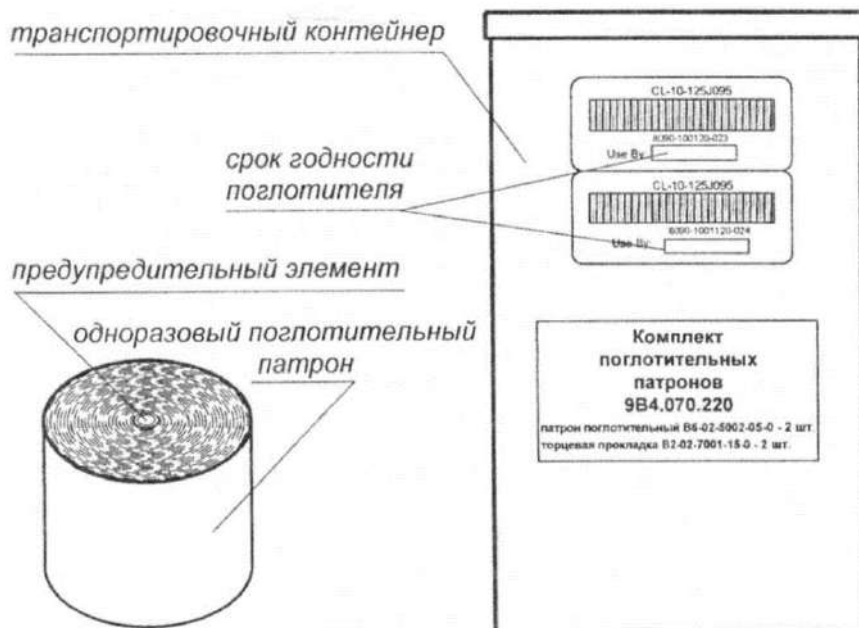


Рисунок 182 - Комплект одноразовых поглотительных патронов

2) одноразовый поглотительный патрон насыпного типа, представляющий собой неразборный контейнер с гранулами химического поглотителя. Контейнер снабжен уплотнительным кольцом для его герметизации с корпусом дыхательной камеры.

Комплект одноразовых поглотительных патронов насыпного типа поставляется в вакуумной упаковке отдельно от аппарата. В каждой упаковке находятся два патрона.

#### Многоразовые поглотительные патроны.

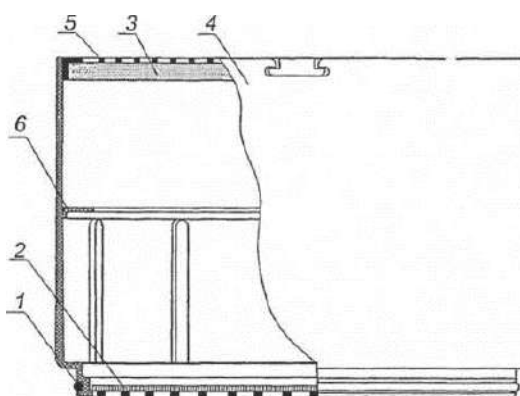
Многоразовые поглотительные патроны (Рисунок 183) предназначены для многократного использования в составе аппарата.

Поглотительный патрон (Рисунок 184) представляет собой пластмассовый корпус 4, закрытый крышкой 5.

Дно корпуса и крышка выполнены в виде решетки с отверстиями для прохода газовой смеси.



Рисунок 183 - Поглощительные патроны



1- кольцо; 2 - сетка; 3 - поролоновая прокладка; 4-корпус; 5-крышка; 6- кольцо

Рисунок 184 – Устройство поглощительного патрона

На стенке корпуса установлено кольцо 6, которое предотвращает проход выдыхаемой газовой смеси между стенкой коробки и поглотителем, что способствует его лучшей отработке.

На выступе днища корпуса установлено уплотнительное кольцо 1 для герметизации патрона с корпусом центральной секции аппарата.

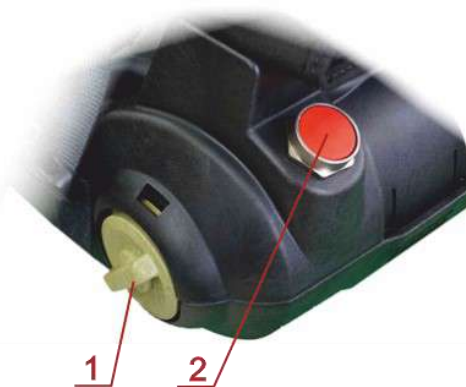
#### Управление и контроль

Управление аппаратом осуществляется с помощью маховичка вентиля баллона и кнопки байпаса (Рисунок 185).

Открытие вентиля происходит поворотом маховичка против часовой стрелки до упора.

Аварийная подача кислорода осуществляется нажатием и удержанием кнопки байпаса.





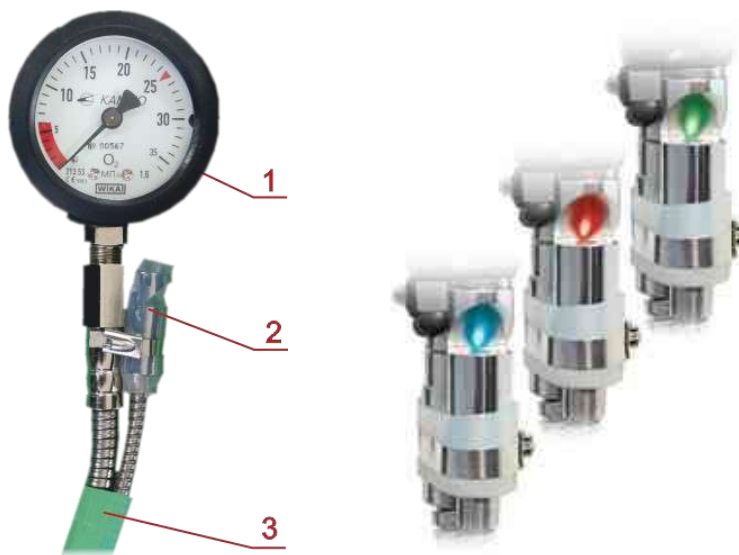
*1 - вентиль баллона, 2 - кнопка байпаса*

Рисунок 185 - Органы управления

Контроль давления кислорода осуществляется по манометру, смонтированному на шланге, который вынесен на левый плечевой ремень подвесной системы. Циферблат манометра - фотолюминесцентный, позволяет пользоваться манометром при слабом освещении и в темноте.

Нахождение стрелки манометра в красном секторе шкалы свидетельствует об аварийном остатке кислорода в баллоне.

Световой сигнализатор размещен на оптоволоконном кабеле светопровода, который объединен со шлангом манометра единым кожухом.



*1 - манометр, 2 - световой сигнализатор, 3 - кожух*

Рисунок 186 – Манометр и световой сигнализатор

Режимы работы сигнализации при различных состояниях аппарата приведены в таблице (Таблица 22).

Таблица 22 - Режимы работы сигнализации

Состояние аппарата	Режимы работы сигнализации	Условное обозначение режима
Вентиль баллона открыт	Одновременно световой и звуковой сигналы в течение 15-20с момента открытия вентиля. Световой: чередующиеся цвета - красный- зеленый-синий; звуковой - непрерывный.	1
Аппарат в норме	Световой - мигающий зеленый сигнал	2
Аварийный остаток кислорода	Одновременно световой и звуковой сигналы. Световой - мигающий красный сигнал; звуковой - непрерывный, по истечении 60 с звуковой сигнал - прерывистый.	3
Элемент питания разряжен	Одновременно световой и звуковой сигналы. Световой: чередующиеся цвета - красный- зеленый-синий. Звуковой - прерывистый.	4

#### Принцип работы аппарата (Рисунок 187)

При включении в аппарат пользователь поворачивает маховичок 1.1 вентиля баллона 1, перемещая клапан 1.2 в рабочее положение.

После включения в аппарат дыхательная смесь циркулирует по замкнутому контуру: клапанная коробка 13 - трубка выдоха 13.2 - дыхательная камера В центральной секции - поглотительные патроны 10.1, в которых поглощается диоксид углерода из выдыхаемого воздуха - влагопоглощающие губки 10.5, в которых удерживается избыточная влага из воздуха - охлаждающие емкости 10.2, в которых охлаждается воздух, поступающий на вдох - трубка вдоха 13.3 - клапанная коробка 13.

Одновременно в дыхательный контур аппарата происходит постоянная подача кислорода.

Кислород подается из кислородного баллона к датчику давления 3.3, редуктору 3 и через его открытое седло А, через трубку 4 - к коллектору 8, к датчику давления 8.2, далее через трубку 5 на вход байпаса 6 и через трубку 15 - на вход впускного клапана 11. При этом через дроссельный пакет 8.1 и

трубку 16 происходит постоянная подача кислорода в полость Г центральной секции, где происходит его смешивание с выдыхаемой дыхательной смесью.

При недостатке дыхательной смеси на вдох в дыхательной камере В падает избыточное давление, в результате чего дыхательная диафрагма движется вверх и нажимает на толкатель 11.3 впускного клапана 11, который, преодолевая усилие пружины 11.1, открывает клапан 11.2. В результате этого кислород поступает в полость Г центральной секции до тех пор, пока не обеспечит необходимый объем вдоха, после чего дыхательная диафрагма 10.3 принимает первоначальное положение, при этом клапан 11.2 под действием пружины 11.1, закрывается.

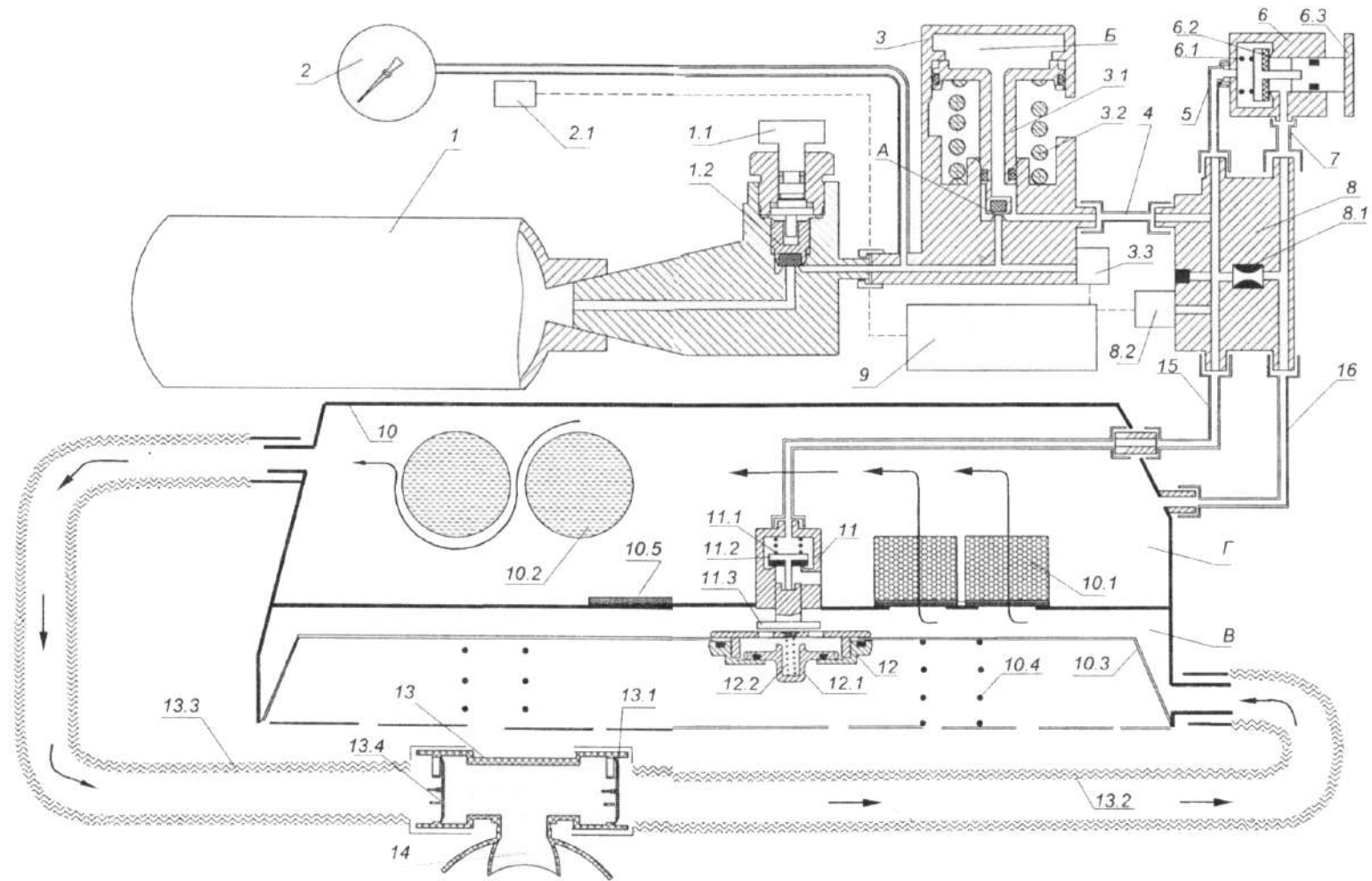
При возрастании давления в дыхательной камере В центральной секции, например, когда потребление кислорода меньше, чем его поступление при постоянной подаче, дыхательная диафрагма, на которой установлен избыточный клапан 12, преодолевая усилие пружин 10.4, движется вниз. В момент, когда клапан 12.1 соприкасается с корпусом аппарата, он открывается, стравливая избыток дыхательной смеси в окружающую среду.

При нажатии пользователем на кнопку 6.3 байпаса 6 открывается клапан 6.2, обеспечивая аварийную подачу кислорода с расходом 80-100 дм<sup>3</sup>/мин через коллектор 8 и трубку 16 в дыхательную камеру В центральной секции.

Зазор между поршнем и седлом А редуктора регулируется автоматически, обеспечивая необходимый расход кислорода следующим образом.

При возрастании (понижении) расхода кислорода давление на выходе и в полости Б редуктора уменьшается (увеличивается), поршень движется вверх (вниз), увеличивая (уменьшая) зазор между поршнем и седлом, расход кислорода увеличивается (уменьшается) до тех пор, пока значение расхода не сравняется с его потреблением.

Электрические сигналы от датчиков давления 3.3 и 8.2 поступают в блок сигнализации 9, который, в зависимости от состояния аппарата, формирует световой и звуковой сигналы.



1 - баллон с вентилем; 1.1 - маховичок; 1.2 - клапан; 2 - шланг с манометром; 2.1 - световой сигнализатор; 3 - редуктор; 3.1 - поршень; 3.2 - пружина; 3.3 - датчик давления; 4, 5, 1, 15, 16 - трубки; 6 - байпас; 6.1 - пружина; 6.2 - клапан; 6.3 - кнопка байпаса; 8 - коллектор; 8.1 - дроссельный пакет; 8.2 - датчик давления; 9 - блок сигнализации; 10 - центральная секция; 10.1 - поглотительный патрон; 10.2 - охлаждающая емкость; 10.3 - дыхательная диафрагма; 10.4 - пружина; 10.5 - влагопоглощающая губка; 11 - впускной клапан; 11.1 - пружина; 11.2 - клапан; 11.3 - толкатель; 12 - избыточный клапан; 12.1 - клапан; 12.2 - пружина; 13 - клапанная коробка; 13.1 - клапан выдоха; 13.2 - трубка выдоха; 13.3 - трубка вдоха; 13.4 - клапан вдоха; 14 - маска А - седло; Б, Г - полость; В - дыхательная камера

Рисунок 187 - Принципиальная схема аппарата АП «Альфа»

## 2.4 Дыхательные аппараты со сжатым кислородом зарубежных производителей

Линейка зарубежных дыхательных аппаратов со сжатым кислородом также не отличается особым разнообразием, и к актуальным, на настоящее время, к ДАСК для пожарных можно отнести только Dräger PSS BG 4 RP и BioPak 240R.

### 2.4.1 Dräger PSS BG 4 RP<sup>60</sup>

Dräger является старейшей в мире компанией по производству регенерирующих дыхательных аппаратов и заслуженно считается лидером и образцом для подражания в производстве дыхательных аппаратов для пожарной охраны.

Дыхательный аппарат со сжатым кислородом «Dräger PSS BG 4 RP» интересен тем, что это единственный ДАСК имеющий возможность работать с системой телеметрии, кроме этого, ряд технических решений или используются только в данном аппарате, или были впервые применены в нем. Аппарат (производства компании «Dräger PSS BG 4 RP» Dräger Safety AG & Co. KGaA, Германия) сертифицировался в Российской Федерации.

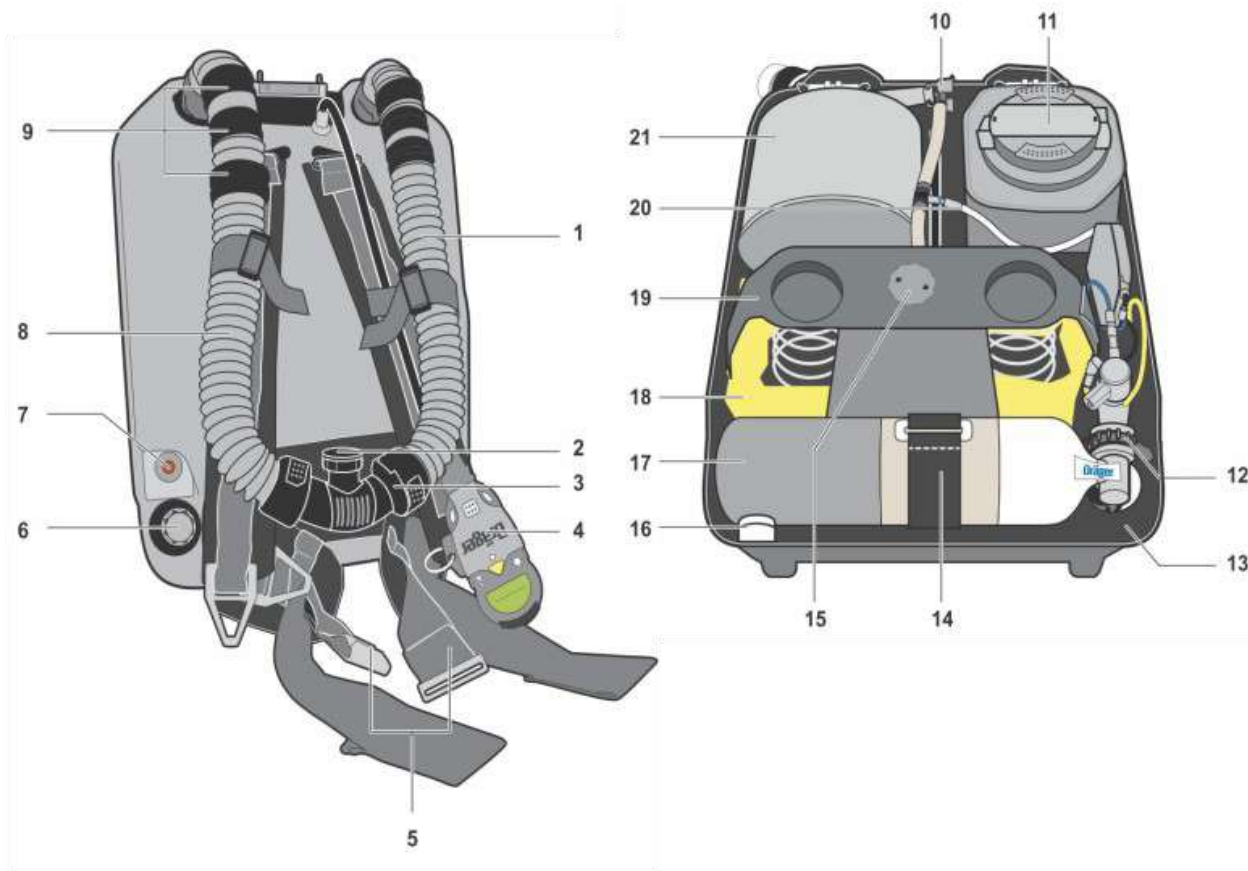
Ряд технических решений, используемых в Dräger PSS BG 4 RP, были применены в рассмотренном ранее ДАСК «ОКСИ огнеборец», поэтому устройство (Рисунок 188) и принцип работы аппарата будут рассмотрены обзорно.

Дыхательный аппарат со сжатым кислородом «Dräger PSS BG 4 RP» является аппаратом с избыточным давлением в системе, создаваемым за счет подпружиненного дыхательного мешка.

---

<sup>60</sup> URL:<https://www.draeger.com>

Основные технические характеристики аппарата соответствуют предъявляемым к ДАСК требованиям и приведены в таблице (Таблица 23).



1 - Шланг выдоха; 2 - Соединитель с заглушкой; 3 - Байонетное кольцо; 4 - Bodyguard II; 5 - Поясной ремень; 6 - Вентиль баллона; 7 - Байпас; 8 - Шланг вдоха; 9 - Кольца жесткости; 10 - Защелка шланга редукционного клапана; 11 - Охладитель воздуха для дыхания; 12 - Маховичок с виброзащитой; 13 - Корпус несущей системы; 14 - Ремень; 15 - Редукционный клапан; 16 - Дренажный клапан; 17 - Кислородный баллон; 18 - Дыхательный мешок; 19 - Скоба для крепления пружин; 20 - Контрольная линия; 21 - Поглотитель CO<sub>2</sub>

Рисунок 188 - Устройство Dräger PSS BG 4 plus

Дыхательный аппарат используется с масками:

- Dräger FPS® 7000 серии RP;
- Panorama Nova серии RP.

Маски могут быть как с креплением к шлем-каске, так и с резиновым наголовьем.

При использовании аппарата, в условиях низких или высоких температурах, применяются следующие принадлежности:

Теплозащитный чехол для дыхательных шлангов и защитной крышки (обеспечивает защиту от теплового излучения и предотвращает

проникновение посторонних предметов через отверстия в корпусе несущей системы дыхательного аппарата);

Утеплитель (позволяет использовать аппарат при температуре окружающей среды от -15 °С до макс. -40 °С, для этого дыхательный аппарат следует хранить при температуре не ниже +10 °С).

Таблица 23 - Технические характеристики Dräger PSS BG 4 plus

Наименование параметра	Значение
Время защитного действия, ч	4
Время защитного действия при температуре -40 <sup>0</sup> С, мин, не более	72
Время защитного действия (при использовании ледяного блока) при температуре 60 <sup>0</sup> С, мин	120
Время защитного действия (при использовании ледяного блока) при температуре 90 <sup>0</sup> С, мин	86
Время защитного действия (при использовании охлаждающего картриджа) при температуре 60 <sup>0</sup> С, мин	40
Время защитного действия (при использовании охлаждающего картриджа) при температуре 90 <sup>0</sup> С, мин	25
Аппарат работоспособен, бар (МПа)	от 200 до 10 (20,0 до 1,0)
Постоянная подача кислорода, дм <sup>3</sup> /мин	1,5 - 1,9
Легочно-автоматическая подача, дм <sup>3</sup> /мин, не менее	80
Аварийная подача (байпасом), дм <sup>3</sup> /мин, не менее	50
Избыточное давление, при котором открывается предохранительный (избыточный) клапан, мм.вод.ст.	40-70
Вакуумметрическое давление, при котором открывается клапан минимального давления (легочного автомата), мм.вод.ст.	1 - 25
Объем дыхательного мешка, дм <sup>3</sup>	5,5
Сопротивление дыханию при легочной вентиляции 50 дм <sup>3</sup> /мин, мм.вод.ст.: - на вдохе; - на выдохе.	Более 0 Менее 70
Давление срабатывания звукового сигнального устройства минимального давления кислорода в баллоне, бар (МПа)	55 + 5 (5,5 + 0,5)
Размеры аппарата (ВхШхГ), мм	595x450x185
Диапазон рабочих температур (при хранении аппарата в условиях положительных температур +10 °С и выше и применении теплозащитных чехлов), °С	- 40 до + 90
Батарея (Bodyguard), В	9
Масса снаряженного аппарата (без охлаждающего элемента), кг, не более	14
Срок службы аппарата, лет	10

С аппаратами используются 2 литровые стальные или

металлокомпозитные баллоны с допустимым давлением до 200 бар.

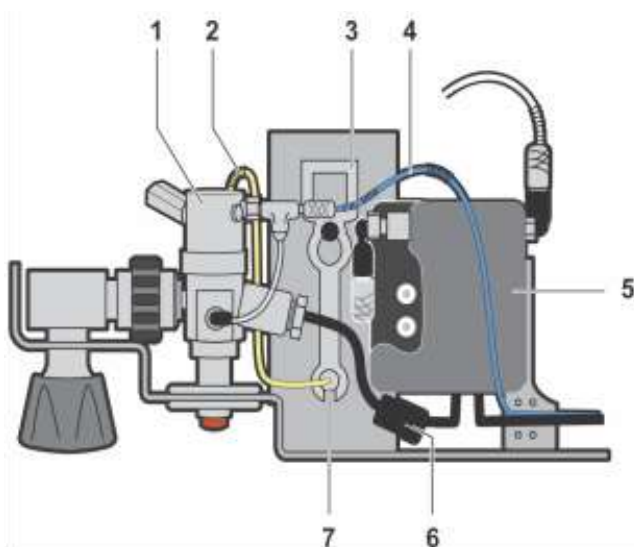
В аппарате может использоваться одноразовый или многоразовый картридж с поглотителем (Рисунок 189). Многоразовый картридж снабжен сменным противопылевым фильтром и снаряжается химическим поглотителем, гранулированным, для дыхательных аппаратов Dräger sorb 400.



Рисунок 189 - А – одноразовый картридж, Б – многоразовый картридж

Воздух для дыхания обогащается кислородом из кислородного баллона через кислородно-распределительный блок (Рисунок 190):

- постоянной подачей через дозирующее устройство при низкой частоте дыхания;
- легочно-автоматической подачей при повышенной частоте дыхания;
- ручной подачей через байпасный клапан по потребности.



1 - Редуктор давления; 2- Желтый шланг среднего давления к легочному автомату; 3 - Стопорная



защелка; 4 - Синий шланг среднего давления к дозирующему устройству постоянного расхода; 5 - Блок датчика/Switch-Vox; 6 - Провод к блоку датчика; 7 - Легочный автомат

Рисунок 190 – Кислородно-распределительный блок

Для понижения температуры вдыхаемого воздуха и создания более комфортных условий работы пользователю, в охладителе воздуха можно размещать ледяной блок или охлаждающий картридж.

На дренажный клапан дыхательного мешка дополнительно может устанавливаться водопоглотитель для поглощения воды, поступающей через дренажный клапан.

Особенностью дыхательных аппаратов Dräger является использование в аппаратах фирменной системы контроля и обеспечения безопасности. Электронная система контроля состоит из блока датчика, Switch-Vox и сигнального устройства Bodyguard II (Рисунок 191). Электронная система контроля соединяется с дыхательным контуром с помощью контрольной линии.

Блок датчика измеряет текущее давление кислорода в баллоне и давление в дыхательном контуре. В Switch-Vox эти параметры сравниваются. При определенных значениях система подает сигналы тревоги.

### Сигнальное устройство Bodyguard II

Dräger Bodyguard® II объединяет блок сигнала бедствия, манометр, сигнализатор оставшегося времени работы, датчик температуры и регистратор данных в одном устройстве.

Сигнализатором непрерывно контролируются давление, оставшееся время работы на базе текущего расхода воздуха и температура; выдаются предупредительные сигналы (звуковые/оптические) согласно установленным пользователем уровням тревоги. Все данные автоматически регистрируются Dräger Bodyguard® II.

В корпус Dräger Bodyguard® II для повышения безопасности встроено устройство PASS. Устройство, снабженное встроенным датчиком движения и ручной кнопкой аварийного сигнала может быть активизировано

автоматически (после заданного периода отсутствия движения пользователя) или вручную в чрезвычайных ситуациях, подавая звуковые и световые сигналы бедствия коллегам.



Расшифровка светодиодной индикации:

Светодиодный индикатор	Значение
Мигает зеленый светодиод	Обычный режим работы Bodyguard.
Мигают красные светодиоды	Bodyguard подает сигнал тревоги, или ошибка при самотестировании.

Символ	Значение
✓	Проверка успешно пройдена.
X	Возникла ошибка. На дисплей выводится символ X с соответствующим буквенным кодом неисправности. Для получения дополнительной информации обратитесь в Dräger.
⌚	Цифры слева от этого символа обозначают оставшееся время работы в минутах.
⌚	В данный момент выполняется проверка герметичности.
🔗	Установлено инфракрасное соединение между Bodyguard и ИК-интерфейсом
🔑	Скоба вставлена. Датчик движения отключен.
🔑	Скоба извлечена. Датчик движения включен.
🔋	Символ батареи
🔋	Первое предупреждение о разряде батареи
🔋	Второе предупреждение о разряде батареи
🔧	Откройте вентиль баллона!
🔧	Закройте вентиль баллона!
900 904	Код страны (указывает на то, какой тип резьбы баллона запрограммирован в Bodyguard): 900: G3/4", W21,8x1/14" 904: M24x2

1 - Давление кислорода, аналоговая индикация; 2 – Дисплей; 3 - Правая кнопка; 4 - Кнопка аварийного сигнала; 5 - Зеленый светодиод; 6 - Звуковой сигнализатор; 7 - Красные светодиоды; 8 - Функциональный ключ для датчика движения (скоба); 9 - Левая кнопка; 10 - Оставшееся время работы в минутах до подачи первого предупредительного сигнала об остаточном давлении; 11 - Давление кислорода, цифровая индикация

Рисунок 191 - Сигнальное устройство Bodyguard II

Левой кнопкой включается подсветка дисплея примерно на 5 секунд.

Правой кнопкой на дисплей выводится температура окружающей среды.

В Bodyguard предусмотрен ИК-интерфейс. С помощью программного обеспечения можно использовать ИК-интерфейс для выполнения следующих

задач:

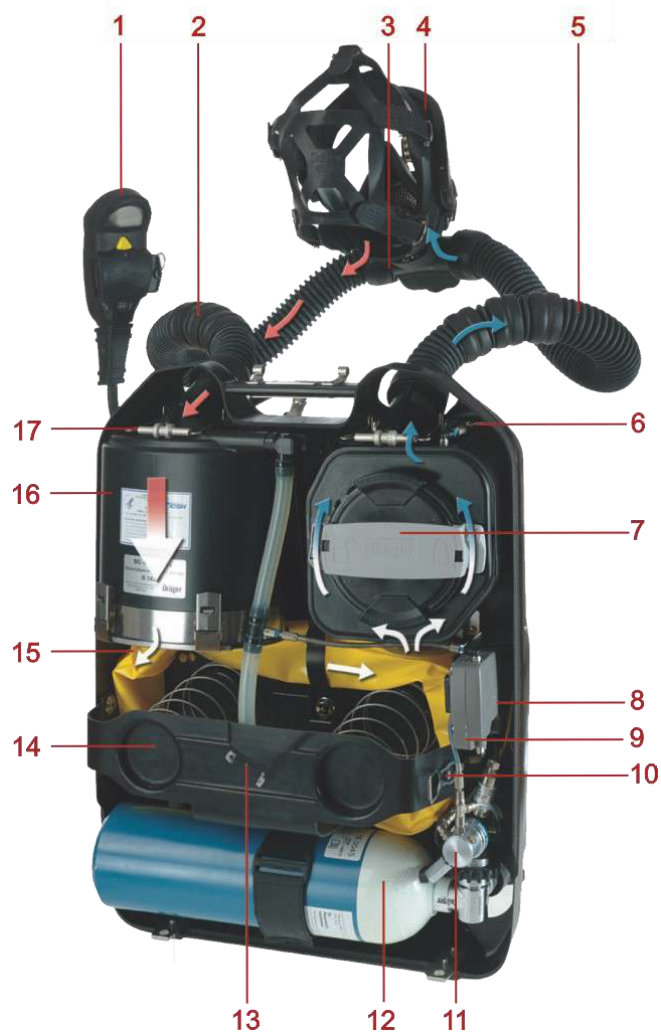
- индивидуальной настройки Bodyguard;
- считывания всех параметров из Bodyguard.

Dräger Bodyguard® II может быть подключен к телеметрической системе PSS Merlin. После модернизации, с установкой радиокомплекта Merlin, Dräger Bodyguard® II с телеметрической системой PSS® Merlin позволяют дистанционно контролировать основные параметры дыхательных аппаратов.

Данные о параметрах работы, собранные электронным блоком контроля и сигнализации Dräger Bodyguard II, будут передаваться на телеметрические панели Dräger PSS Merlin или модем Merlin. Эта телеметрическая система мониторинга и связи показывает данные Bodyguard для каждого зарегистрированного пользователя. В результате контролирующий персонал может видеть текущее состояние каждого пользователя аппарата и немедленно реагировать в критической ситуации.

Принципиально схема работы Dräger PSS BG 4 RP (Рисунок 192), несмотря на имеющиеся отличия в исполнении и компоновке отдельных узлов, не отличается от рассмотренной ранее в пособии принципиальной схемы работы ПТС «ОКСИ огнеборец».

ГДС, выдыхаемая пользователем, проходит через клапан и шланг выдоха и попадает в поглотительный патрон с натронной известью Drägersorb® 4000 где очищается от углекислого газа. Далее ГДС проходит через дыхательный мешок и холодильник, насыщается кислородом и через шланг и клапан вдоха поступает на вдох пользователя. Насыщение ГДС кислородом производится постоянной, легочно-автоматической и аварийной подачей кислорода из кислородного баллона через редуктор. При этом принципы работы воздухопроводной и кислородоподающей систем Dräger PSS BG 4 RP практически идентичны ПТС «ОКСИ огнеборец».



1 - Bodyguard II, 2 - шланг выдоха, 3 - клапанная коробка, 4 - полнолицевая маска Dräger FPS 7000 RP, 5 - шланг вдоха, 6 - дозированный поток кислорода, 7 - холодильник, 8 - датчик низкого давления, 9 - легочный автомат, 10 - скоба легочного автомата, 11 - редуктор, 12 - кислородный баллон, 13 - избыточный клапан, 14 - пружины дыхательного мешка, 15 - дыхательный мешок, 16 - поглотительный патрон, 17 - пружинный держатель поглотительного патрона

Рисунок 192 Схема работы Dräger PSS BG 4 RP

#### 2.4.2 BioPak 240R<sup>61</sup>

Еще одним регенеративным дыхательным аппаратом, используемым в подразделениях пожарной охраны за рубежом, является BioPak 240R (производитель Biomarine Inc, США).

<sup>61</sup> URL: <https://www.biopak240R.com>

Дыхательный аппарат BioPak 240R (Рисунок 193) является дыхательным аппаратом со сжатым кислородом и избыточным подмасочным давлением.



Рисунок 193 - BioPak 240R

Как видно по рисунку, рассмотренный ранее, АП «Альфа» является практически клоном данного аппарата. В BioPak 240R отличаются, от используемых в ДАСК АП «Альфа»: кислородный баллон; панорамная маска; манометр. В аппарате имеется температурный датчик, установленный в дыхательной емкости, сигнальное устройство поэтому имеет более широкий функционал.

В аппарате используется металлокомпозитный баллон с алюминиевым лейнером с запасом кислорода 440 дм<sup>3</sup> (Рисунок 194).



Рисунок 194 - Кислородный баллон

С ДАСК BioPak 240R используются лицевые маски PRO и AV3000 (Рисунок 195). Для предотвращения запотевания во время использования, внутренняя поверхность линзы масок покрыта антизапотевающей пленкой.

Подключение масок к аппарату осуществляется штекерным (байонетным) соединением. Маски снабжены магнитным стеклоочистителем.



*PRO*



*AV3000*

Рисунок 195 - Лицевые маски используемые с BioPak 240R

В манометре (Рисунок 196) могут использоваться шкалы с показаниями psi и bar, только bar или МПа.



Рисунок 196 – Сигнальная система

Подача световых и звуковых сигналов осуществляется следующим образом:

– при первоначальном запуске: красный-зеленый-синий звуковой сигнал звучит при каждой вспышке (режим самопроверки);



- состояние низкого заряда батареи: красный-зеленый-синий звуковой сигнал звучит при каждой вспышке (указывает на то, что заряда батареи недостаточно для 6-часового срока службы);
- система в норме: зеленая вспышка;
- отказ системы: красная вспышка и звуковой сигнал (указывает на низкий уровень кислорода, программную ошибку или электрическую неисправность);
- напоминание о смене охлаждающих блоков: синяя вспышка (только с интервалом в 5-10 минут после запуска, автоматическая отмена).

Заявленные технические характеристики BioPak 240R (Таблица 24) имеют отдельные отличия от характеристик АП «Альфа» (см. таблицу 20). Так как основные узлы аппаратов одинаковы, то вероятней всего, существующую разницу можно объяснить различными требованиями и подходами к определению характеристик.

Таблица 24 - Технические характеристики BioPak 240R

Наименование параметра	Значение
Время защитного действия, ч	4
Время защитного действия, при температуре от 40 <sup>0</sup> С до 60 <sup>0</sup> С, ч	1
Диапазон рабочих температур	от – 5 <sup>0</sup> С до 40 <sup>0</sup> С
Постоянная подача кислорода, средняя, дм <sup>3</sup> /мин	1,8
Легочно-автоматическая подача, дм <sup>3</sup> /мин, не менее	80
Аварийная подача (байпасом), дм <sup>3</sup> /мин	80-100
Объем дыхательной емкости, дм <sup>3</sup>	6,0
Давление срабатывания звукового сигнального устройства минимального давления кислорода в баллоне, бар (МПа)	60 - 45 (6,5 - 4,5)
Размеры аппарата (ВхШхГ), мм	584x439x178
Батарея, В	9
Масса снаряженного аппарата, кг, не более	15,4

В главе были рассмотрены только дыхательные аппараты со сжатым кислородом, соответствующие требованиям ГОСТ Р 53256-2019, т.е. имеющие избыточное давление в системе аппарата. Из рассмотренных аппаратов только Dräger PSS BG 4 RP относится к ДАСК с системой телеметрии.

Как можно заметить, относительно ДАСВ, количество моделей ДАСК и число их производителей несопоставимо мало. Ограниченность моделей определяется тем, что в подразделениях пожарной охраны количество ДАСК составляет менее 5% от общего количества СИЗОД для пожарных. Обусловлено это тем, что хотя время защитного действия ДАСК значительно выше, чем у ДАСВ, они имеют ряд недостатков, ограничивающих их использование:

- считается, что при использовании ДАСК ряд факторов негативно влияет на внутренние органы и зубы человека;
- значительно дороже базовых комплектаций ДАСВ;
- значительно дороже в эксплуатации чем ДАСВ (требуется медицинский кислород и ХП-И);
- сложнее в техническом обслуживании и эксплуатации;
- закрепляется строго индивидуально.

Несмотря на недостатки, ДАСК не имеют альтернатив, при ведении боевых действий в НДС в сложных условиях (при сложной планировке, значительной протяженности путей следования, потенциальной опасности и других объектах, на которых предстоит выполнение продолжительных работ в непригодной для дыхания среде).

## **Контрольные вопросы к главе 2**

1. Что такое ДАСК и как они классифицируются?
2. По какой принципиальной схеме работает ДАСК?
3. Как происходит регенерация ГДС в ДАСК?
4. Какие общие требования предъявляются к составу ДАСК?
5. Что включают общие требования к характеристикам ДАСК?
6. Какие требования предъявляются к эргономике ДАСК?
7. Какие требования предъявляются к манометрам (устройствам) контроля давления кислорода и сигнальным устройствам?
8. Какие требования предъявляются к системам телеметрии?



9. Какие требования предъявляются к устойчивости к внешним факторам?
10. Какие требования предъявляются к подвесной системе ДАСВ?
11. Какие требования предъявляются к лицевой части ДАСВ?
12. Какие требования предъявляются к воздухопроводной системе ДАСК?
13. Какие требования предъявляются к кислородоподающей системе ДАСК?
14. Какие узлы входят в ДАСК и их назначение?
15. Технические характеристики ДАСК АП «Альфа»?
16. Технические характеристики ДАСК ОКСИ «Огнеборец»?
17. Устройство и принципиальная схема работы ДАСК АП «Альфа»?
18. Какие узлы входят в ДАСК АП «Альфа» и их назначение?
19. Управление и контроль АП «Альфа»?
20. Принцип работы АП «Альфа»?
21. Устройство и принцип действия ДАСК ОКСИ «Огнеборец»?
22. Какие узлы входят в ДАСК ОКСИ «Огнеборец» и их назначение?
23. Особенности устройства и работы ДАСК Dräger PSS BG 4 RP?
24. Технические характеристики Dräger PSS BG 4 plus?
25. Назначение и особенности работы сигнального устройства Bodyguard Dräger PSS BG 4 plus?
26. Особенности устройства и работы ДАСК BioPak 240R?
27. Технические характеристики ДАСК BioPak 240R?

### Глава 3 КОМПЛЕКТ СНАРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ОСНАЩЕНИЯ ЛИЧНОГО СОСТАВА ЗВЕНА ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ<sup>62</sup>

Снаряжение и экипировка, необходимые для оснащения личного состава звена газодымозащитной службы и выполнения им поставленных задач, подразделяются:

– на основное и дополнительное снаряжение и экипировку газодымозащитника для индивидуального применения;

– основное и дополнительное снаряжение для группового применения.

Комплект основного снаряжения звена газодымозащитной службы должен включать в себя<sup>63</sup>:

*для каждого газодымозащитника:*

– средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения - дыхательный аппарат со сжатым воздухом или дыхательный аппарат со сжатым кислородом;

– специальную защитную одежду (боевую одежду пожарного (далее - БОП));

– средства защиты ног (кожаная или резиновая обувь);

– средства защиты рук (рукавицы или перчатки (далее - СЗР));

– средства защиты головы (пожарная каска, подшлемник пожарного);

– средства страховки (пожарный спасательный пояс с пожарным карабином);

– ручной немеханизированный инструмент (пожарный топор в кобуре);

– устройства сигнализации о неподвижном состоянии

---

<sup>62</sup> Определения и требования приведены в соответствии с ГОСТ Р 58446-2019 «Техника пожарная. Комплект снаряжения для оснащения личного состава звена газодымозащитной службы»

<sup>63</sup> Рекомендуется дополнительно применять различные виды электронных систем, позволяющие газодымозащитнику отслеживать свое местонахождение на объекте при тушении пожара (ликвидации аварии), а подразделениям, находящимся на посту безопасности (в штабе ликвидации аварии), в режиме реального времени дистанционно контролировать местонахождение, работоспособность и состояние здоровья пожарного (спасателя), руководить его работой, оперативно и эффективно осуществлять его поиск и оказание помощи в случае возникновения нештатной ситуации.

газодымозащитников (радиомаяк или звуковой маяк);

– средства освещения места работы (индивидуальный пожарный фонарь);

*дополнительно для одного из газодымозащитников звена ГДЗС:*

– средства связи (радиостанция или переговорное устройство);

– средства обозначения пути следования газодымозащитников в непригодной для дыхания среде (путевой трос);

– средства самоспасания (пожарная спасательная веревка или устройство канатно-спускное пожарное, изолирующие самоспасатели пожарные для газодымозащитников);

– пожарное оборудование и средства пожаротушения (рабочая рукавная линия с примкнутым к ней перекрывным стволом или огнетушитель);

– немеханизированный инструмент для проведения специальных работ на пожаре (легкий лом, инструмент для открывания дверей и вскрытия конструкций);

– средства освещения места (групповой пожарный фонарь).

Звено ГДЗС в зависимости от поставленной задачи может быть оснащено дополнительным снаряжением (техническими средствами) индивидуального и группового применения, которое должно состоять:

– из приборов контроля состояния окружающей среды (пожарного газоанализатора (далее - газоанализатор), пожарного тепловизора (далее - тепловизор), приборов радиационной и химической разведки);

– средств индивидуальной защиты органов дыхания людей при их спасении из непригодной для дыхания среды (изолирующие пожарные самоспасатели);

– специальной защитной одежды изолирующего типа (далее - СЗО ИТ) или специальной защитной одежды от повышенных тепловых воздействий (далее - СЗО ПТВ);

– механизированного ручного пожарного инструмента для проведения

специальных работ на пожаре (устройств для резки воздушных линий электропередачи, отрезных дисковых машин (резаков), цепных пил по дереву, отбойных молотков и перфораторов, барабанных лебедок, разжимов (расширителей), ножниц (кусачек), комбинированного инструмента (разжим-ножницы), гидродомкратов одностороннего и двухстороннего действия, устройств для вскрытия металлических дверных и оконных проемов, гидравлических приводных устройств (ручных и ножных насосов, насосных установок), эластомерных пневмодомкратов, пневмозаглушек, пневмопластырей).

Минимально необходимый перечень снаряжения и экипировки для ведения звеном ГДЗС боевых действий в непригодной для дыхания среде и обеспечения безопасности входящих в звено газодымозащитников называется минимумом оснащения звена ГДЗС. В минимум оснащения звена ГДЗС входит основное снаряжение и экипировка индивидуального и группового применения. В зависимости от условий ведения боевых действий в непригодной для дыхания среде и поставленной звену ГДЗС задачи, кроме минимума оснащения, звено ГДЗС может брать с собой дополнительное снаряжение и экипировку.

### **3.1 Снаряжение и экипировка для индивидуального применения**

Индивидуальное снаряжение и экипировка газодымозащитника, за исключением СИЗОД и устройства сигнализации о неподвижном состоянии газодымозащитников, аналогична типовой экипировке пожарного (Рисунок 197), с некоторыми дополнительными требованиями к отдельным элементам. В пособии типовое снаряжение пожарных будет рассматриваться обзорно.

Специальная защитная одежда пожарного<sup>64</sup>, средства защиты рук, ног и

---

<sup>64</sup> Определения приведены в соответствии ГОСТ Р 53264-2019 Техника пожарная. Одежда пожарного специальная защитная.

головы, средства страховки и пожарный топор в кобуре должна соответствовать предъявляемым требованиям соответствующих ГОСТ<sup>65</sup>.



Рисунок 197 – Индивидуальная экипировка пожарного

### ***Специальная защитная одежда пожарного***

В качестве специальной защитной одежды пожарного должна применяться БОП типов У и Х класса 1-б, СЗО ИТ типов I и II, СЗО ПТВ исполнений: тяжелого, полутяжелого и легкого.

Боевая одежда пожарного; БОП: Комплект многослойной защитной одежды общего назначения, состоящий из куртки и брюк (полукомбинезона) или плаща, комбинезона, предназначенный для защиты пожарного от опасных и вредных факторов окружающей среды (теплового излучения, окружающей среды с повышенной температурой, кратковременного контакта с открытым пламенем), возникающих при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, механических воздействий, огнетушащих веществ, а также от неблагоприятных климатических воздействий.

Боевая одежда пожарного класса 1-б - БОП специального назначения,

---

<sup>65</sup> ГОСТ Р 53264, 53265, 53267, 53268, 53269, 50982

предназначенная для работы в особо сложных условиях при воздействии тепловых факторов пожара в ограниченном пространстве. Отличается от БОП общего назначения (класс 1-а) повышенной степенью защиты от термических воздействий. БОП класса 1-б должна выдерживать тепловой поток в  $7,5 \text{ кВт/м}^2$  в течение не менее 180 секунд.

БОП класса 1 подразделяется на два типа в зависимости от климатического исполнения:

- БОП типа У - предназначена для использования в климатических районах с температурой окружающей среды от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $40^\circ\text{C}$ ;
- БОП типа Х - предназначена для использования в климатических районах с температурой окружающей среды от минус  $50^\circ\text{C}$  до плюс  $40^\circ\text{C}$ .

БОП подразделяется на два вида в зависимости от применяемого материала верха:

- вид П - из материала с полимерным пленочным покрытием;
- вид Т - из синтетической термостойкой ткани (текстильного материала без покрытия).

По принадлежности БОП подразделяется на одежду для начальствующего и рядового составов. Рекомендуемые отличия для начальствующего состава: удлиненная куртка, цветное решение куртки и брюк, расположение сигнальных элементов.

Специальная защитная одежда пожарного изолирующего типа; СЗО ИТ:  
Одежда, предназначенная для изоляции кожных покровов, дыхательного и пищеварительного трактов человека от опасных и вредных факторов окружающей среды, возникающих во время тушения пожаров, проведения аварийно-спасательных работ, воздействия агрессивных сред, а также климатических воздействий.

СЗО ИТ подразделяется на одежду, обеспечивающую защиту от агрессивных сред, и одежду, обеспечивающую защиту от ионизирующих излучений (Рисунок 198).

СЗО ИТ подразделяется на три вида:

- вид 1 - с наружным расположением дыхательного аппарата;
- вид 2 - с внутренним расположением дыхательного аппарата;
- вид 3 - облегченный одноразового использования с возможностью применения фильтрующих СИЗОД пожарных.

СЗО ИТ подразделяется на два типа:

- тип I - без обеспечения тепловой защиты;
- тип II - с обеспечением тепловой защиты.



Рисунок 198 – СЗО ИТ

Специальная защитная одежда пожарного от повышенных тепловых воздействий; СЗО ПТВ: Одежда, изготавливаемая с использованием материалов со специальными (в том числе металлизированными) покрытиями, предназначенная для защиты пожарного от повышенных тепловых воздействий (интенсивного теплового излучения, окружающей среды с высокой температурой, кратковременного контакта с открытым пламенем), механических воздействий и других опасных и вредных факторов, возникающих при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ в непосредственной

близости к открытому пламени, а также от неблагоприятных климатических воздействий.

СЗО ПТВ (Рисунок 199) изготавливается из огнестойких материалов со специальными покрытиями и в зависимости от степени тепловой защиты подразделяется на три типа исполнения:

- тяжелый;
- полутяжелый;
- легкий.



Рисунок 199 – СЗО ПТВ

СЗО ПТВ должна состоять из следующих частей:

- для тяжелого типа - комбинезона, средств защиты рук, ног и головы (капюшона). Допускается изготавливать комбинезон и капюшон как единое целое;
- для полутяжелого типа - комбинезона или куртки с брюками (полукомбинезона), капюшона, средств защиты рук и ног. Капюшон может быть выполнен совместно с комбинезоном или курткой;
- для легкого типа - капюшона с удлиненной пелериной, средств защиты рук и ног. Допускается совмещать составные части СЗО ПТВ или изготавливать



защитную одежду в виде комбинезона.

Требования к материалу верха и пакета материалов СЗО по защите от опасных факторов, агрессивных сред приведены в таблицах (Таблица 25, Таблица 26).

Таблица 25 - Требования по защите от опасных факторов к материалу верха и пакета материалов СЗО

Наименование показателя	СЗО ПТВ легкого типа	СЗО ПТВ полутяжелого типа	СЗО ПТВ тяжелого типа	СЗО ИТ
1 Защита от воздействия теплового потока:				
(5,0 ±0,5) кВт/м <sup>2</sup> , с, не менее				240 <sup>1</sup>
(10,0 ±0,5) кВт/м <sup>2</sup> , с, не менее	480	900		
(14,0 ±0,5) кВт/м <sup>2</sup> , с, не менее				180 <sup>2</sup>
(18,0 ±0,5) кВт/м <sup>2</sup> , с, не менее		600	960	
(25,0 ±0,5) кВт/м <sup>2</sup> , с, не менее		240		
(40,0 ±0,5) кВт/м <sup>2</sup> , с, не менее			120	
2 Устойчивость к однократному воздействию открытого пламени, с, не менее	15	20	30	5
3 Устойчивость материалов к воздействию температуры окружающей среды:				300
до 150 <sup>0</sup> С, с, не менее	480	600	960	
до 300 <sup>0</sup> С, с, не менее				
<sup>1</sup> Для СЗО ИТ вида 2				
<sup>2</sup> Для СЗО ИТ вида 2 с внешним металлизированным покрытием				

Требования, предъявляемые к пакету материалов и комплектующим, используемым для изготовления СЗО ИТ от ионизирующих излучений, следующие:

– коэффициент ослабления внешнего облучения бета-излучением с энергией до 2 МэВ (источник Sr<sup>90</sup>) — не менее 150 в наиболее защищенных областях;

– коэффициент ослабления внешнего облучения гамма-излучением энергией 122 кэВ (источник Co<sup>57</sup>) — не менее 5,5 в наиболее защищенных областях.

Материал верха СЗО ИТ от ионизирующего излучения должен обеспечивать возможность дезактивации. Коэффициент дезактивации должен составлять не менее 2,5.

Таблица 26 - Требования к материалу верха и пакета материалов СЗО по защите от агрессивных сред

Типовой перечень агрессивных сред	Время защитного действия при контакте с агрессивной средой до 40 °С, мин, не менее
1 Химически агрессивные жидкости: - водный раствор едкого натра (NaOH) массовой долей 50 % - водный раствор серной кислоты (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) массовой долей 50 % - водный раствор азотной кислоты (HNO <sub>3</sub> ) массовой долей 50 % - водный раствор соляной кислоты (HCl) массовой долей 30 %	90
- метанол - диэтиламин - ацетонитрил - этил ацетат - тетрагидрофуран	60
2 Физически агрессивные жидкости: - 1,2-дихлорэтан - бензол - водный раствор уксусной кислоты (CH <sub>3</sub> COOH) массовой долей 70 % - нефть и нефтепродукты - <i>n</i> -Гептан - толуол - сероуглерод	20
3 Химически агрессивные газы: - аммиак NH <sub>3</sub> - хлор Cl <sub>2</sub>	60
-хлористый водород	30

Средства индивидуальной защиты ног пожарного; СИЗНП: Специальная защитная обувь, обладающая комплексом защитных, физиолого-гигиенических и эргономических показателей, позволяющих пожарному выполнять действия по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, а также обеспечивающих защиту от неблагоприятных климатических воздействий.

В качестве средств защиты ног газодымозащитника должна применяться кожаная и резиновая обувь (Рисунок 200).



Рисунок 200 – Средства индивидуальной защиты ног пожарных

Требования, предъявляемые к показателям назначения СИЗНП, должны соответствовать значениям, приведенным в таблице (Таблица 27).

Таблица 27 - Требования, предъявляемые к показателям назначения СИЗНП

Наименование показателя	Значение показателя
1 Устойчивость к воздействию температуры окружающей среды 300 °С, с, не менее	300
2 Устойчивость носочной части к воздействию теплового потока 5,0 кВт/м <sup>2</sup> , с, не менее	300
3 Сопротивление пакета материалов подошвы проколу между рифами, Н, не менее	1200
4 Внутренний безопасный зазор в носочной части при энергии удара (200 ± 5) Дж, мм, не менее	20
5 Гибкость подошвы: - для кожаных СИЗНП, Н/см, не более - для резиновых СИЗНП, Н/см, не более	29 29
6 Высота СИЗН, мм, не менее: - для кожаных СИЗНП - для резиновых СИЗНП	225 225
7 Масса полупары с утеплителем, кг, не более	1,8 (2,0 <sup>1</sup> )
8 Глубина рифа, мм, не менее: - подошвы и каблука для кожаных СИЗНП - подошвы и каблука для резиновых СИЗНП	1,5 4,0
9 Водонепроницаемость: - для кожаных СИЗНП, мин, не менее - для резиновых СИЗНП, мин, не менее	60 90
<sup>1</sup> Для СИЗНП типа Х (для использования от -50 <sup>0</sup> С до 40 <sup>0</sup> С)	

Средства защиты рук пожарного; СЗР: Рукавицы или перчатки, предназначенные для защиты кистей рук пожарного от термических и механических воздействий, проникновения внутрь воды и огнетушащих веществ.

В качестве средств защиты рук должны применяться пятипалые перчатки (Рисунок 201).

В качестве средств защиты головы должна применяться пожарная каска<sup>66</sup>, и подшлемник пожарного (Рисунок 202).

Пожарная каска (пожарный шлем): Индивидуальное средство, предназначенное для защиты головы, шеи, лица, органов слуха и зрения человека от механических и тепловых воздействий, агрессивных сред, поверхностно-активных веществ (ПАВ), воды, неблагоприятных климатических воздействий при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.



Рисунок 201 – Средства индивидуальной защиты рук пожарных



Рисунок 202 – Пожарные каски (шлемы), подшлемник пожарного

Пожарные каски подразделяются на:

- облегченные пожарные каски;
- пожарные каски (шлемы) общего исполнения;

---

<sup>66</sup> Определения и требования приведены в соответствии с ГОСТ Р 53269-2019 «Пожарная техника. Пожарные каски» (отменяется с 01.07.2024 в связи с введением ГОСТ 30694-2021)

- многофункциональные пожарные каски (шлемы).

Газодымозащитниками могут использоваться пожарные каски (шлемы) общего исполнения и многофункциональные пожарные каски (шлемы).

Пожарная каска общего исполнения (пожарный шлем общего исполнения): Пожарная каска, имеющая полноразмерный корпус, закрывающий ушные раковины и затылочную часть головы человека, и лицевой щиток, убирающийся внутрь корпуса, предназначенная для оснащения личного состава подразделений всех видов пожарной охраны, включая подразделения газодымозащитной службы.

Многофункциональная пожарная каска (многофункциональный пожарный шлем): Пожарная каска, имеющая полноразмерный корпус и позволяющая использовать (без внесения изменений в конструкцию) комплект дополнительного оборудования, включающий в себя переговорное устройство, видеокамеру, тепловизор, пожарный индивидуальный фонарь и т. д.

Масса каски не должна превышать следующие пределы (без навесного оборудования):

- 1800 г - пожарная каска общего исполнения;
- 2600 г - многофункциональная пожарная каска.

В конструкцию пожарной каски должны входить:

- корпус;
- внутренняя оснастка;
- подбородочный ремень;
- лицевой щиток;
- пелерина.

Конструктивное исполнение пожарной каски должно предусматривать возможность ношения подшлемника пожарного.

Требования стойкости к внешним воздействиям

Каска должна выдерживать вертикальный удар тупого предмета энергией  $(80 \pm 3)$  Дж (механическая прочность).

Усилие (амортизация), переданное(ая) каской на муляж головы при вертикальном ударе тупым предметом энергией  $(50 \pm 2)$  Дж, не должно(на) быть более 5 кН.

При вертикальном ударе острым предметом энергией  $(30 \pm 1,2)$  Дж должно быть исключено его касание поверхности муляжа головы.

Лицевой щиток должен выдерживать одиночные удары груза энергией  $(1,20 \pm 0,05)$  Дж с сохранением работоспособности поворотного-фиксирующего устройства.

Деформация корпуса каски при действии на нее статической нагрузки  $(465 \pm 20)$  Н, направленной вдоль продольной или поперечной оси, не должна быть более 40 мм. Остаточная деформация не должна превышать 15 мм.

Подбородочный ремень должен выдерживать статическую нагрузку  $(500 \pm 5)$  Н, при этом удлинение ремня не должно быть более 25 мм.

Каска должна сохранять защитные свойства при воздействии температуры окружающей среды  $(150 \pm 5)$  °С в течение не менее 30 мин.

Продолжительность остаточного горения и тления корпуса, лицевого щитка и пелерины пожарной каски общего назначения не должна быть более 3 с после воздействия на них открытого пламени в течение 10 с (облегченной пожарной каски — после воздействия на них открытого пламени в течение 5 с).

Каска должна обладать устойчивостью к воздействию температуры окружающей среды  $(200 \pm 5)$  °С в течение не менее 5 мин.

Каска должна обладать устойчивостью к воздействию теплового потока мощностью 5 кВт/м<sup>2</sup> в течение не менее 4 мин, 40 кВт/м<sup>2</sup> — в течение не менее 5 с, при этом температура на поверхности муляжа головы не должна быть более 50 °С.

При соприкосновении с токоведущими деталями корпус каски должен защищать от поражения электрическим током напряжением 400 В. Утечка тока через корпус при напряжении 1200 В не

должна быть более 0,5 мА.

Корпус каски должен сохранять свои прочностные свойства после воздействия на каску воды в течение не менее 4 ч.

Корпус каски должен сохранять свои прочностные свойства после воздействия на него в течение не менее 4 ч следующих агрессивных сред:

- кислоты серной плотностью 1,21 г/см<sup>3</sup>;
- натрия едкого или натрия гидроксиды плотностью 1,25 г/см<sup>3</sup>;
- масла трансформаторного или другого минерального масла плотностью от 0,875 до 0,905 г/см<sup>3</sup>.

В качестве средств страховки должен применяться пожарный спасательный пояс с пожарным карабином закрепленном на поясе.



Рисунок 203 – Пожарный спасательный пояс с пожарным карабином

Пояс пожарный спасательный: Пояс, предназначенный для страховки при работе на высоте, спасания людей и самоспасания пожарных во время тушения пожаров, аварийно-спасательных работ, а также для ношения топора пожарного и карабина.

Пояса пожарные спасательные по конструктивному исполнению подразделяются на два типа:

- пояса пожарные спасательные без страховочной системы (тип А);
- пояса пожарные спасательные со страховочной системой (тип Б).

В конструкцию пояса должны входить:

- а) поясной ремень;
- б) пряжка;

- в) карабидержатель;
- г) хомутик;
- д) шлевка;
- е) страховочная система (для поясов типа Б).

Масса пояса должна быть:

- для типа А - не более 1 кг;
- для типа Б - не более 1,4 кг.

В качестве ручного немеханизированного инструмента должны применяться топор поясной пожарный типа ТПП (топор пожарный поясной), размещенный в кобуре.



Рисунок 204 – Топор пожарный поясной с кобурой

Еще одним элементом индивидуального оснащения газодымозащитников являются фонари пожарные индивидуальные (ФПИ).

Конструкция ФПИ должна предусматривать возможность крепления фонаря на каске, либо на поясе пожарном спасательном, либо на элементах боевой одежды (Рисунок 205).

Фонари должны быть в климатическом исполнении для значений температуры окружающей среды от минус 40 °С до 40 °С.

Основные параметры и размеры должны соответствовать требованиям, указанным в таблице (Таблица 28).





Рисунок 205 – Фонари пожарные индивидуальные

Таблица 28 - Основные параметры и размеры ФПИ

Показатель	Значение
Время непрерывной работы, ч, не менее	5
Освещенность рабочей поверхности, создаваемая фонарем, лк, не менее	1200
Время срабатывания предупредительной сигнализации до прекращения горения лампы, ч, не менее	0,5
Габаритные размеры, мм, не более:	
длина	300
ширина	140
высота	260
Масса, кг, не более	0,8
Средний ресурс, цикл, не менее	20

Требования к средствам индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных, являющихся основным снаряжением газодымозащитника, были подробно рассмотрены в главах 1 и 2 учебного пособия. Дополнительно к рассмотренным требованиям ГОСТ Р 58446-2019 допускает, что:

- для обеспечения возможности оказания экстренной помощи личному составу звена ГДЗС один из ДАСВ может быть оснащен спасательным устройством с легочно-автоматической подачей и избыточным давлением воздуха под лицевой частью;

- для защиты баллонов могут применяться теплоогнестойкие чехлы, в отдельные карманы которых можно поместить лицевую часть, а также пожарную спасательную веревку (Рисунок 206).



Рисунок 206 – Теплоогнестойкие чехлы с карманами

Комплект снаряжения звена газодымозащитной службы, индивидуально для каждого газодымозащитника, включает в себя устройство сигнализации о неподвижном состоянии (радиомаяк, звуковой маяк). Данное устройство не является типовым оснащением пожарных и поэтому будет рассмотрено более подробно.

### **3.2 Устройства сигнализации о неподвижном состоянии газодымозащитника**

Устройство сигнализации о неподвижном состоянии газодымозащитников (радиомаяк, звуковой маяк): Техническое средство контроля работоспособности газодымозащитника, воспроизводящее звуковые и световые сигналы при нахождении человека в обездвиженном состоянии за определенный промежуток времени.

Устройства сигнализации о неподвижном состоянии газодымозащитника (далее — устройства), предназначенные для поиска человека в непригодной для дыхания среде при возникновении нештатной ситуации, подразделяются на следующие типы:

- устройства, работающие в составе системы телеметрии дыхательного аппарата и осуществляющие передачу сигналов и технических параметров аппарата на внешний комплекс аппаратуры, расположенный на посту безопасности (в штабе ликвидации аварии);

- устройства, не связанные с работой дыхательного аппарата и осуществляющие передачу сигналов на внешний комплекс аппаратуры, расположенный на посту безопасности (в штабе ликвидации аварии);

- устройства, не связанные с работой дыхательного аппарата и осуществляющие передачу сигналов в зоне работы звена газодымозащитной службы.

Устройство в ручном и автоматическом режиме должно воспроизводить комбинацию звуковых и световых сигналов, при этом в автоматическом режиме сигналы должны воспроизводиться при нахождении человека в состоянии обездвиживания в течение периода от 30 до 60 с (при размещении устройства на дыхательном аппарате, снаряжении или экипировке газодымозащитника).

Устройство, работающее с внешним комплексом аппаратуры для обнаружения местонахождения газодымозащитников, должно осуществлять передачу и прием сигналов.

Продолжительность постоянной работы полностью заряженных элементов питания устройства (без их замены) должна быть:

- в режиме ожидания применения (режим пониженного энергопотребления) не менее 720 ч (30 суток):

- в режиме применения (рабочий режим) не менее 8 ч.

Устройство должно обеспечивать подачу звуковых сигналов с уровнем звукового давления на расстоянии  $(1,00 \pm 0,05)$  м:

- в моночастотном режиме — не менее 100 дБ.

– многочастотном режиме (в полосе частот шириной не менее 1.5 кГц)  
— не менее 90 дБ.

Масса устройства должна быть не более 0.5 кг.

Устройство должно располагаться на ремне подвесной системы дыхательного аппарата (пожарном поясе, БОП), при этом устройство должно находиться в поле зрения человека и на расстоянии, достаточном для приведения его в действие в ручном режиме.

Устройство должно быть удобным при приведении его в действие СЗР и надежно защищено от механических повреждений и случайного срабатывания.

Устройство должно быть работоспособным в диапазоне температур окружающей среды от минус 40<sup>0</sup>С (минус 50 °С) до 40<sup>0</sup>С в течение не менее 120 мин (для устройства, предназначенного для применения в составе звена ГДЗС, оснащенного ДАСВ) и не менее 240 мин (для устройства, предназначенного для применения в составе звена ГДЗС, оснащенного ДАСК).

Самыми простыми и распространенными являются устройства, не связанные с работой дыхательного аппарата и осуществляющие передачу сигналов в зоне работы звена газодымозащитной службы. Такие устройства, также известные как PASS (персональная система оповещения о тревоге), включают в себя блок сигнала бедствия (DSU) и автоматический блок сигнала бедствия (ADSU), и являются персональными устройствами безопасности. Устройства предназначены для подачи сигнала «тревоги» при попадании газодымозащитника в опасность. Сигнал подается вручную самим пользователем или автоматически при его неподвижности в течении определенного времени. При активации из-за отсутствия движения устройство обычно издает несколько секунд приглушенного предупреждения о том, что активация вот-вот произойдет, так что газодымозащитник, который какое-то время был неподвижен, но

находился в безопасности, может пошевелиться и, таким образом, сбросить таймер активации до того, как произойдет ложная активация.

Устройство издает громкий звуковой сигнал и испускает яркие световые сигналы, чтобы уведомить окружающих о том, что пожарный терпит бедствие.

*Устройство контроля работоспособности и месторасположения пожарного ПТС «Иволга» (Рисунок 207) предназначено для применения в пожарно-спасательных подразделениях в условиях проведения аварийно-спасательных работ для поиска газодымозащитника (пожарного), находящегося в непригодной для дыхания среде при возникновении с ним нештатной ситуации.*



Рисунок 207 - ПТС «Иволга»

Активация проводится с помощью специальной чеки, с закрепленным на ней жетоном газодымозащитника.

Устройство позволяет воспроизводить комбинацию звуковых и световых сигналов в ручном и автоматическом режиме, при этом в автоматическом режиме сигналы воспроизводятся при нахождении человека в неподвижном состоянии через 26 - 30 секунд.

Звуковое давление подаваемых сигналов составляет не менее 90 дБ на расстоянии 1 метра.

Время работы устройства в режиме основной тревоги около 8 часов.

Композитный обрезиненный корпус позволяет избежать повреждений от возможных ударов и воздействия открытого пламени с температурой  $(800 \pm 50) ^\circ\text{C}$  в течение  $(5,0 \pm 0,2)$  секунд, а также кратковременного погружения в воду на глубину до 1 метра на время до 20 минут.

Масса устройства с элементом питания 200 грамм.

Габаритные размеры 104x70x36мм.

*MotionSCOUT* (Рисунок 208) – это автономная система индивидуальной защиты, обнаруживающая прекращение движения тела и активирующая автоматическую сигнализацию. Сигнализация может быть активирована вручную. При наличии температурного датчика активируется при превышении внутренней температуры выше  $80^\circ\text{C}$ .



*1 – ключ (только для версии с ключом, 2 – кнопка включения и выключения (для версии с ключом только выключение, 3 – кнопка «Тревоги», 4 – красные светодиоды «Тревоги», 5 – светодиод состояния заряда*

Рисунок 208 – MotionSCOUT

Устройство выпускается в вариантах: с ключом и без ключа, с температурным датчиком и без.

Среди устройств Dräger Bodyguard® 1000, Super PASS II, Super PASS III (Рисунок 209), имеющих схожие характеристики, можно выделить Super PASS III позволяющее дополнительно записывать данные о событиях с указанием даты и времени.



а) Dräger Bodyguard® 1000; б) Super PASS II; в) Super PASS III

Рисунок 209– Устройство PASS:

К устройствам, не связанным с работой дыхательного аппарата и осуществляющим передачу сигналов на внешний комплекс аппаратуры, расположенный на посту безопасности (в штабе ликвидации аварии) можно отнести комплекс «Маяк спасателя» исполнения 1 и комплекс «Поиск-М».

Комплекс «Маяк спасателя» исполнения 1, в отличие от исполнения 2, используется без системы СОИД и соответственно не может обеспечить телеметрию показателей аппарата.

Комплекс «Маяк спасателя» исполнения 1 позволяет:

- определить неподвижность пользователя и через промежуток времени автоматически подать звуковые и световые сигналы и передать сигнал «тревоги» на приемную станцию МС;
- произвести подачу пользователем сигнала «Тревоги» самостоятельно;
- передать пользователям с поста безопасности сигнал на эвакуацию;
- передать сигнал «тревога», при наличии внутриобъектовой радиосистемы пожарной сигнализации «Стрелец» (ВОРС), на радиорасширители (РРОП) и обеспечить, с помощью программно-аппаратного комплекса ПАК «Стрелец», позиционирование индивидуального передатчика с точностью до радиорасширителя ВОРС «Стрелец» на поэтажном плане контролируемого здания.

Индивидуальный передатчик размещается, для исполнения 1, на крепежном устройстве шлевки (Рисунок 210).



Рисунок 210 – Размещение индивидуального передатчика на пользователе

Устройство комплекса «Маяк спасателя» исполнения 1 (Рисунок 211) отличается от исполнения 2 отсутствием индикации давления и оставшегося времени работы.



Рисунок 211 – Комплекс «Маяк спасателя» исп. 1

Комплекс «Поиск-М» в комплекте с 5-ю маяками (Рисунок 212) предназначен для обеспечения поиска и обнаружения места нахождения личного состава пожарно-спасательных и спасательных подразделений, работающего в зоне ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе на пожарах, попавших



в экстремальную ситуацию вследствие чего утративших возможность дальнейшего самостоятельного движения.



Рисунок 212 – Комплекс «Поиск» -М

#### Основные устройства

Базовая станция, выполнена в ударопрочном чемодане (кейсе), степень защиты оболочки - IP67 – 1 шт.

Индивидуальный передатчик «Маяк»: ударопрочный пластиковый корпус, степень защиты оболочки - IP67 – 5 шт.

Базовая станция включает в себя: кейс, посадочные места для 5 маяков с зарядной функцией, жидкокристаллический дисплей, литий полимерный аккумулятор, три кнопки управления, встроенное зарядное устройство, диапазон рабочих частот 433,05 – 434,79 МГц.

#### Технические характеристики

Радиус радиосвязи на открытой местности – 1 км.

Диапазон рабочих температур:

Базовая станция (кейс) – от -30°C до 60°C.

Маяк - от -30°C до 80°C.

Габаритные размеры кейса: 464x366x176 мм.

Функция подогрева аккумуляторной батареи при температуре ниже - 15°C.

Маяки комплексов «Маяк спасателя» и «Поиск-М» могут выполнять функции автономных устройств.

К устройствам, работающим в составе системы телеметрии дыхательного аппарата и осуществляющие передачу сигналов и технических параметров аппарата на внешний комплекс аппаратуры, расположенный на посту безопасности (в штабе ликвидации аварии) можно отнести элементы (Маяк-Р МС исп.2, MSA alphaSCOUT TM, Dräger Bodyguard) рассмотренных в §1.2.10, 1.5.2, 1.5.4 систем телеметрии.

Практически во всех топовых моделях ДАСВ зарубежных производителей, используются PASS совмещенные с электронными выносными контрольными устройствами (Рисунок 213). Несмотря на то, что у каждого производителя ДАСВ свои собственные контрольные устройства, а зачастую и несколько моделей, отличающихся видом, управлением и функционалом, устройства схожи по возможностям и назначению. Такие контрольно-сигнальные устройства, в максимальных комплектациях, дополнительно к функциям автономных устройств PASS могут:

- контролировать давление в баллонах и предупреждать пользователя о его снижении ниже установленной величины;
- контролировать состояния аппарата (уровень заряда источника питания и работу электронных компонентов);
- отображать температуру окружающей среды;
- осуществлять проверку ряда показателей дыхательного аппарата;
- производить запись данных и формировать электронные отчеты.



Рисунок 213 – Контрольно-сигнальные устройства производства компаний: а) Dräger; б) MSA; в) Scott; г) INTERSPIRO

Автономные устройства PASS и контрольно-сигнальные устройства крепятся на подвесную систему или элементы защитной одежды пользователя СИЗОД и поэтому всегда существует вероятность того, что при падении пользователя, в случае нештатной ситуации, устройство будет закрыто его телом. Такая ситуация приведет к ограничению громкости звука и перекрытию светового сигнала. Поэтому кроме обычных сигналов PASS используются дополнительные световые сигналы, интегрированные в подвесные системы ДАСВ и обеспечивающие видимость световых сигналов на 360°.

В рассмотренных ранее топовых версиях дыхательных аппаратов компаний Scott и компании INTERSPIRO системы безопасности интегрированы непосредственно в подвесную систему и запитаны от единого источника питания. Дополнительные световые сигналы расположены с обеих сторон спинки ДАСВ (Рисунок 214) и в совокупности с световыми сигналами контрольно-сигнального блока обеспечивает видимость светового сигнала тревоги с любой стороны от пользователя.

Совместно с ДАСВ оборудованными интегрированными системами безопасности возможно использовать локатор (Рисунок 210). *Локатор* - устройство, обеспечивающее поиск и спасение пострадавших или потерявшихся газодымозащитников.



Рисунок 214 – Дополнительная световая сигнализация ДАСВ INTERSPIRO

Локаторная система — это электронная система, состоящая из двух частей: радиопередатчик со специально оборудованными аварийными сигналами тревоги и направленный приемник (ручной приемник), используемый для определения местоположения сигнала, поступающего от передатчика.



Рисунок 215 – Локаторы SCOTTRAK-TRACKER (а), SPIROPULSE (б)

После активации сигналов тревоги устройство начинает передавать сигнал с уникальным идентификационным номером, который может быть получен ручным приемником. Ручной приемник затем используется в качестве направленного приемника, чтобы привести спасателей к пострадавшему или потерявшемуся пользователю. От аппарата пользователя распространяются сигналы по нескольким путям (Рисунок 216).

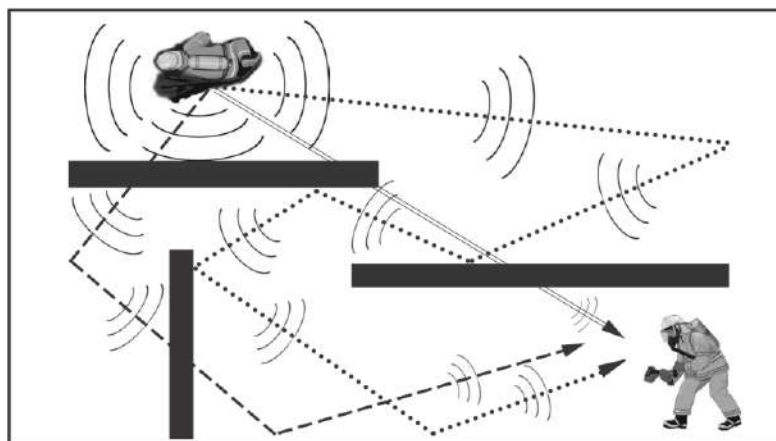


Рисунок 216 – Распространение сигналов от передатчика

Ряд индикаторов на дисплее ручного приемника показывает силу и, следовательно, относительное направление сигнала от передатчика. Направляя ручной приемник в направлении самого сильного сигнала, спасатели могут найти потерянного пользователя.

### **3.3 Snаряжение и экипировка для группового применения**

Дополнительно к снаряжению и экипировке, которую газодымозащитники используют индивидуально, звенья ГДЗС оснащаются снаряжением и экипировкой группового применения, необходимыми для успешного выполнения задач ГДЗС при ведении боевых действий в НДС. Часть снаряжения и экипировки группового применения входит в минимум оснащения звена ГДЗС, часть используется ситуативно в зависимости от условий ведения боевых действий и стоящих задач.

#### **3.3.1 Средства связи**

В качестве средств связи должны применяться портативные радиопереговорные устройства, размещаемые на пожарных касках, и радиостанции,

обеспечивающие ведение радиопереговоров на открытом пространстве, а также в зданиях (сооружениях).

Требования ГОСТ Р 58446-2019, об использовании в качестве средств связи портативных радиопереговорных устройств, авторам пособия не совсем понятны. В настоящее время такие устройства не выпускаются не только отечественными производителями, но и зарубежными. Под требования подходит только совместная разработка АО «ПТС» и «Импульс» 2000 года шлема пожарного радиофицированного (ШПР). Шлем прошел испытания и был рекомендован к использованию газодымозащитниками. Радиопереговорное устройство было смонтировано под шлемом пожарного совместно с влагонепроницаемыми органами управления, элементами питания и скрытой антенной. Управление позволяло организовать связь как внутри звена ГДЗС, так и внешними абонентами (ПБ, РТП и т.д.). Характеристики шлема приведены в таблице (Таблица 29).

Таблица 29 – Технические характеристики ШПР

Показатель	Значение
Дальность связи на открытой местности, м, не менее	400
Дальность связи в бетонных сооружениях	50
Диапазон возможных рабочих частот, МГц	146...174
Количество рабочих каналов	2
Ширина рабочего диапазона, МГц, с разносом	до 2
Разнос частот (по ГОСТ), КГц, кратный	25
Выходная мощность передатчика, мВт	50...70
Продолжительность работы на одном комплекте НМГ -0,85 при +25°C, ч, в среднем	6
Допустимая температура окружающей среды	-20...+50°C
Масса РПУ в составе ШПР, г, не более	400
Выходная мощность передатчика, мВт	50...70

Производственный выпуск шлема не был осуществлен, по причинам авторам пособия не известным, но и без этого рассматривать его в качестве современного оснащения газодымозащитной службы не имеет смысла. Современные носимые радиостанции, используемые в подразделениях пожарной охраны, по большинству позиций превосходят это радиопереговорное

устройство, а использование различных аксессуаров к радиостанциям позволяет значительно расширить их функционал.

Радиостанции должны быть выполнены со степенью защиты не ниже IP54.

Радиостанции могут работать совместно с телефонно-микрофонными гарнитурами лицевых частей дыхательных аппаратов.

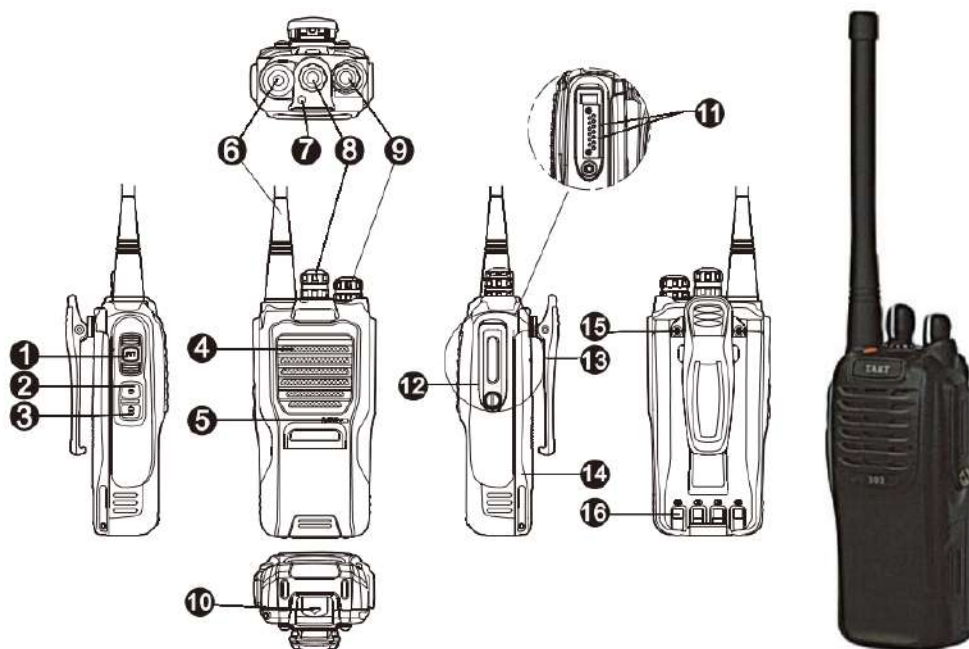
Перечень носимых радиостанций, которые могут использоваться звеньями ГДЗС для ведения радиопереговоров с постом безопасности и должностными лицами на пожаре (аварии), очень широк как среди отечественных, так и среди зарубежных производителей.

К основным характеристикам, влияющим на выбор радиостанций, относятся:

- диапазон частот;
- дальность радиосвязи;
- вид радиостанции (аналоговая или цифровая);
- емкость аккумулятора;
- температурные режимы работы;
- конструкция антенны;
- мощность передатчика, чувствительность и избирательность приемника;
- чувствительность микрофона и громкость громкоговорителя;
- совместимость с другими радиостанциями (рабочие частоты, сигналы вызова и взаимодействия);
- встроенные функции;
- использование внешних гарнитур;
- удобство работы в СЗР;
- степень защиты.



Для примера рассмотрим носимые радиостанции Такт 302.21 П23/П45 (Рисунок 217) и Motorola DP1400 (Рисунок 218).



1 - кнопка РТТ, 2, 3 - программируемые кнопки, 4 – динамик, 5 – микрофон, 6 – антенна, 7 - светодиодный индикатор, 8 - переключатель канала, 9-включение / выключение питания и регулировка громкости, 10 - замок-фиксатор батареи, 11- разъем для аксессуаров, 12 - крышка на разъем для аксессуаров, 13 - клипса поясного крепления, 14 - аккумуляторная батарея, 15 - винты крепления клипсы поясного крепления, 16 - внешние клеммы

Рисунок 217 – Радиостанция Такт 302.21 П23/П45



Рисунок 218 – Радиостанция Motorola DP1400



Технические характеристики радиостанции Такт 302.21 П23/П45 частично приведены в таблице (Таблица 30).

Таблица 30 – Технические характеристики радиостанции Такт 302.21 П23/П45

Показатель	Значение
Диапазон частот, МГц	УКВ (VHF) ДМВ (UHF) 136-174 400-470
Количество каналов	по 16 для диапазона
Режим работы	Аналоговый
Выходная мощность, Вт	1-5
Рабочая температура, °С	от -30 до 60
Класс защиты	IP54: защита от пыли и брызг воды
Коэффициент нелинейных искажений, не более	3
Уровень побочных излучений, дБ	80
Мощность звукового динамика, Вт	1
Подключение гарнитуры	есть
Среднее время работы от аккумулятора, ч: Li-Ion (1700 мА*ч, 7.4 В)	до 14
Габаритные размеры, мм	62x134x46
Вес (с аккумуляторной батареей, антенной), г	340

Среди функций и режимов радиостанции можно выделить аналогичные функциям устройства PASS:

функция **«одинокий работник»** обеспечивает подачу экстренного сигнала в случае отсутствия активности со стороны пользователя радиостанции (нажатия любой кнопки или активации переключателя каналов) в течение заданного времени;

датчик **«падения человека — горизонтального положения радиостанции»** при срабатывании обеспечивает подачу аварийного сигнала;

функция **«аварийный вызов»** - при нажатии определенной кнопки звучит сигнал сирены, посылается в эфир на конкретный номер в системе аварийный идентификационный номер (ENI), включается режим прослушивания окружающей обстановки.

Технические характеристики радиостанции Motorola DP1400 частично приведены в таблице (Таблица 28).

Таблица 31 – Технические характеристики радиостанции Motorola DP1400

Показатель	Значение
Диапазон частот, МГц	УКВ (VHF) 146-174 ДМВ (UHF) 403-410, 417-422, 433-450, 469-470
Количество каналов	16
Режим работы	Аналоговый/Цифровой
Выходная мощность, Вт	1-4
Рабочая температура, °С	от -30 до 60
Температура хранения, °С	от -45 до 80
Класс защиты	IP54: защита от пыли и брызг воды
Мощность звукового динамика, Вт	0,5
Подключение гарнитуры	есть
Среднее время работы от аккумулятора: Никель-металл-гидридный аккумулятор, 1400 мА/ч	Аналоговый режим: 9,5 ч / Цифровой режим: 12 ч
Тонкий литий-ионный аккумулятор, 1600 мА/ч	Аналоговый режим: 11,5 ч / Цифровой режим: 14,5 ч
Высокоемкий литий-ионный аккумулятор, 2250 мА/ч	Аналоговый режим: 15,5 ч / Цифровой режим: 19,5 ч
Сверхвысокоемкий литий-ионный аккумулятор, 2900 мА/ч	Аналоговый режим: 19,5 ч / Цифровой режим: 25 ч

Радиостанция имеет функции экстренного режима работы, «одинокий работник», автоматического оповещения и т.д.

Несмотря на разнообразие носимых радиостанций и различия их технических характеристик все они имеют ряд недостатков, связанных с их использованием газодымозащитниками при работе в НДС. Факторы НДС и экипировка газодымозащитников сильно влияют на ведение радиосвязи:

- СЗР значительно снижают удобство управления радиостанцией, особенно в условиях снижения видимости;
- использование газодымозащитниками СЗО ПТВ или СЗО ИТ делает практически невозможным, без дополнительных устройств, управление радиостанцией;

– плохая слышимость при работе в СИЗОД из-за окружающего шума, шума воздуха, снижения громкости и разборчивости речи из-за маски, снижения слышимости из-за подкасника и каски (шлема), что приводит к значительным коммутационным ограничениям как по радиосвязи, так и при взаимодействии с другими газодымозащитниками, так и при взаимодействии со спасаемыми (эвакуируемыми).

Для компенсации неблагоприятных для коммуникации факторов совместно с радиостанциями применяют различные устройства, наиболее распространенными из которых являются гарнитуры связи. Гарнитуры могут использоваться совместно с панорамными масками, имеющими оголовье, или встраиваться в пожарные каски (шлемы) при использовании масок, крепящихся к каскам (шлемам).

Гарнитура телефонно-микрофонная ПТС «ТЕРЦИЯ» (Рисунок 219) является, наверное, единственной гарнитурой для газодымозащитников российских производителей и выпускается с 2009 года.

В гарнитуре используется микрофон костной проводимости, и она выпускается в 2-х исполнениях:

ПТС «Терция»-1 предназначена для применения в комплекте с панорамной маской, имеющей наголовник.

ПТС «Терция»-2 устанавливается на шлеме-каске пожарного или спасателя и может применяться с масками, оборудованными фиксаторами крепления к каске.



Рисунок 219 – Гарнитура телефонно-микрофонная ПТС «ТЕРЦИЯ»

Значительно более разнообразный перечень гарнитур выпускается зарубежными производителями. В качестве примера рассмотрим Dräger HPS®-COM (Рисунок 220).

Гарнитура выпускается с двумя базовыми блоками - Dräger HPS®-COM или Dräger HPS®-COM dual - с различными вариантами микрофонов:

- удлиненный выносной микрофон HPS®-COM;
- выносной короткий микрофон HPS®COM;
- контактный микрофон;
- ларингофон.

Микрофоны имеют функцию шумоподавления и автоматически отфильтровывают сильный шум из окружающей среды.

С панорамными масками СИЗОД, имеющими оголовья, используются контактные микрофоны.



Рисунок 220 – Dräger HPS®-COM

Для удобства работы газодымозащитников в СЗО с гарнитурами используются специальные кнопки РТТ (Рисунок 221).

Для обеспечения прямого речевого взаимодействия с другими участниками тушения пожара (ликвидации аварии) и спасаемыми (эвакуируемыми), повышения качества радиосвязи при использовании радиостанций или гарнитур с выносными микрофонами используются голосовые усилители.



*SpiroCom*

*Dräger*

*MSA*

Рисунок 221 – Специальная кнопка РТТ

Голосовой усилитель 3М Scott EPIC 3 Radio Direct Interface (RDI) (Рисунок 222) повышает разборчивость голоса при надетой лицевой части и обеспечивает четкую двустороннюю радиосвязь при использовании совместимых портативных полевых радиомодулей и микрофонов с удаленными динамиками (RSM).



Рисунок 222 - Голосовой усилитель 3М Scott EPIC 3

Маска ДАСВ Honeywell TITAN™ (Рисунок 223) оборудована: системой усиления голоса (VAS) - громкое, четкое, без искажений усиление с выбором функции «нажми и говори» или «громкая связь»; системой беспроводной радиосвязи (RCS) - работает со сложными радиопередающими системами с транковыми ретрансляторами.



Рисунок 223 - Маска Honeywell TITAN™

Организация связи при ведении действий в непригодной для дыхания среде является важным направлением совершенствования газодымозащитной службы в целом. Связь при тушении пожара или проведении аварийно-спасательных работ в непригодной для дыхания среде влияет на успешность и эффективность ведения действий в непригодной для дыхания среде и на обеспечение их безопасности, как в целом, так и конкретно для каждого газодымозащитника.

В настоящее время, к проблемам организации связи относятся:

1. Коммутационные ограничения из-за факторов НДС и экипировки газодымозащитников (рассмотрены ранее);
2. Связь на пожаре ведется, как правило, на одном общем канале и при крупных пожарах в радиосвязи, вместе со звеньями ГДЗС и ПБ, может участвовать несколько десятков пользователей. Соответственно снижается общая скорость обмена информацией и из-за невозможности для звена ГДЗС передать экстренное сообщение по общему каналу, во время передачи другого пользователя, ограничивается скорость принятия решения по управлению действиями и проведению спасения.

Для решения существующих проблем требуется особый подход к средствам связи звена ГДЗС. В качестве решения проблем могут использоваться комплексные решения, интегрированные в корпуса масок.

Dräger FPS-COM 7000 (Рисунок 224) может обеспечить дуплексную<sup>67</sup> связь между всеми пользователями дыхательных аппаратов.

Цифровая технология шумоподавления отфильтровывает любые помехи, которые может уловить микрофон внутри маски, и передает только голос. Прежде всего отфильтровываются звуки дыхания, которые не передаются в голосовой усилитель или радиопередатчик.

Dräger FPS-COM 7000 снабжено встроенной тангентой для управления радиопередатчиком, который может быть подключен в качестве опции. Переход в режим радиосвязи осуществляется нажатием отдельной кнопки.

Портативная радиостанция может быть подключена к переговорному устройству с помощью кабеля или по каналу Bluetooth. Второй вариант обеспечивает большее удобство пользования, благодаря полному отсутствию кабелей.



Рисунок 224 - Dräger FPS-COM 7000

Dräger FPS-COM 7000 позволяет быстро и удобно взаимодействовать внутри звена или между звеньями.

Устройство работает без нажатия кнопок. Это повышает безопасность,

<sup>67</sup> Возможность одновременного приема и передачи информации



поскольку не отвлекает от работы. Устройство обеспечивает полнодуплексную связь и имеет функцию голосовой активации.

Если в звене ГДЗС только одна радиостанция, система позволяет автоматически передавать полученные команды пользователям до 10 человек, используя радиосвязь ближнего действия. То есть для немедленного информирования каждого члена звена портативная радиостанция нужна только одному ее члену.

При переключениях между группами, выбранная радиогруппа объявляется голосовым сообщением через наушники. Кроме того, различные функциональные сигналы предупреждают о низком заряде батареи или выходе из зоны связи звена.

Программное обеспечение реализует множество вариантов настройки, позволяя вам адаптировать систему к своей работе. Например, можно задать количество групп (до семи групп пользователей).

Для удобства использования гарнитур может быть использована выносная тангента во взрывозащищенном исполнении. Тангента (РТТ) Dräger C-C500 (Рисунок 225) включает микрофон/громкоговоритель и может использоваться с внешней переговорной гарнитурой. Может быть использована в потенциально взрывоопасных окружающих средах.



Рисунок 225 - Тангента (РТТ) Dräger C-C500



Еще одно полноценное коммуникационное решение представляет компания Interspiro. Система Spirocom (Рисунок 226) практически аналогична по характеристикам Dräger FPS-COM 7000.



1-кнопка выбора режима, включения и выключения, 2-кнопка РТТ, 3-кнопка громкости / выбор группы, 4-дисплей номера группы (есть голосовое оповещение о номере группы), 5-регулируемый наушник, 6-микрофон, 7-фиксатор крепления на маске, 8-индикатор низкого заряда батареи (есть голосовое оповещение о низком заряде батареи), 9-отсек установки элементов питания

Рисунок 226 – Spirocom XXL

*SpiroCom* — это компактная система голосовой связи, созданная для работы в тяжелых условиях, которые могут характеризовать место пожара.

В системе реализованы следующие функции:

*Team Talk* — это голосовое полнодуплексное радио малого радиуса действия. Голосовая связь устанавливается между газодымозащитниками звена ГДЗС без необходимости нажимать какие-либо кнопки;

*Радиосвязь дальнего действия* – осуществляется при нажатии кнопки РТТ на блоке маски. Кнопка имеет функцию «нажать и отпустить» которая позволяет не держать постоянно кнопку при передаче;

*Встроенный голосовой усилитель* обеспечивает взаимодействия со спасаемыми или другими участниками действий. Позволяет установить контакт при повышенном шуме.

### ***Организация связи с использованием SpiroCom***

Устройство SpiroCom устанавливается на маске газодымозащитников (Рисунок 227). При входе в непригодную для дыхания среду, они соединяются друг с другом, и газодымозащитники одной группы (звена) могут общаться напрямую друг с другом в полнодуплексном режиме. Полный дуплекс означает, что газодымозащитники могут разговаривать друг с другом с одновременным приемом и передачей информации (функция Team Talk). Team Talk предназначен для связи только на коротких расстояниях. Если есть необходимость связаться с радиостанцией дальнего действия (РТП, ПБ и т.п.), это делается с помощью подключения к дистанционному радио, по беспроводному или кабельному каналу в зависимости от того, какая модель SpiroCom используется. Кнопка на блоке маски (кнопка РТТ) подключает радиостанцию дальнего радиуса действия. При активации встроенного голосового усилителя газодымозащитник может передавать информации с большой громкостью.



*Беспроводное соединение*



*Проводное соединение*

**Рисунок 227 - Лицевая часть с системой Spirocom**

### 3.3.2 Средства обозначения пути следования газодымозащитников в непригодной для дыхания среде

В качестве средства обозначения пути следования газодымозащитников в непригодной для дыхания среде должен применяться путевой трос.

Путевой трос<sup>68</sup> должен размещаться на катушке со стопорящим устройством, с рукояткой для сматывания троса и лямкой для переноски или в сумке.

Длина путевого троса должна быть не менее 50 м с возможностью подключения дополнительного путевого троса.

На концах путевого троса должны иметься петли для закрепления пожарных карабинов.

Путевой трос должен выдерживать статическую нагрузку не менее 4 кН.

Путевой трос должен выдерживать воздействие открытого пламени с температурой  $(800 \pm 50)^{\circ}\text{C}$  в течение  $(5.0 \pm 0.2)$  с.

Масса путевого троса должна быть не более:

- 4,0 кг с катушкой;
- 2,0 кг с сумкой.

В настоящее время сложно выбрать путевой трос, соответствующий предъявленным ГОСТ Р 58446-2019 требованиям. Представляемые производителями путевые тросы или не соответствуют им, или в описании отсутствуют необходимые, для оценки соответствия, данные.

Среди подходящих по характеристикам можно выделить реализуемые в России под названием «направляющий трос НТ-ГДЗС» путевые тросы французской компании Couran.

---

<sup>68</sup> Рекомендуется применять путевой трос, обладающий люминесцентными или светоотражающими свойствами. В путевом тросе могут применяться сигнальные элементы (люминесцентные контрольные маячки), указывающие направление движения звена ГДЗС, а также пройденное расстояние.

Путевые тросы НТ-ГДЗС выпускаются в сумках по 50 метров (1,8 кг) и на катушках по 50 метров (2,0 кг), по 100 метров (3,1 кг) (Рисунок 228).

Трос представляет собой текстильный канат, состоящий из арамидного сердечника в текстильной оплетке общим диаметром 5,0 мм.

Разрывная нагрузка троса не менее 4,0 кН.

Разрывная нагрузка после воздействия температуры 450°C в течение 10 сек. не менее 3,0 кН.

Разрывная нагрузка после воздействия открытого пламени в течение 30 сек не менее 4,0 кН.

Разрывная нагрузка после контакта с нагретым стержнем в течение 30 сек с нагретым до 450°C металлическим стержнем не менее 4,0 кН.

Разрывная нагрузка карабина не менее 4,7 кН.



Рисунок 228 – Путевые тросы НТ-ГДЗС

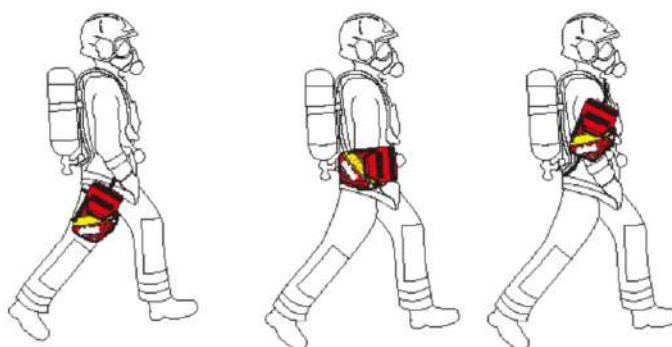
Концы троса заделаны в коуши с карабинами. По всей длине троса вплетена нить с флуоресцентным эффектом и установлены маячки яркого желто-зеленого цвета. Маячки (эллипсоидные утолщения на направляющем тросе, выполненные из пластических материалов) размещены по всей длине направляющего троса группами 3 + 1, что облегчает ориентацию в условиях ограниченной видимости (Рисунок 229).

Сумка, предназначенная для укладки и переноски направляющего троса, имеет возможность ношения на плече, ремне или ноге с креплением посредством ремней (Рисунок 230). Сумка имеет отверстие, через которое трос,

закрепленный на посту безопасности, при движении звена ГДЗС беспрепятственно разматывается, не создавая помех движению.



Рисунок 229 – Ориентация по маячкам



*на ноге*

*на ремне*

*на плече*

Рисунок 230 – Способы крепления сумки

Французской компанией Cougan выпускаются сумки двух видов: на 50-60 метров, на 100 метров (Рисунок 231). Так же выпускаются катушки на 60 метров (100 метров для троса без маячков) и катушки большой длины на 200 метров (300 метров для троса без маячков) весом 8,0 кг.



*50-60 м*



*100 м*

Рисунок 231 – Сумки для путевого троса

Как дополнительные аксессуары к путевым тросам предлагаются:

1. Ключи подключения дополнительных направляющих тросов к основному направляющему тросу (Рисунок 232). Используются при проведении болевых действий в НДС на больших площадях (при сложной планировке) для идентификации направления;



Рисунок 232 – Ключи крепления дополнительных путевых тросов

2. Устройства «бабуин» (Рисунок 233) длиной 0,6 и 1, 2 метра, позволяющие выполнять укладку направляющей линии с изменениями в горизонтальной плоскости, позволяющие использовать опоры, конструктивные элементы зданий и т.д., таким образом, предотвращать нахождение путевого троса на земле;



Рисунок 233 – Устройство «бабуин»

3. Индивидуальная система страховки *Autoroll V6 max* (Рисунок 234) предназначена для присоединения газодымозащитника к путевому тросу.



Имеет две фиксирующих длины троса: 1,2 м для передвижения в составе звена ГДЗС; 6 м для проведения работ по разведке и спасанию (Рисунок 235). Корпус системы выполнен из ударопрочного пластика, трос из термостойких арамидных волокон. Система крепится на поясе пожарного.



Рисунок 234 – Индивидуальная система страховки Autoroll V6 max

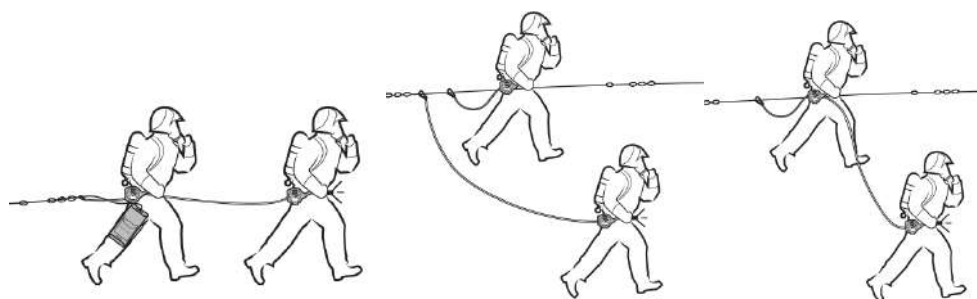


Рисунок 235 – Использование Autoroll V6 max

Российскими производителями выпускается несколько моделей путевых тросов из электролюминесцентного провода длиной 50-100 метров на катушке (Рисунок 236).



КУРС-50

СОВА-50

ЛАБИРИНТ-100

Рисунок 236 – Катушки с путевым тросом

Такие путевые тросы имеют один принцип работы и схожи по характеристикам. Тросы являются светящимися, могут работать от собственных аккумуляторов в нескольких режимах (постоянное свечение и мигание) длительное время. Трос дополнительно может иметь звуковое оповещение и указатели направления движения. При использовании электролюминесцентного провода со стальным сердечником выдерживает статическую нагрузку 4 кН.

В качестве примера рассмотрим путевые тросы «КВАЗАР» имеющие несколько вариантов исполнения. «КВАЗАР М» представляет собой путевые тросы длиной 50 и 100 метров с размещением элементов управления и питания внутри катушки, «КВАЗАР» 50, 100, 50+100 путевые тросы на катушках с отдельным контейнером с блоком управления. Технические характеристики «КВАЗАР М» приведены в таблице (Таблица 32).



*КВАЗАР М*

*КВАЗАР 50+100*

Рисунок 237 – Системы ориентирования в задымленном пространстве  
КВАЗАР

Путевые тросы из электролюминесцентного провода на катушках имеют ряд недостатков:

- при длине троса 100 метров вес превышает 4 кг (для отдельных моделей более чем в два раза);
- конструкция электролюминесцентного провода (наличие верхнего слоя ПВХ с температурой воспламенения до 500<sup>0</sup>С) предполагает, что воздействие открытого пламени с температурой (800 ± 50)<sup>0</sup>С они не выдержат.



Таблица 32 - Технические характеристики "КВАЗАР М"

Показатели	Модель	
	«КВАЗАР М50-1»	«КВАЗАР М100-1»
Длина светопровода, м	50	100
Режим работы системы	2 режима свечения провода – непрерывное свечение, пульсация, 1 режим звукового извещателя 1 режим подсветки катушки	
Стойкость светопровода к механическому воздействию, кг	120	
Стойкость светопровода к скручиванию, град./м	30	
Диаметр металлического сердечника, мм	0,7	
Цвет свечения провода	Желто-зелёный	
Рабочее напряжение, В	115	
Габаритные размеры изделия, мм (ДхШхВ)	265x200x345	305x205x370
Время работы от встроенного полностью заряженного аккумулятора в режиме постоянного свечения/ в режиме пульсации/ в режиме пульсации с извещателем/ в режиме пульсации с извещателем и светодиодным освещением при комнатной температуре, час	7/10/5/3,3	
Используемый аккумулятор (6 шт.)	3,7 В 2,5 А/ч	
Частота встроенного извещателя	3400 Гц	
Громкость извещателя	Не менее 86 дБ (в радиусе 1 м.)	
Светодиодное освещение	Не менее 550 лк (в радиусе 1м.)	
Максимальная температура окружающей среды в рабочем режиме, °С	от -40 до +50	
Стойкость провода на разрыв, кг	48	
Влагозащищенность провода	IP 54	
Масса изделия, кг	2,9	4,9

Еще одним вариантом исполнения путевого троса на катушке является «ТСН-50/100». Особенностью путевого троса является то, что на катушку со световой и звуковой индикацией уложен нейлоновый трос длиной 50 или 100 метров со светонакопительной функцией. Нейлоновый трос представляется, в документации на трос, трудновоспламеняющимся и слабогорючим как обработанный составом, имеющим класс безопасности КМ-1<sup>69</sup>.

К недостаткам данного троса можно отнести:

- недостаточное усилие на разрыв (по характеристикам 3кН);
- необходимость предварительно полностью разматывать трос и подвергать освещению для реализации функции свечения;

<sup>69</sup> Возможно, имелся в виду класс пожарной опасности

– отсутствие сведений о возможности выдержать воздействие открытого пламени с температурой  $(800 \pm 50)^{\circ}\text{C}$  в течение  $(5.0 \pm 0.2)$  с.

В качестве путевого троса могут использоваться катушки с металлическим тросом (Рисунок 238). При высоких прочностных характеристиках и стойкости к температурным воздействиям имеет вес более 6,0 кг. Кроме этого, металлический трос в процессе эксплуатации деформируется и часто запутывается.



Рисунок 238 – Путьевой трос

### 3.3.3 Средства самоспасания газодымозащитников<sup>70</sup>

В качестве средств самоспасания газодымозащитников должна применяться пожарная спасательная веревка, или устройство канатно-спускное пожарное, а также изолирующие самоспасатели пожарные для самоспасания газодымозащитников.

---

<sup>70</sup> Определения и требования приведены в соответствии с:

- ГОСТ Р 53266-2019 Техника пожарная. ВЕРЕВКИ ПОЖАРНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ. Общие технические требования. Методы испытаний
- ГОСТ Р 53272-2009 ТЕХНИКА ПОЖАРНАЯ. УСТРОЙСТВА КАНАТНО-СПУСКНЫЕ ПОЖАРНЫЕ. Общие технические требования. Методы испытаний
- ГОСТ Р 53259-2019 Техника пожарная. САМОСПАСАТЕЛИ ПОЖАРНЫЕ ИЗОЛИРУЮЩИЕ СО СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛЮДЕЙ ОТ ТОКСИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ ПРИ СПАСАНИИ ИЗ ЗАДЫМЛЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ВО ВРЕМЯ ПОЖАРА. Общие технические требования. Методы испытаний
- ГОСТ Р 53260-2019 Техника пожарная. САМОСПАСАТЕЛИ ПОЖАРНЫЕ ИЗОЛИРУЮЩИЕ С ХИМИЧЕСКИ СВЯЗАННЫМ КИСЛОРОДОМ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛЮДЕЙ ОТ ТОКСИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ ПРИ СПАСАНИИ ИЗ ЗАДЫМЛЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ВО ВРЕМЯ ПОЖАРА. Общие технические требования. Методы испытаний

Веревка пожарная спасательная; ВПС: Веревка, предназначенная для страховки пожарных при тушении пожаров и проведении связанных с ними аварийно-спасательных работ, а также для проведения тренировочных занятий пожарных (Рисунок 239).



Рисунок 239 – Веревка пожарно-спасательная

Веревка пожарная спасательная термостойкая; ВПСт: Веревка, предназначенная для страховки пожарных при тушении пожаров и проведении связанных с ними аварийно-спасательных работ в условиях вероятного воздействия открытого пламени, повышенных температур и агрессивных сред.

Длина веревки должна составлять:

- ВПС-30, ВПСт-30 — не менее 30 м;
- ВПС-50 ВПСт-50 — не менее 50 м;
- ВПС-70, ВПСт-70 — не менее 70 м;
- ВПС-100, ВПСт-100 — не менее 100 м.

Диаметр веревки должен составлять  $(11 \pm 0,5)$  мм.

Масса веревки должна быть:

- ВПС-30, ВПСт-30 - не более 2,7 кг;
- ВПС-50, ВПСт-50 - не более 4,5 кг;
- ВПС-70, ВПСт-70 - не более 6,3 кг;
- ВПС-100, ВПСт-100 - не более 9 кг.

Устройство канатно-спускное пожарное: Спасательная система, состоящая из каната (ленты) и тормозного устройства и предназначенная для

спасания людей и самоспасания пожарных с высотных уровней сооружений различного назначения, а также для решения оперативно-тактических задач при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.

Устройства канатно-спускные пожарные (УКСП) классифицируются по способу регулировки скорости спуска:

- устройства с автоматическим поддержанием заданной скорости спуска (УКСПа);
- устройства с ручной регулировкой скорости спуска (УКСПр).

УКСП должно обеспечивать возможность спуска людей (груза) массой от  $(40\pm 1)$  кг до  $(120\pm 1)$  кг со скоростью от 0,5 м/с до 3,0 м/с.

УКСПр должно обеспечивать возможность регулирования скорости спуска людей (груза) самими спускающимися или пожарным-спасателем вплоть до остановки. При этом усилие, прикладываемое к свободной ветви каната (рукоятке управления тормозным устройством) УКСПр для удержания нагрузки, не должно превышать 300 Н.

В качестве примера рассмотрим УКСПр «ПТС-Вертикаль» (Рисунок 240).



Рисунок 240 – УКСПр «ПТС-Вертикаль»

УКСПр «ПТС-Вертикаль» предназначено для самоспасания пожарных с высотных уровней сооружений различного назначения, когда использование

основных путей эвакуации невозможно или затруднено, а также для решения других оперативно-тактических задач при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. Характеристики приведены в таблице (Таблица 33).

Таблица 33 - Технические характеристики УКСПр «ПТС-Вертикаль»

Масса спускающегося человека, кг	от 40 до 200
Длина веревки термостойкой спасательной (ВТС), не менее, м	15
Диаметр ВТС, мм	7,5-9
Габаритные размеры в сумке (ШхДхВ), мм., не более	260х200х55
Масса изделия, не более, кг	1,40
Ресурс ВТС, циклов	100
Ресурс тормозного устройства, циклов	500

Состав УКСПр «ПТС-Вертикаль»:

1. Тормозное устройство – предназначено для регулирования скорости спуска человека до его полной остановки. Скорость спуска контролируется силой хвата на свободном конце веревки.
2. Вербка термостойкая спасательная (ВТС) – используется в качестве силового элемента и совместно с тормозным устройством обеспечивает безопасный спуск с высоты до 15 метров.
3. Крюк – применяется для быстрого закрепления за силовые элементы здания или сооружения.
4. Укладочная сумка – предназначена для упаковки, хранения и переноски изделия.

Самоспасатель пожарный: Средство индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от токсичных продуктов горения в течение заявленного времени защитного действия при спасании граждан из зданий, сооружений и помещений во время пожара или самоспасании пожарного из непригодной для дыхания среды.

Самоспасатели пожарные (далее - самоспасатели) по типу размещения подразделяются:

- на самоспасатели, предназначенные для стационарного размещения в зданиях и сооружениях;
- самоспасатели, предназначенные для транспортирования на пожарных автомобилях.

Самоспасатели в зависимости от назначения подразделяются:

- на самоспасатели, предназначенные для применения гражданами (далее - самоспасатели для граждан);
- самоспасатели, предназначенные для применения пожарными (далее - самоспасатели для пожарных).

Самоспасатель пожарный со сжатым воздухом: Средство индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, предназначенное для защиты человека при спасании граждан из задымленных помещений или самоспасании пожарных из непригодной для дыхания среды, в котором весь запас воздуха хранится в баллоне в сжатом состоянии (Рисунок 241).



Рисунок 241 – Самоспасатель пожарный со сжатым воздухом ПТС «Экстремал-ПРО»

В рабочую часть самоспасателя должны входить:

- капюшон (лицевая часть);
- баллон со сжатым воздухом;
- система воздухообеспечения;

- манометр.

В самоспасателе для пожарных должна использоваться лицевая часть с избыточным давлением воздуха.

В самоспасателе должен применяться один из следующих способов воздухообеспечения:

- с постоянной подачей воздуха;
- с легочно-автоматической подачей воздуха.

Номинальное время защитного действия самоспасателя для пожарных должно быть не менее 25 мин.

Время надевания и приведения самоспасателя в действие должно быть не более 60 с.

Масса самоспасателя для пожарных должна быть не более 7,0 кг.

Срок службы самоспасателя в состоянии ожидания применения - не менее 2 лет.

Срок службы самоспасателя должен быть не менее 10 лет.

Пожарный самоспасатель с химически связанным кислородом: Средство индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, предназначенное для защиты человека при спасении граждан из задымленных помещений или самоспасании пожарных из непригодной для дыхания среды, действие которого основано на регенерации газовой дыхательной смеси в контуре самоспасателя за счет поглощения химическим веществом выдыхаемого диоксида углерода и влаги и добавления в газовую дыхательную смесь кислорода<sup>71</sup> (Рисунок 242).

В рабочую часть самоспасателя должны входить:

- капюшон (лицевая часть);
- система шлангов;
- регенеративный патрон с кислородосодержащим продуктом;
- дыхательный мешок.

---

<sup>71</sup> Предназначенный для дыхания кислород содержится в химически связанном состоянии



Рисунок 242 – Пожарный самоспасатель с химически связанным кислородом СПИ-20

Номинальное время защитного действия самоспасателя для пожарных должно быть не менее 25 мин.

Масса рабочей части самоспасателей должна быть не более 2,5 кг (самоспасатель специального назначения и самоспасатель для пожарных).

Срок службы самоспасателя в состоянии ожидания применения - не менее 5 лет.

### **3.3.4 Пожарное оборудование и средства пожаротушения**

В качестве пожарного оборудования должна применяться рабочая рукавная линия, состоящая из одного или нескольких соединенных между собой напорных пожарных рукавов DN 50 или 65.

На выходе линии должен быть присоединен ручной пожарный перекидной ствол.

В качестве средства пожаротушения должны применяться переносные огнетушители, соответствующие требованиям ГОСТ Р 51057.



**Напорный пожарный рукав<sup>72</sup>:** Гибкий трубопровод, предназначенный для транспортирования огнетушащих веществ под избыточным давлением (Рисунок 243).

Напорные пожарные рукава состоят из тканого каркаса и внутреннего гидроизоляционного покрытия. При изготовлении каркаса напорного пожарного рукава используют нити из химических, синтетических и натуральных волокон. Внутреннее гидроизоляционное покрытие изготавливают из различных видов резин, латекса, полиуретанов и других материалов.



Рисунок 243 – Напорный пожарный рукав

В зависимости от назначения и степени стойкости к внешним воздействиям каркас напорного пожарного рукава может иметь наружное защитное покрытие или пропитку. Напорный пожарный рукав может иметь внутреннее и наружное покрытия, образованные одним гомогенным материалом, составляющим вместе с каркасом цельную конструкцию. Перколированный напорный пожарный рукав с каркасом из натуральных волокон изготавливается без внутреннего гидроизоляционного и наружного покрытия. При эксплуатации в боевом расчете пожарной машины и составе пожарного крана напорный

---

<sup>72</sup> Определения и требования приведены в соответствии с ГОСТ Р 51049-2019 Техника пожарная. РУКАВА ПОЖАРНЫЕ НАПОРНЫЕ. Общие технические требования. Методы испытаний  
ГОСТ Р 51049-2019 отменяется с 01.07.2024 в связи с введением в действие на территории Российской Федерации ГОСТ 34779-2021 (приказ Росстандарта от 29.04.2022 N 258-ст, ИУС 7-2022).

пожарный рукав должен быть оборудован пожарными соединительными головками.

Напорные пожарные рукава классифицируют по величине номинального диаметра и рабочего давления в соответствии с таблицей 1 для комплектации:

- мобильных средств пожаротушения (РПМ);
- внутренних и наружных пожарных кранов (РПК).

Рукава классифицируют по стойкости к внешним воздействиям:

- на рукава общего исполнения;
- специального исполнения<sup>73</sup>:
  - износостойкие (И);
  - маслостойкие (М);
  - термостойкие (Т);
  - термостойкие перколированные (Тп).

Таблица 34 - Классификация пожарных рукавов

Условное обозначение	Номинальный диаметр DN	Рабочее давление рр, МПа, не менее
РПМ	150, 200, 250, 300	1,2
	25, 40, 50, 65, 80, 90	1,6
	25, 40, 50, 65, 80	3,0
РПК	25, 40, 50, 65	1,0

Напорные пожарные рукава с внутренним гидроизоляционным покрытием классифицируют по типу конструкции:

- на рукава без наружного покрытия (В);
- с пропиткой каркаса (П);
- с наружным покрытием (двухсторонний) (Д).

<sup>73</sup> Рукава могут иметь различные комбинации специальных исполнений, например, рукав — износостойкий, маслостойкий, термостойкий (ИМТ).

### Пример условного обозначения

Напорный пожарный рукав с внутренним гидроизоляционным покрытием без наружного защитного покрытия, для мобильных средств пожаротушения, с номинальным диаметром 50, на рабочее давление 1,6 МПа, общего исполнения, климатического исполнения ТУ1: *РПМ(В)-50-1,6-ТУ1*.

**Стволы пожарные ручные**<sup>74</sup> (Рисунок 244) классифицируют:

- в зависимости от конструктивных особенностей и основных показателей:
  - нормального давления - стволы, обеспечивающие подачу воды и водных растворов ОВ при давлении перед стволом до 2,0 МПа;
  - высокого давления - стволы, обеспечивающие подачу воды и водных растворов ОВ при давлении перед стволом от 2,0 до 3,0 МПа;
- в зависимости от наличия (отсутствия) перекрывного устройства:
  - неперекрывные,
  - перекрывные;
- нормального давления по типоразмерам в зависимости от условного прохода соединительной головки с условными проходами DN 19, 25, 38, 50, 70;
- в зависимости от функциональных возможностей:
  - формирующие сплошную струю;
  - распылители - стволы, формирующие распыленную струю воды;
  - с защитной завесой - стволы, дополнительно формирующие водяную завесу для защиты ствольщика от теплового излучения;
  - универсальные - стволы, формирующие как сплошную, так и распыленные струи воды, а также защитную завесу и (или) их комбинации;

---

<sup>74</sup> Определения и требования приведены в соответствии с ГОСТ Р 53331-2009 Техника пожарная. СТВОЛЫ ПОЖАРНЫЕ РУЧНЫЕ. Общие технические требования. Методы испытаний 9 отменяется с 01.07.2024 в связи с введением в действие на территории Российской Федерации ГОСТ 9923-2021 (приказ Росстандарта от 28.04.2022 N 236-ст, ИУС 7-2022).

- комбинированные - стволы, формирующие как водяные струи, так и струи водных растворов ОВ;
- в зависимости от области применения:
  - для комплектации пожарных машин,
  - для внутренних и наружных пожарных кранов (ПК);
  - по климатическому исполнению.



Рисунок 244 – Ручные пожарные стволы

**Характеристики** стволов должны иметь значения, соответствующие указанным в таблице (Таблица 35).

Таблица 35 – Характеристики пожарных ручных стволов

Наименование показателя	Ствол нормального давления			Ствол высокого давления
	DN 38	DN 50	DN 70	
Рабочее давление, МПа	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6	2-3
Расход сплошной струи, л·с <sup>-1</sup> , не менее	1,8	2,7	7,4	2,0
Дальность сплошной струи, м, не менее	20	30	32	23
Расход распыленной струи, л/с, не менее	1,5	2,0	7,0	2,0
Расход воды защитной завесы, л·с <sup>-1</sup> , не менее		0,9	2,3	

В качестве оснащения звена ГДЗС, в связи с особенностями ведения боевых действий в НДС, оптимальным выбором будет использование перекрывных универсальных стволов с диаметром условного прохода 50. Вариантов исполнения ручных пожарных перекрывных универсальных стволов достаточно много как российских, так и зарубежных производителей. В качестве примера рассмотрим один из них.

Ствол РСКУ-50А-АП «Прорыв» (Рисунок 245) автоматический пожарный ручной комбинированный универсальный отличающийся компактностью, малым весом, эргономичностью и удобством в работе. РСКУ-50А-АП «Прорыв» имеет глубокий диапазон регулирования расхода от 2 до 10 л/с, оптимизирован под отечественные насосные установки пожарных машин – ствол автоматически поддерживает давление в диапазоне 0,4-0,6 МПа, чем обеспечивается создание оптимальной струи.



Рисунок 245 – Ствол РСКУ-50А-АП «Прорыв»

Предназначен для формирования и направления сплошной или распыленных (с изменяемым углом распыливания) струй воды и воздушно-механической пены низкой кратности. Характеристики ствола приведены в таблице (Таблица 36).

Таблица 36 – Характеристики ствола РСКУ-50А-АП «Прорыв»

Наименование параметров	РСКУ-50А-АП "ПРОРЫВ"
Условный проход	50
Номинальное давление	0,4
Рабочее давление, МПа	0,38-0,6
Диапазон расходов водяной струи, л/с	2,0-10,0
Диапазон расходов пенной струи, л/с	2,0-10,0
Дальность струи по дальним каплям при 0,4Мпа л/с, не менее	
сплошной	40
распыленной с факелом 40°	20
пенной	27
Диапазон изменения угла факела распыленной струи, °	0-120
Диаметр факела защитной завесы, м, не менее	6
Кратность пены, не менее:	
- без пенного насадка	7
- с пенным насадком низкой кратности	9
- с пенным насадком средней кратности	20
Габаритные размеры ствола (длина), мм, не более	270
Масса, кг, не более	1,5

**Переносные огнетушители**<sup>75</sup> в зависимости от применяемого ОТВ, подразделяют на следующие виды:

- водные (ОВ):
  - с распыленной струей - средний диаметр капель спектра распыления воды более 150 мкм (могут тушить только модельные очаги пожара класса А);
  - с тонкораспыленной струей - средний диаметр капель спектра распыления воды 150 мкм и менее (могут тушить модельные очаги пожара классов А и В);
- воздушно-эмульсионные (ОВЭ) с фторсодержащим зарядом;
- воздушно-пенные (ОВП), в том числе: с углеводородным зарядом или с фторсодержащим зарядом, которые в зависимости от кратности образуемого ими потока воздушно-механической пены подразделяют на:
  - огнетушители с генератором пены низкой кратности - кратность пены не более 20;
  - огнетушители с генератором пены средней кратности - кратность пены свыше 20 до 200 включительно;
- порошковые (ОП):
  - с порошком общего назначения, которым можно тушить очаги пожаров классов А, В, С, Е;
  - с порошком общего назначения, которым можно тушить очаги пожаров классов В, С, Е;
- газовые, в том числе:
  - углекислотные (ОУ);
  - хладоновые (ОХ).

По принципу создания избыточного давления газа для вытеснения ОТВ огнетушители подразделяют на следующие типы:

---

<sup>75</sup> Определения и требования приведены в соответствии с ГОСТ Р 51057-2001 Техника пожарная. ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ. Общие технические требования. Методы испытаний

- закачные (з);
- с баллоном высокого давления для хранения сжатого или сжиженного газа (б);
- с газогенерирующим устройством (г).



Рисунок 246 – Переносные огнетушители

По возможности перезарядки огнетушители подразделяют на:

- перезаряжаемые;
- неперезаряжаемые (одноразового пользования).

По величине рабочего давления огнетушители подразделяют на:

- низкого давления;
- высокого давления.

В зависимости от вида заряженного ОТВ огнетушители используют для тушения одного или нескольких пожаров следующих классов:

- А - горение твердых веществ;
- В - горение жидких веществ;
- С - горение газообразных веществ;
- Д - горение металлов или металлоорганических веществ (огнетушители специального назначения);
- Е - пожары электрооборудования, находящегося под напряжением.

Устанавливается следующая структура обозначения огнетушителей, состоящая из пяти обязательных и двух дополнительных частей (Таблица 37).

Таблица 37 – Структура обозначения огнетушителей

	X	X (x)	X	X	X	(X)
Вид огнетушителя в зависимости от заряженного огнетушащего вещества (ОВ, ОВП, ОВЭ, ОП, ОУ, ОХ)						
Номинальная масса заряженного ОТВ (кг), или объем заряженного ОТВ (л)						
Условное обозначение типа огнетушителя по принципу создания давления в его корпусе (з, б, г)						
Класс пожара (А, В, С, Е), для тушения которых предназначен огнетушитель						
Модель огнетушителя						
Условное название огнетушителя (при его наличии)						
Дополнительное условное обозначение огнетушителя (при его наличии)						

**Пример условного обозначения** воздушно-пенного огнетушителя, имеющего объем заряда ОТВ - 10 л, закачного, предназначенного для тушения пожаров твердых (пожар класса А) и жидких горючих веществ (пожар класса В), модели 01, с углеводородным зарядом:

*ОВП - 10(з) - АВ - 01 (УгПАВ)*

### 3.3.5 Немеханизированный инструмент для проведения специальных работ на пожаре

В качестве немеханизированного инструмента для проведения специальных работ на пожаре<sup>76</sup>, газодымозащитниками кроме топора пожарного поясного (рассмотренного выше) может использоваться легкий пожарный лом типа ЛПЛ, многофункциональный инструмент для открывания дверей и

<sup>76</sup> Определения и требования приведены в соответствии с ГОСТ Р 50982-2019 Техника пожарная. ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ РАБОТ НА ПОЖАРАХ. Общие технические требования. Методы испытаний



вскрытия строительных конструкций, соответствующие требованиям ГОСТ Р 50982.



Рисунок 247 – Немеханизированный инструмент для проведения специальных работ на пожаре

**Пожарный ручной немеханизированный инструмент** - инструмент без какого-либо привода.

**Комплект универсального немеханизированного пожарного инструмента** - комплект инструментов, состоящий из одной или двух штанг со специальными замками и набора съемных рабочих органов.

**Многофункциональный немеханизированный пожарный инструмент** - ручной инструмент, состоящий из одной штанги и нескольких рабочих органов, неподвижно закрепленных на ней.

Пожарные ломы по типу подразделяют:

- на пожарные тяжелые (ЛПТ);
- пожарные легкие (ЛПЛ);
- пожарные универсальные (ЛПУ).

Ломы пожарные легкие должны отвечать следующим требованиям (Рисунок 248):

– механические свойства металла должны быть не ниже, чем у стали марки 45;

– должен выдерживать изгибающее усилие, приложенное к его концу, не менее 784 Н в направлении, перпендикулярном к продольной оси лома, в течение  $(10 \pm 1)$  мин;

– заостренные рабочие части инструмента должны быть заточены, а затем термически обработаны на длине не менее:

- 60 мм - для загнутых концов ломов;
- 150 мм - для прямых концов ломов.
- твердость термически обработанных концов инструмента должна быть от 48 до 54 HRC;
- масса инструмента должна быть не более 5,0 кг;
- габаритные размеры (длина) инструмента должны быть не более (1200±10) мм.

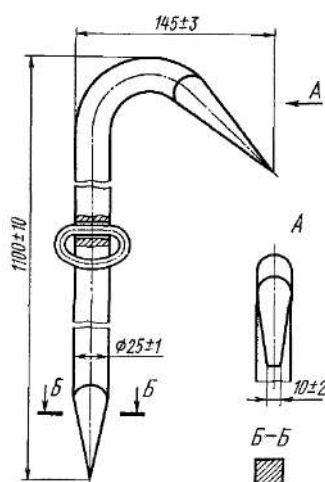


Рисунок 248 – Форма и основные размеры ЛПЛ согласно ГОСТ 16714  
 К многофункциональному немеханизированному пожарному инструменту относятся различные исполнения инструмента типа «Хулиган».



Рисунок 249 – Ручной немеханизированный пожарный инструмент «Хулиган»

Инструмент «Хулиган (*Halligan*)» - ручной немеханизированный пожарный инструмент, конструктивно состоящий из стального стержня, заканчивающегося с одной стороны вилкой-гвоздодером, а с другой — многофункциональной головкой, объединяющей в себе плоский клин и круглый изогнутый шип, расположенные перпендикулярно к рукояти и друг к другу. Существует также модификация с наконечником для резки листового металла вместо вилки.

В качестве примера рассмотрим многофункциональный ручной инструмент «ИРАС-М 30СТ-РН (тип Halligan)» (Рисунок 250).



Рисунок 250 – ИРАС-М 30СТ-РН (тип Halligan)

Инструмент длиной 0,78 м и массой не более 4.8 кг.

Наибольший эффект достигается при парном применении ИРАС-М 30СТ-РН и штурмового топора с плоским обухом, или кувалды. Для переноски комплекта может применяться обвязка для совместной переноски (Рисунок 251).



Рисунок 251 – Обвязка для совместной переноски

С помощью инструмента может производиться:

1. Разрушение навесных замков и звеньев цепи (Рисунок 252);



Рисунок 252 – Вскрытие навесных замков

2. Вскрытие дверей, открывающихся наружу (Рисунок 253);



Рисунок 253 – Приемы вскрытия дверей, открывающихся наружу

3. Вскрытие дверей, открывающихся внутрь (Рисунок 254);



Рисунок 254 – Приемы вскрытия дверей, открывающихся внутрь

4. Вскрытие и разборка строительных конструкций, расширение проемов для установки гидравлического инструмента (Рисунок 255);



Рисунок 255 – Использование инструмента

5. Открывание крышек колодцев (Рисунок 256);



Рисунок 256 – Открытие крышки колодца

6. Перекрытие кранов при отсутствии на них барашков (Рисунок 257);



Рисунок 257 – Перекрытие крана



7. Подъем на высоту с опорой на инструмент (Рисунок 258);



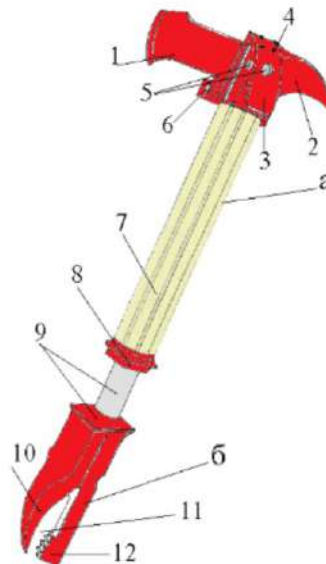
Рисунок 258 – Подъем с опорой на инструмент

8. Контроль рельефа в нулевой видимости перемещая ИРАС-М 30СТ-РН перед собой, лопаткой и крюком вниз (Рисунок 258);



Рисунок 259 – Контроль рельефа поверхности

К комплекту универсального немеханизированного пожарного инструмента относятся инструменты типа ИРАС (Рисунок 260).



*а - многоцелевая головка; б - вскрыватель;*  
 1 - рубящая часть; 2 - трехгранное острие - кайло; 3 - изогнутый шип; 4 - рефление; 5 - отверстия; 6 - фиксатор; 7 - опорная труба с рукояткой; 8 - основание опорной трубы; 9 - буртик ножа вскрывателя со штангой; 10 - нож вскрывателя; 11 - продольный паз с режущей кромкой; 12 - зубчатый край

Рисунок 260 – ИРАС

Использование ИРАСа позволяет:

- проводить пробивку, выбивание, разрывание, разрезание, разрубку и отжим материалов;
- использовать инструмент в качестве якоря;
- вскрывать двери;
- буксировать, перемещать и поднимать грузы;
- использовать инструмент как опору;
- гнуть профильный металл и сплющивать трубы;
- обрубать болты и ослаблять гайки

### 3.3.6 Средства освещения места работы

В качестве групповых средств освещения места работы газодымозащитников применяются фонари пожарные групповые (ФПГ).

Фонари должны быть в климатическом исполнении для значений

температуры окружающей среды от минус 40 °С до 40 °С.

Основные параметры и размеры должны соответствовать требованиям, указанным в таблице (Таблица 38).

Таблица 38 - Основные параметры и размеры ФПГ

Показатель	Значение
Время непрерывной работы, ч, не менее	5
Освещенность рабочей поверхности, создаваемая фонарем, лк, не менее	1500
Время срабатывания предупредительной сигнализации до прекращения горения лампы, ч, не менее	0,5
Габаритные размеры, мм, не более:	
длина	350
ширина	160
высота	240
Масса, кг, не более	3,0
Длина ремня для переноски, мм:	
не менее 600	600
не более	1200
Средний ресурс, цикл, не менее	20

Перечень фонарей, соответствующих требованиям ГОСТ Р и используемых в качестве ФПГ достаточно широк, и в него входят как фонари отечественных производителей, так и фонари зарубежных производителей. ФПГ могут отличаться типом и характеристиками используемой аккумуляторной батареи, типом применяемых ламп, степенью защиты и дополнительными функциями. Рассмотрим несколько используемых в качестве ФПГ фонарей.

Наиболее часто в комплектацию пожарных автомобилей включаются галогеновый ФПГ ФОС3-5/6 (Рисунок 261).



Рисунок 261 – Фонарь ФОС3-5/6



### Характеристики ФОС3-5/6

Освещенность на расстоянии 1 м от фонаря - 2500-20000 люкс.

Регулируемое время непрерывной работы фонаря - 4-9 часов.

Средний ресурс батареи - 600 циклов заряд / разряд.

Степень защиты оболочки фонаря от внешних воздействий - IP54.

Предназначен для работы в диапазоне температур от -40°C до 40°C.

Масса снаряженного фонаря не более – 1,6 кг.

Имеется режим сигнализации о разряде батареи.

К светодиодным фонарям, используемым в качестве ФПП, относятся фонари БЛИК-600 (700) (Рисунок 262). У фонарей имеется возможность подачи задней световой сигнализации (для БЛИК-600 только красным цветом, для БЛИК-700 красный и зеленый). Зарядный блок фонарей может крепиться в кабине пожарного автомобиля и выполнять функции зарядки и крепления фонаря.



Рисунок 262 – Фонарь БЛИК-700

### Характеристики БЛИК-600

Освещенность на расстоянии 1 м от фонаря - 10000 люкс.

Время непрерывной работы фонаря в основном режиме - 5 часов.

Средний ресурс батареи - 600 циклов заряд / разряд.

Степень защиты оболочки фонаря от внешних воздействий – IP66.

Предназначен для работы в диапазоне температур от -40°C до 40°C.

Масса снаряженного фонаря не более – 0,8 кг.

Имеется индикация о низком заряде батареи. Время работы в аварийном режиме, когда на световом табло индикации уровня заряда отображается одно деление, составляет не менее 30 минут, что позволяет пользователю заранее знать оставшееся время работы фонаря.

В качестве группового фонаря может использоваться сертифицированный на соответствие требований ГОСТ Р малогабаритный светодиодный фонарь LS-СТ65М (Рисунок 263).

Фонарь LS-СТ65М – это светодиодный фонарь с теплым светом (предпочтителен при использовании в дыму). Фонарь имеет отдельный источник света с узким лучом и отдельный источник света с широким лучом и три режима работы с ними (максимальный, средний, экономичный). Фонарь LS-СТ65М имеет индикатор текущего заряда аккумулятора и текущего режима работы.



Рисунок 263 – Фонарь LS-СТ65М

#### Характеристики LS-СТ65М

Время непрерывной работы фонаря с двумя источниками в среднем режиме - 5 часов.

Степень защиты оболочки фонаря от внешних воздействий – IP67.

Масса снаряженного фонаря не более – 0,95 кг.

Размеры 147x79x129 мм.

Температурные пределы эксплуатации в документации на фонарь не

указаны, но учитывая то, что в качестве источника питания используются 4 аккумулятора Li-ion 18650 они должны находиться в диапазоне  $-20 - 60^{\circ}\text{C}$  (зависят от типа аккумулятора).

Фонарь Fire Vulcan® LED (Рисунок 264) разработан для работы в задымленных помещениях и условиях плохой видимости. В качестве светового элемента в Fire Vulcan® LED используются светодиоды C4® технологии. На тыльной стороне фонаря находятся два ультраярких синих светодиода. Это создает условия безопасного движения при низкой видимости. Fire Vulcan® LED имеет 8 (восемь) режимов работы, обеспечивая, тем самым, решение широкого спектра задач. Регулировка мощности обеспечивается электроникой. Кольцо линзы и рукоятка выполнены из прорезиненного материала, предотвращая скольжение.



Рисунок 264 – Фонарь Fire Vulcan® LED

### **3.4 Дополнительное снаряжение группового применения**

Из дополнительного снаряжения группового применения, которым может оснащаться звено ГДЗС, в зависимости от поставленной задачи, в пособии не были рассмотрены приборы контроля окружающей среды и механизированный ручной пожарный инструмент для проведения специальных работ на пожаре.

Перечень дополнительного снаряжения звена ГДЗС очень значителен и

ограничивается только оснащённостью прибывающих подразделений.

К механизированному ручному пожарному инструменту для проведения специальных работ на пожаре относятся:

- устройства для резки воздушных линий электропередачи;
- отрезные дисковые машины (резаки);
- цепные пилы по дереву;
- отбойные молотки и перфораторы;
- барабанные лебедки;
- разжимы (расширители);
- ножницы (кусачки);
- комбинированный инструмент (разжим-ножницы);
- гидродомкраты одностороннего и двухстороннего действия;
- устройства для вскрытия металлических дверных и оконных проёмов;
- гидравлические приводные устройства (ручные и ножные насосы, насосные установки);
- эластомерные пневмодомкраты, пневмозаглушки, пневмопластыри.

Кроме этого, в ГОСТ Р 58446—2019 упущено оборудование и оснащение дымоудаления (тактической вентиляции), комплекты защиты от поражения электрическим током и т.д.

В качестве приборов контроля состояния окружающей среды должны применяться газоанализаторы, тепловизоры, а также приборы радиационной и химической разведки.

### 3.4.1 Газоанализаторы

Газоанализаторы должны применяться для постоянного контроля состояния газовой среды и определения взрывоопасных концентраций веществ в зоне работы звеньев ГДЗС.

**Газоанализатор** — это измерительный прибор, предназначенный для определения концентрации определенных компонентов в газовых смесях. Он может работать в ручном или автоматическом режиме. Результат измерений выражается в процентном соотношении концентрации или сообщается о критическом превышении установленной нормы определенного вещества в воздухе или другой газовой среде.

По принципу действия газоанализаторы подразделяются на:

- ручного действия;
- автоматические.

По конструктивному исполнению газоанализаторы подразделяются на:

- стационарные;
- переносные;
- портативные (персональные, индивидуальные).

По количеству измеряемых компонентов газоанализаторы классифицируются следующим образом:

- однокомпонентные;
- многокомпонентные.

Однокомпонентные газоанализаторы предназначены для измерения в воздухе рабочей зоны концентрации определенного газа.

Многокомпонентные газоанализаторы могут быть сконструированы для анализа сразу нескольких компонентов. В таких мультигазовых анализаторах обычно используются различные друг от друга типы сенсоров или электрохимические ячейки. Причем анализ может производиться как одновременно по

всем компонентам, так и поочередно, в зависимости от конструктивных особенностей конкретного прибора и считывающего сенсора.

По количеству датчиков или каналов измерения газоанализаторы подразделяются:

- одноканальные;
- многоканальные.

Одноканальные газоанализаторы – это приборы, предназначенные для контроля концентрации одного определенного вещества и имеющие один датчик или один измерительный канал, либо одну точку для отбора пробы.

Многоканальные газоанализаторы – это приборы для одновременного контроля большого количества каналов измерения. Измеряемые компоненты для разных каналов могут быть как одинаковыми, так и различными, в произвольном наборе. Для газоанализаторов с датчиком проточного типа (термокондуктометрических, термомагнитных, оптико-абсорбционных) задача многоточечного контроля решается при помощи специальных вспомогательных устройств - газовых распределителей, которые обеспечивают поочередную подачу пробы к датчику из нескольких точек отбора.

В качестве дополнительного оснащения звена ГДЗС имеет смысл рассматривать только автоматические портативные многокомпонентные и многоканальные газоанализаторы позволяющие определять границы непригодной для дыхания среды (в том числе наличие ядовитых близнецов: монооксида углерода (СО) и цианистого водорода (HCN)) и наличие горючих газов и паров. Такие газоанализаторы выпускаются как зарубежными, так и отечественными производителями, но более интересно будет рассмотреть газоанализаторы зарубежных производителей превосходящие отечественные по компактности и удобству использования.

Многоканальный газоанализатор Dräger X-am 8000 (Рисунок 232) позволяет обнаруживать одновременно от 1 до 7 газов, таких как: горючие газы и

пары, O<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> и др. Настраиваемые пороги сигнализации и широкий ассортимент принадлежностей обеспечивают максимальную безопасность и простоту обращения.



Рисунок 265 – Многоканальный газоанализатор Dräger X-am 8000

Многоканальный газоанализатор ALTAIR 5X (Рисунок 266) предназначен для обнаружения горючих газов, O<sub>2</sub> и токсичных газов. Одновременно можно контролировать до шести газов.

В газоанализаторе реализованы функции:

- **MotionAlert** (аналогична устройству PASS) срабатывает в случае, когда пользователь пострадал и прекратил двигаться. Прибор сигнализирует другим работникам о расположении пострадавшего пользователя;

- **InstantAlert** позволяет пользователю подать аварийный сигнал.

Встроенный Bluetooth обеспечивает взаимодействие газоанализатора с системой телеметрии MSAalpha, программное обеспечение позволяет обеспечить взаимодействие с различными устройствами под управлением ОС Android.



Рисунок 266 – Многоканальный газоанализатор ALTAIR 5X

Газоанализатор MicroRAE (Рисунок 267) осуществляет постоянный мониторинг кислорода, токсичных и горючих газов — до четырех компонентов одновременно.



Рисунок 267 – Газоанализатор MicroRAE

Беспроводной доступ к показаниям устройств и информации о состоянии системы сигнализации в режиме реального времени. Локальные и удаленные оповещения об аварийных ситуациях, включая функцию тревоги о неподвижности и определения местонахождения. Функция GPS для оперативного



определения местонахождения. Режим Glance Mode (быстрый просмотр) позволяет быстро просмотреть показатели датчиков и беспроводную конфигурацию.

### 3.4.2 Тепловизоры

**Тепловизор** — устройство для бесконтактного наблюдения за распределением температуры исследуемой поверхности. Распределение температуры отображается на дисплее как цветная картинка, где разным температурам соответствуют разные цвета.

Пожарно-спасательные подразделения используют тепловизоры для поиска пострадавших, выявления очагов горения, анализа обстановки и поиска путей эвакуации.

Тепловизоры, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58446-2019, должны:

- быть работоспособными в диапазоне температур окружающей среды от минус 40°C до 60°C;
- обеспечивать измерение температуры объектов в диапазоне от 0°C до 1000°C;
- выдерживать воздействие открытого пламени с температурой (800±50)°C в течение (3.0±0.2)с;
- выдерживать воздействие теплового потока плотностью (8.5 ± 0.5) кВт м<sup>-2</sup> в течение (10,0<sup>+1,0</sup>) мин;
- сохранять работоспособность после свободного падения с высоты (2,0 ± 0.1) м на ровную бетонную поверхность;
- быть выполнены со степенью защиты не ниже IP 67;
- иметь следующие конструктивные характеристики:
  - время запуска не более 10 с;
  - термочувствительность не более 0.075 °C;
  - угол обзора объектива.

- горизонтальный не менее 45°.
  - вертикальный не менее 30°:
- дальность обнаружения очага возгорания не менее 40 м;
  - наличие цифрового дисплея с диагональю не менее 3,5";
  - наличие термодатчика с разрешением не менее 160 x 120 пикселей.

Рекомендуется оснащать тепловизоры системой беспроводной передачи тепловых изображений и лазерным целеуказателем.

Продолжительность постоянной работы полностью заряженных элементов питания тепловизора (без их замены) должна быть:

- в режиме ожидания применения (режим пониженного энергопотребления) не менее 120 ч (5 суток);
- в режиме применения (рабочий режим) не менее 3 ч.

В тепловизоре должна быть реализована функция звукового или визуального предупреждения о разряде батареи.

Масса тепловизора с элементами питания должна быть не более 1,4 кг.

Конструкция тепловизора должна иметь элементы, позволяющие закреплять тепловизор на снаряжении газодымозащитника.

Зарубежными производителями выпускаются тепловизоры для пожарных с различными характеристиками и в различном ценовом диапазоне. Рассмотрим несколько таких тепловизоров, интересных с точки зрения реализованных функций.

Тепловизор Dräger UCF 9000 (Рисунок 268) может производить видео- или фотосъемку в режиме как тепловизионная камера или обычная цифровая камера. Тепловизионная камера имеет встроенный лазерный указатель, функцию «стоп-кадр», 2- и 4-кратное цифровое увеличение, 8 дополнительных рабочих режимов в дополнение к стандартному режиму.



Рисунок 268 – Тепловизор Dräger UCF 9000

В дополнение к стандартному режиму имеет режимы:

- «Пожар» (для операций пожаротушения);
- «Люди» (для поисково-спасательных операций);
- «Thermal Scan» (для поиска горячих точек);
- «Наружный» (для поиска людей вне помещения);
- «Опасные материалы» (для обнаружения утечек и индикации уровня);
- «Scan PLUS» (для поиска очагов горения – в режиме реального изображения);
- «Стандартное изображение» (видеокамера);
- «Пользовательский».

Тепловизоры MSA серии EVOLUTION 6000 (Рисунок 269).

Все тепловизоры серии EVOLUTION 6000:

- оснащены неохлаждаемым тепловым датчиком микроболометра (320 × 240);
- оснащены большим дисплеем высокого разрешения;
- оснащены встроенным фонарем и лазерным указателем;

- пыле- и водозащищены, их можно на короткое время погружать в воду на глубину до 1 м (3 футов) согласно классу защиты IP 67;
- могут конфигурироваться с помощью настольного ПК с использованием утилиты FireService;
- имеют различные варианты для переноски и крепления;



Рисунок 269 – Тепловизор EVOLUTION 6000

Кроме вышеперечисленных функций тепловизоры EVOLUTION 6000+:

- имеют функцию цифрового масштабирования 2X/4X;
- имеют до пяти выбираемых пользователем палитр в дополнение к стандартному изображению «белый—горячий»;
- имеют компас на твердотельных элементах для помощи в навигации;
- предлагается дополнительный лазерный дальномер для точного измерения расстояний (при включении заменяет фонарь и лазерный указатель)
- могут конфигурироваться непосредственно на тепловизоре или с помощью настольного ПК и утилиты MSAFireService.

Тепловизор EVOLUTION 6000X оснащен всеми вышеперечисленными функциями, а также имеет:

- полностью интегрированную систему видеозаписи с возможностью загрузки по USB;

– возможность захвата, хранения и загрузки снимков с помощью интегрированного средства USB-подключения.

Для того, чтобы освободить руки пожарного (газодымозащитника) выпускаются пожарные тепловизоры с креплением на шлеме или на маске.

Тепловизионная hands-free камера для пожарных HALO™ (Рисунок 270).



Рисунок 270 – Тепловизор HALO™

Компания Scott предлагает использовать небольшую тепловизионную камеру 3M Scott Sight (Рисунок 271) прикрепляемую непосредственно к лицевой части. Изображение с камеры выводится на миниатюрный дисплей установленный в подмасочном пространстве и соответственно защищенный от воздействия внешних факторов.



Рисунок 271 - Тепловизор 3M Scott Sight

Интересное решение по совмещению контрольно-сигнального блока и тепловизора для старшей модели своих ДАСВ представляет компания MSA.

Тепловизор iTIC монтируется непосредственно в системе ДАСВ в контрольном блоке аппарата (Рисунок 272). Такое размещение не требует подключения к аппарату дополнительного оборудования и не утяжеляет маску. Сам контрольный блок становится тяжелей стандартной конфигурации всего на 120 грамм и больше по габаритам на 3,2 см.



Рисунок 272 – MSA G1 iTIC

Тепловизор не требует отдельного источника питания и работает от интегрированного источника питания ДАСВ G1.

Управление осуществляется одной кнопкой, расположенной на контрольном блоке (Рисунок 273).

Изображение выводится на цветной монитор контрольного блока с разрешением 220x176 и частотой обновления 30 Гц.

Пользователю доступно до 5 цветовых палитр и до 20 можно выбирать с помощью программного обеспечения MSA A2.

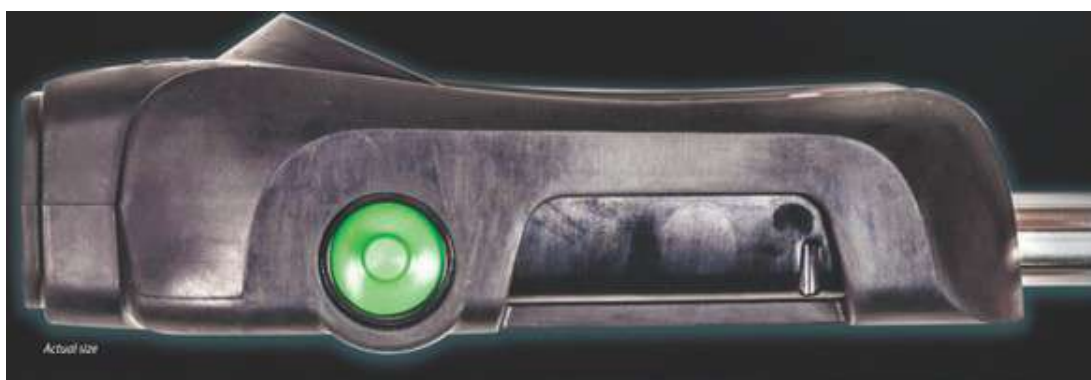


Рисунок 273 – Кнопка управления

### 3.4.3 Переносные приборы радиационной и химической разведки

Переносные приборы радиационной и химической разведки должны применяться для определения аварийно химически опасных веществ или их соединений, радиоактивных веществ в зоне работы звеньев ГДЗС.

Для возможности применения приборов личным составом звена ГДЗС предъявляются следующие требования: - если в соответствии со своими функциональными, механическими, тепловыми и эргономическими характеристиками они позволяют газодымозащитникам осуществлять постоянный мониторинг аварийно химически опасных веществ или их соединений, радиоактивных веществ. Более конкретных требований ГОСТ<sup>77</sup> не предъявляет и поэтому рассмотрим сами формулировки и особенности применения приборов личным составом звена ГДЗС.

Перечень переносных приборов радиационной и химической разведки очень большой, при этом приборы имеют значительные отличия в характеристиках и областях применения.

Несмотря на то, что среди подобных приборов есть достаточно простые, в применении и оценке показаний, звено ГДЗС не может использовать их без предварительной подготовки, а для того, чтобы подготовиться к работе с конкретными типами и моделями приборов эти приборы должны быть в оснащение подразделений. В настоящее время приборы радиационной и химической разведки включаются в пожарно-техническое вооружение и специальное оборудование только на автомобилях пожарно-спасательные (АПС), аварийно-спасательные автомобили (АСА) в количестве:

- газоанализатор переносной многокомпонентный -1 шт.;
- дозиметр-радиометр -1 шт.;
- измеритель мощности дозы гамма-излучения - 2 шт.;

---

<sup>77</sup> ГОСТ Р 58446-2019 «Техника пожарная. Комплект снаряжения для оснащения личного состава звена газодымозащитной службы»

– прибор химической разведки войсковой - 1 шт.

В комплектацию пожарного автомобиля газодымозащитной службы многоцелевого АГМ-35-50-400 (IVECO-АМТ) включается газоанализатор переносной многокомпонентный и прибор химической разведки войсковой.

Для проведения химической разведки из табельных приборов могут использоваться: газоанализатор переносной многокомпонентный и прибор химической разведки войсковой.

**Аварийно химически опасное вещество (АХОВ)** – опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодозах)<sup>78</sup>. В перечень АХОВ (ранее - сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ)) входит 34 наименования<sup>79</sup> (без учета их соединений).

Войсковой прибор химической разведки ВПХР и его версия ПХР (Рисунок 274) предназначены для определения в воздухе, на местности и на технике зарина, зомана, иприта, фосгена, дифосгена, синильной кислоты, хлорциана, а также паров V-газов в воздухе.



Рисунок 274 – ВПХР и ПХР

<sup>78</sup> ГОСТ 22.9.05 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. КОМПЛЕКСЫ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ СПАСАТЕЛЕЙ. Общие технические требования»

<sup>79</sup> Директива начальника штаба гражданской обороны ДНГО № 3 от 4.12.1990 г.



Эти приборы ориентированы на определение наличия боевых отравляющих веществ и соответственно содержат индикаторные трубки только для них и лишь частично могут быть использованы для определения аварийно химически опасных веществ.

Газоанализатор переносной многокомпонентный может определять наличие АХОВ только в газовых смесях (воздухе), без определения наличия АХОВ в почве и на поверхностях. Возможности таких газоанализаторов ограничиваются количеством и типом установленных в нем датчиков (сенсоров, измерительных модулей), но как правило количество определяемых многокомпонентным газоанализатором газов находится в пределах 4 – 8, что не позволяет использовать их как универсальные приборы химической разведки для всех АХОВ.

Для определения АХОВ более подходят мини лаборатории использующие индикаторные трубки типа «Пчелка» или универсальные приборы контроля. Универсальный прибор газового контроля УПГК-ЛИМБ (Рисунок 275) предназначен для обнаружения и измерения концентрации токсичных веществ в воздухе, почве и на поверхностях, а также поиска мест утечек токсичных веществ из емкостей (газопроводов) и отбора проб воздуха на сорбционные трубки.



Рисунок 275 – Универсальный прибор газового контроля УПГК-ЛИМБ

УПГК-ЛИМБ обнаруживает 118 веществ (в том числе большую часть АХОВ и 10 боевых отравляющих веществ).

**Радиоактивные вещества** - вещества естественного или искусственного происхождения, содержащие в своем составе радиоактивные изотопы. В формулировке назначения переносных приборов есть некорректное выражение «для определения ..., радиоактивных веществ в зоне работы звеньев ГДЗС». Такое ионизирующее излучение как гамма ( $\gamma$ ) излучение может оказывать негативное воздействие на расстоянии нескольких сотен метров от источника излучения. То есть существует высокая вероятность того, что непосредственно в зоне работы звена ГДЗС радиоактивных веществ не будет, а ионизирующее излучение может быть критически опасным.

Для проведения радиационной разведки могут использоваться, в зависимости от стоящих задач, дозиметры-радиометры и измерители мощности дозы гамма-излучения. Но не в ГОСТ Р не в нормах табельной положенности нет конкретных требований к этим приборам. Перечень современных приборов значителен, разброс характеристик у них очень большой, что осложняет выбор.

В выборе приборов радиационной разведки дополнительную сложность создает то, что в оценке радиационной обстановки постоянно происходили изменения (менялись подходы, единицы измерений, определяемые характеристики). Поэтому, в зависимости от года начала выпуска приборов, имеются отличия в единицах измерений и наименованиях характеристик. Кроме этого, нет конкретности в самом названии приборов, производители одни и те же приборы могут называть дозиметрами-радиометрами и измерителями мощности дозы.

При рассмотрении приборов будем считать измерителями мощности дозы дозиметры, измеряющие только мощность  $\gamma$  излучения и

ориентироваться на характеристики приборов, указанные в приложении 2 п.3 «Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований»<sup>80</sup>:

– дозиметр-радиометр  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  излучения (носимый) с диапазоном измерений мощности амбиентного эквивалента дозы  $\gamma$  излучения от 0,10 мкЗв/ч до 10 Зв/ч и плотности потока  $\alpha$  - излучения от 0,01 до 1500 с<sup>-1</sup>см<sup>-2</sup> и  $\beta$ -излучения от 0,1 до 1500 с<sup>-1</sup>см<sup>-2</sup>;

– дозиметр гамма-излучения с диапазоном измерений мощности амбиентного эквивалента дозы  $\gamma$  излучения от 0,10 мкЗв/ч до 10 Зв/ч и выносным блоком детектирования (бортовой или стационарный).

В качестве переносных приборов радиационной разведки можно рассматривать дозиметры-радиометры с диапазоном измерений мощности амбиентного эквивалента дозы  $\gamma$  излучения от 0,10 мкЗв/ч до 10 Зв/ч и плотности потока  $\alpha$  - излучения от 0,01 до 1500 с<sup>-1</sup>см<sup>-2</sup> и  $\beta$ -излучения от 0,1 до 1500 с<sup>-1</sup>см<sup>-2</sup>. Нужно понимать, что верхнее значение диапазона очень большое, при мощности дозы 10 Зв/ч человек, находящийся в зоне воздействия без специальных средств защиты, получит в течение минуты потенциально опасную для жизни дозу облучения<sup>81</sup>.

В указанный диапазон вписывается ограниченный перечень приборов. Рассмотрим некоторые из них.

Измеритель мощности дозы ИМД-7 (Рисунок 276) и дозиметр-радиометр МКС-07Н (носимый вариант) при комплектовании дополнительными внешними блоками БДПА-07, БДПБ-07 отвечают предъявляемым требованиям. Измеритель предназначен для измерения мощности амбиентного

---

<sup>80</sup> Приказ МЧС России №999 от 23 декабря 2005г. «Об утверждении порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований» (в ред. Приказов МЧС России от 22.08.2011 N 456, от 30.06.2014 N 331, от 08.10.2019 N 570)

<sup>81</sup> Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009

эквивалента дозы и амбиентного эквивалента дозы фотонного ионизирующего (рентгеновского и  $\gamma$ -излучения), плотности потока  $\alpha$ -,  $\beta$ -частиц.



Рисунок 276 – Измеритель мощности дозы ИМД-7

Дозиметр-радиометр МКС-17Д «Зяблик» (Рисунок 277) с блоками детектирования БДЗА-Р5Д, БДЗБ-Р5Д.



Рисунок 277 – Дозиметр-радиометр МКС-17Д «Зяблик»

Назначение прибора:

- измерение мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) и амбиентного эквивалента дозы (АЭД) фотонного излучения;

- оперативный поиск источников ионизирующих излучений и радиоактивных материалов;
- измерение плотности потока и флюенса альфа- и бета-излучений;
- измерение поверхностной альфа- и бета-активности;
- измерение мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) нейтронного излучения.

Особенностью прибора является: радиоканал или проводной интерфейс для связи блока детектирования с пультом; связь с ПЭВМ по радиоканалу; проведение радиационной съемки местности с привязкой к географическим координатам на базе ГЛОНАСС/GPS.

Рассмотренные приборы достаточно сложны в эксплуатации и требуют специальной подготовки, как правило, с такими приборами работают штатные (нештатные) дозиметристы. По мнению авторов пособия такие приборы имеют излишние характеристики и возможности, и для работы звена ГДЗС достаточно более простых и компактных приборов, обеспечивающих измерение мощности дозы  $\gamma$ -излучения и величину дозы  $\gamma$ -излучения, при условии проведения дозиметрического контроля после выхода из зоны загрязнения. К таким приборам можно отнести дозиметр-радиометр МКС-05 «Терра», дозиметр ДКГ-03Д «Грач», дозиметр ДКГ-02У «Арбитр», дозиметр-радиометр МКС-15Д «Снегирь» (Рисунок 278).



Рисунок 278 – Компактные дозиметры-радиометры

В действующих нормативно-правовых документах нет порядка проведения химической и радиационной разведки звеном ГДЗС, так же отсутствуют требования к средствам проведения этой разведки. В большинстве случаев подразделения пожарной охраны просто не имеют на вооружении таких средств. Как правило функции проведения химической и радиационной разведки возлагаются на службы производств (объектов) или на нештатные формирования имеющие на вооружении технические средства разведки и подготовленных специалистов. Вопросы возможности взаимодействия таких специалистов со звеньями ГДЗС относится к организации деятельности ГДЗС, а не к ее оснащённости и поэтому в пособии не рассматривается.

Для проведения химической и радиационной разведки звеном ГДЗС более оптимально будет включение в комплектацию пожарных автомобилей универсального прибора радиационной и химической разведки ПРХР-Д.

Прибор радиационной и химической разведки ПРХР-Д (Рисунок 279) предназначен для обнаружения боевых отравляющих веществ (ОВ,) аварийно химически опасных веществ (АХОВ), рентгеновского и гамма-излучения в качестве носимого средства радиационно-химической разведки в температурном диапазоне от минус 40 до 50 °С.



Рисунок 279 – Универсальный прибор радиационной и химической разведки ПРХР-Д



Функциональные возможности:

автоматическое обнаружение, идентификация и контроль превышения пороговых концентраций АХОВ и ОВ в воздухе;

- автоматическое обнаружение превышения уровня гамма-излучения;
- индикация на дисплее концентраций измеряемых компонентов и мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения;
- архивирование данных измерений и превышений порогов в энерго-независимой памяти;
- звуковая и световая сигнализация превышения пороговых значений концентрации измеряемых компонентов.

Есть возможность комплектования прибора блоками детектирования альфа, бета и нейтронного излучения.

#### **3.4.4 Дополнительное снаряжение звена ГДЗС, не входящее в комплект снаряжения**

В качестве дополнительного снаряжения звена ГДЗС, иногда, используются универсальные спасательные петли, сцепки (Рисунок 280), универсальные ключи, кусачки, мультитулы.



Рисунок 280 – Вариант исполнения сцепки

Универсальная спасательная петля (УСП)<sup>82</sup> – трубчатая стропа или лента (тесьма), шириной 25-40 мм, или кусок спасательной веревки длиной от 7 м

---

<sup>82</sup> Универсальная спасательная петля. Рекомендации. Методика использования. -М.: ГУ МЧС России по г.Москве, 2018, 49с.

(3,5 м в шитом состоянии), концы которой сшиты между собой или связаны встречным простым узлом (Рисунок 281).



Рисунок 281 – Универсальные спасательные петли

Предлагаемые области применения универсальных спасательных петель:

- подготовка пострадавшего («упаковка») к горизонтальной, диагональной (по лестничным маршам), и вертикальной транспортировке;
- вязка индивидуальных полных обвязок;
- переноска пожарного оборудования и инструмента;
- работа с ручными водяными стволами и рукавными линиями;
- проникновение в этажи здания, преодоление препятствий;
- открывание и закрывание дверей при угрозе температурного выброса;
- покидание опасной зоны через оконный проем;
- страховка при работе на высоте;
- сцепка газодымозащитников при проведении пожарной разведки на больших площадях;
- вспомогательные и другие специальные работы.



При использовании «универсальной спасательной петли» нужно учитывать, что нормативных требований к такому снаряжению нет, соответственно нет методик проведения их испытаний на нагрузку, и использовать такое снаряжение как средства спасания и самоспасания с высот, средства страховки при работах на высотах нельзя.

### **Контрольные вопросы к главе 3**

1. Как подразделяется снаряжение и экипировка для оснащения личного состава звена ГДЗС?
2. Что входит в комплект основного снаряжения для каждого газодымозащитника?
3. Что входит в комплект основного снаряжения дополнительно для одного из газодымозащитников звена ГДЗС?
4. Что может включать в себя дополнительное снаряжение (технические средства) звена ГДЗС?
5. Какие требования предъявляются к специальной защитной одежде газодымозащитников?
6. Виды и исполнение фонарей пожарных индивидуальных, требования к ним?
7. Назначение и виды устройств сигнализации о неподвижном состоянии газодымозащитника?
8. Какие требования предъявляются к устройствам сигнализации о неподвижном состоянии газодымозащитника?
9. Что такое локаторные системы поиска пострадавших газодымозащитников?
10. Какие средства связи используются звеном ГДЗС?
11. Какие гарнитуры связи используются газодымозащитниками?
12. Что включают в себя комплексные коммуникационные решения для звена ГДЗС?

13. Виды и характеристики используемых звеньями ГДЗС путевых тросов?
14. Назначение устройств канатно-спускных пожарных?
15. Устройство и характеристики УКСПр «ПТС-Вертикаль»?
16. Назначение и виды самоспасателей пожарных?
17. Какие средства пожаротушения могут использоваться звеном ГДЗС?
18. Назначение и применение многофункционального немеханизированного пожарного инструмента?
19. Что относится к механизированному ручному пожарному инструменту для проведения специальных работ на пожаре?
20. Назначение и виды газоанализаторов?
21. Какие требования предъявляются к тепловизорам для звеньев ГДЗС?
22. Какие совершенствования тепловизоров применяются для звеньев ГДЗС?
23. Какие приборы используются звеньями ГДЗС для проведения химической и радиационной разведки?

## Глава 4 АВТОМОБИЛИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЫМОУДАЛЕНИЯ

### 4.1 Специальные автомобили газодымозащитной службы

Для обеспечения ведения боевых действий в непригодной для дыхания среде в состав ГДЗС включаются специальные пожарные автомобили, к которым относятся:

**пожарный автомобиль газодымозащитной службы (АГ):** пожарный автомобиль, оборудованный агрегатами и пожарно-техническим вооружением и предназначенный для удаления дыма из помещений, освещения места пожара, проведения аварийно-спасательных работ с помощью специального инструмента и оборудования.

**пожарный автомобиль-база газодымозащитной службы (АБГ):** пожарный автомобиль, оборудованный техническими средствами для обслуживания и зарядки средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных<sup>83</sup>.

**пожарный автомобиль газодымозащитной службы многоцелевой (АГМ):** гибридный пожарный автомобиль, оборудованный агрегатами и пожарно-техническим вооружением и сочетающий в себе тактико-технические возможности АГ, АБГ, автомобиля связи и освещения (АСО), автомобиля дымоудаления (АД).

Автомобиль газодымозащитной службы<sup>84</sup> выполняет функции:

- а) доставки к месту пожара (аварии) личного состава газодымозащитной службы (ГДЗС), средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (СИЗОД), пожарно-технического вооружения (ПТВ);
- б) развертывания на пожаре (аварии) контрольного поста ГДЗС;
- в) освещения места пожара (аварии);

---

<sup>83</sup> ГОСТ Р 53247-2009 Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения

<sup>84</sup> Определения, термины и требования приводятся в соответствии с НПБ 194-2000 Техника пожарная. Автомобиль газодымозащитной службы. Общие технические требования. Методы испытаний

г) обеспечения электроэнергией на пожаре (аварии) вывозимого электрооборудования - электроинструмента, дымососов, прожекторов и др..

**Основные термины:**

**основной параметр АГ** - параметр, характеризующий пожарный автомобиль по функциональному назначению;

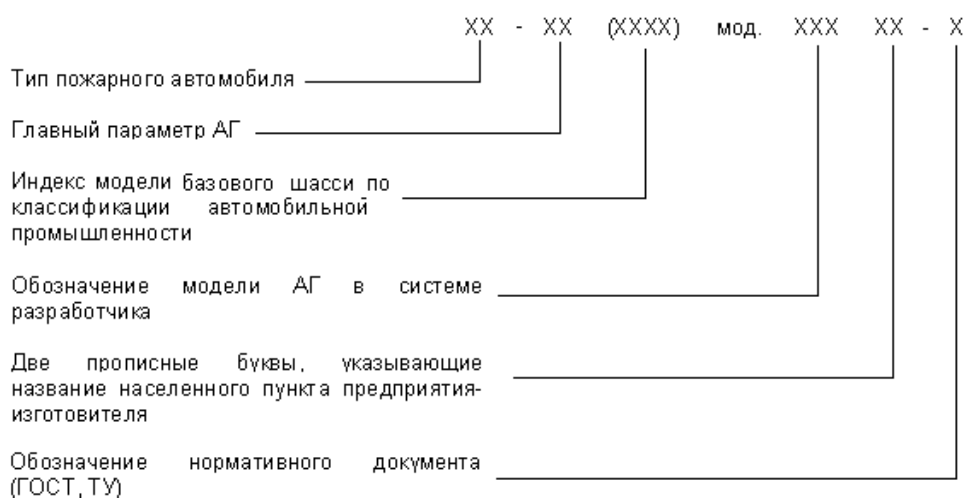
**главный параметр АГ** - один из основных параметров, определяющих функциональное назначение пожарного автомобиля, отличающийся стабильностью при всех технических усовершенствованиях и используемый для определения числовых значений других основных параметров;

**электросиловая установка (ЭСУ) АГ** - совокупность агрегатов, силовых электрических линий и вспомогательного оборудования, предназначенных для производства, преобразования, трансформации, распределения и передачи потребителям электрической энергии;

**основной источник питания ЭСУ** - электроагрегат, в котором электрическая энергия производится путем преобразования химической энергии топлива с помощью двигателя внутреннего сгорания и приводимого им во вращение ротора генератора;

**внешний источник питания** - дополнительный источник питания или промышленная сеть с регулируемыми характеристиками, аналогичными по частоте и напряжению основному источнику питания.

**Обозначение АГ** должно иметь следующую структуру:



### ***Пример условного обозначения***

АГ с основным источником питания мощностью 12 кВт, на шасси ПАЗ-3205, модель 001, изготовленный на Жуковском машиностроительном заводе по техническим условиям: АГ-12 (3205) мод 001 ЖК - ТУ.

### ***Главный и основные параметры***

В качестве главного параметра АГ принимают значение мощности основного источника питания (кВт), выбираемое из ряда: 8, 12, 16, 20, 30. Другие значения главного параметра АГ (при необходимости) устанавливаются нормативно-технической документацией на конкретные модели.

Основные параметры АГ в соответствии с номенклатурой показателей назначения (Таблица 39) устанавливаются «Типажом пожарных автомобилей».

Таблица 39 - Основные параметры АГ

Показатель назначения	Характеризуемое свойство
Число мест боевого расчета (включая место водителя), чел.	Тактические возможности
Количество кислородных изолирующих противогазов, шт.	Тактические возможности
Мощность основного источника питания, кВт	Энерговооруженность
Наличие приборов контроля изоляции, заземления	Электробезопасность
Наличие электроинструмента и электрооборудования	Тактические возможности
Наличие теплозащитной одежды пожарных, компл.	Тактические возможности
Суммарная мощность прожекторов, кВт	Тактические возможности
Высота подъема осветительной мачты от поверхности земли, м	Тактические возможности
Угол поперечной устойчивости	Проходимость
Тип шасси (полноприводное - неполноприводное)	Проходимость
Масса полная, кг	Материалоемкость
Мощность двигателя шасси, кВт (л.с.)	Тягово-скоростные возможн.
Дорожный просвет, мм	Проходимость
Углы свеса, °	Проходимость

### ***Общие технические требования***

АГ должны состоять из следующих основных частей:

- а) базового шасси с дополнительной трансмиссией для привода ЭСУ;
- в) салона для расчета;
- г) ЭСУ;
- д) системы дополнительного электрооборудования;

е) стационарной осветительной мачты.

Число мест для расчета АГ должно быть не менее 7, включая место водителя.

### **Требования к комплектации и оснащению АГ**

ПТВ, входящее в комплектацию АГ, должно быть сертифицировано в области пожарной безопасности.

АГ должен быть оснащен СИЗОД с защитным действием не менее 4 ч.

АГ должен быть оснащен, в расчете на каждое звено ГДЗСБ минимумом оснащения звена ГДЗС.

Минимальное количество автомобилей газодымозащитной службы<sup>85</sup> необходимое для укомплектования:

– подразделений пожарной охраны создаваемых для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ в населенных пунктах указано в таблице (Таблица 40);

– объектового подразделения пожарной охраны – 1 АГ;

➤ при наличии на территории объектов протяженных кабельных тоннелей, коллекторов протяженностью более 500 м, зданий (сооружений) с большими строительными объемами (более 5000 м);

➤ при необходимости привлечения сил и средств местного пожарно-спасательного гарнизона по повышенным номерам (рангам) пожара.

Таблица 40 - Минимальное количество АГ

Число жителей в населенном пункте, тыс.чел.	до 50	свыше 50 до 100	свыше 100 до 350	свыше 350 до 700	свыше 700 до 1250	свыше 1250 до 2000	свыше 2000
Количество автомобилей газодымозащитной службы	1	1	2	3	4	7	8

<sup>85</sup> Приказ МЧС России от 15 октября 2021 года N 700 «Об утверждении методик расчета численности и технической оснащенности подразделений пожарной охраны»

Перечень пожарно-технического вооружения и специального оборудования <sup>86</sup> для АГ приведен в приложении А.

Рассмотрим некоторые из выпускаемых или выпускавшихся автомобилей газодымозащитной службы. К наиболее распространенным автомобилям газодымозащитной службы можно отнести АГ-12 и АГ-16, выпускавшиеся на шасси автобуса ПАЗ-3205. Рассмотрим АГ-16 (3205) (Рисунок 232) выпускавшийся ООО ТПП «ПЕЛЕНГ».



Рисунок 282 – Автомобиль газодымозащитной службы АГ 16 (3205)

Основные тактико-технические характеристики АГ-16 (3205) приведены в таблице (Таблица 41).

Таблица 41 - Основные тактико-технические характеристики АГ 16 (3205)

Шасси:	ПАЗ-3205
Колесная формула	4 x 2
Экипаж, человек	1 + 7
Максимальная скорость, км/час	90
Мощность основного источника питания, кВт	16
Высота подъема осветительной мачты от поверхности земли, м	8*
Суммарная мощность электрооборудования, кВт	15

Автомобиль газодымозащитной службы АГ-20 ЗИЛ-433362 (Рисунок 283), выпускающийся на ОАО «Пожтехника» с основными тактико-техническими характеристиками приведенными в таблице (Таблица 42).

<sup>86</sup> Приказ МЧС России от 25.07.2006 N 425 «Об утверждении норм табельной положенности пожарно -технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года» (с изменением, внесенным приказом МЧС России от 30.01.2013 N 56, от 28.03.2014 № 142)



Рисунок 283 – Автомобиль газодымозащитной службы АГ-20 ЗИЛ-433362

Таблица 42 - Основные тактико-технические характеристики АГ-20 ЗИЛ-433362

Шасси	ЗИЛ-433362 (4x2)
Макс. скорость, км/ч	80
Число мест для боевого расчета, чел.	9
Тип встроенного электрогенератора	ГС-250-20/4
Привод генератора	от двигателя шасси
Номинальное напряжение, В	400/230
Номинальная частота, Гц	50
Максимальная мощность, кВт	20
Высота подъема осветительной мачты, м	6
Привод подъема	пневматический
Количество/мощность прожекторов, шт./кВт	2/1
Управление прожекторами	Ручное

Автомобиль-база ГДЗС предназначен для обеспечения деятельности газодымозащитной службы при тушении крупных (затяжных) пожаров, проведения аварийно-спасательных работ и служит для:

- доставки к месту пожара расчета, резервного запаса средств индивидуальной защиты органов дыхания, а также необходимого оборудования и инструмента для зарядки, проверки, ремонта и технического обслуживания дыхательных аппаратов со сжатым воздухом (ДАСВ);

- проведения работ на месте пожара (аварии) по зарядке, проверке, ремонту и техническому обслуживанию ДАСВ.



Перечень пожарно-технического вооружения и специального оборудования <sup>87</sup> для АБГ приведен в приложении Б.

Перечень выпускаемых АБГ российскими производителями больше, чем перечень автомобилей ГДЗС, при этом они выпускаются с возможностью выполнять часть функций АГ, в частности они оборудуются электросиловыми установками. Рассмотрим некоторые из них.

Автомобиль база ГДЗС АБГ-3 (5301СС) 007МИ (Рисунок 284).

Краткая характеристика: боевой расчет - 3 чел., стационарный электрогенератор - агрегат бензоэлектрический АБП10-Т400ВХБСГ, мощность 10кВт, прожектора - 1х1500 Вт, компрессор «Mariner II-E» электрический для зарядки дыхательных аппаратов - 2 шт., дыхательные аппараты - 3 шт., запасные баллоны к дыхательным аппаратам - 20 шт.



Рисунок 284 – Автомобиль база ГДЗС АБГ-3 (5301СС) 007МИ

Пожарный автомобиль-база газодымозащитной службы АБГ 4 (4308) (Рисунок 285) с основными тактико-техническими характеристиками, приведенными в таблице (Таблица 43).

---

<sup>87</sup> Приказ МЧС России от 25.07.2006 N 425 «Об утверждении норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года» (с изменением, внесенным приказом МЧС России от 30.01.2013 N 56, от 28.03.2014 № 142)



Рисунок 285 – Автомобиль база ГДЗС АБГ 4 (4308)

Таблица 43 - Основные тактико-технические характеристики АБГ 4 (4308)

Шасси	КАМАЗ-4308
Максимальная скорость, км/ч	90
Мощность ЭСУ, кВт	36
Компрессорная установка	
рабочее давление компрессора/ресивера, МПа	45
производительность, л/мин	400
панели с 4-мя штуцерами для зарядки, шт	внутренняя + внешняя
Число мест, включая водителя	4

К числу последних разработок пожарной техники относится пожарный автомобиль газодымозащитной службы многоцелевой АГМ-35-50-400 (IVECO-АМТ) выпускаемый ООО ТПП ПЕЛЕНГ.

Автомобиль газодымозащитной службы многоцелевой АГМ-35-50-400 (Рисунок 286).



Рисунок 286 – Автомобиль газодымозащитной службы многоцелевой АГМ-35-50-400

Технические характеристики приведены в таблице (Таблица 44).

Таблица 44 - Основные тактико-технические характеристики АГМ-35-50-400

Характеристика	Номинальная величина
Автомобильное шасси	IVECO-АМТ MLC150E28W
Колесная формула	4x4
Эксплуатация при температуре воздуха, °С	от -40 до +40
Тип двигателя	дизельный
Мощность двигателя, кВт (л.с.), не менее	205 (279)
Максимальная скорость автомобиля, км/ч, не менее	90
Габаритные размеры, мм, не более:	
длина	9600
ширина	2550
высота	3450
Полная масса, кг, не более	14915
Угол свеса, град., не менее:	
передний	25
задний	25
Угол поперечной устойчивости, град., не менее	30
Номинальные параметры электросиловой установки: мощность, кВт, не менее напряжение переменного тока, В, при частоте 50 Гц	35 220; 400
Производительность компрессорной установки, л/мин, не менее	400
Рабочее давление компрессора, МПа, не менее	45
Производительность дымососов, тыс. м <sup>3</sup> , не менее	50
Количество мест для боевого расчета (включая место водителя)	9
Дорожный просвет, мм, не менее	180
Срок службы, лет	13
Гарантийный срок эксплуатации, лет	2

Автомобиль принят на снабжение в системе МЧС России в марте 2022 года. АГМ-35-50-400 предназначен для доставки к месту пожара (аварии) личного состава 2-х звеньев газодымозащитной службы (далее – ГДЗС), средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (далее – СИЗОД), пожарно-технического вооружения, обеспечения связи с центральным пунктом связи, с боевыми участками и тылом, освещения места пожара (аварии), обеспечения электроэнергией на пожаре (аварии) вывозимого электрооборудования-электроинструмента, дымососов, прожекторов и др., зарядки и технического обслуживания дыхательных аппаратов со сжатым воздухом (далее –

ДАСВ), тушения пожаров и создания заградительных полос пеной высокой кратности при подаче раствора пенообразователя в дымососы от пожарных автоцистерн.

Автомобилем газодымозащитной службы многоцелевой АГМ-35-50-400 комплектуются специализированные пожарно-спасательные части (части по тушению крупных пожаров)<sup>88</sup>.

В состав расчета включаются:

1. старший инструктор газодымозащитной службы – 1;
2. мастер-пожарный – 7;
3. водитель – 1.

Автомобилем вывозится пожарно-техническое вооружение и специальное оборудование<sup>89</sup> согласно перечню в приложении В.

#### **4.2 Автомобили дымоудаления, дымососы пожарные**

Дымососы пожарные по принципу доставки к месту проведения работ можно разделить на:

- мобильные;
- прицепные;
- переносные.

##### ***Мобильные пожарные дымососы***

Мобильные пожарные дымососы, как правило, самые производительные, и их доставка на пожар осуществляется пожарными автомобилями дымоудаления (далее – АД), модулями (контейнерами) дымоудаления, а также доставка пожарных дымососов может осуществляться на иных самодвижущихся платформах (роботах).

---

<sup>88</sup> Определяется решением заместителя Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по представлению.

<sup>89</sup> Приказ МЧС России от 31 марта 2022 года N 295 «О принятии на снабжение в системе МЧС России пожарного автомобиля газодымозащитной службы многоцелевого АГМ-35-50-400 (IVECO-АМТ)»

**Пожарный автомобиль дымоудаления (АД):** Пожарный автомобиль, оборудованный дымососом и комплектом пожарно-технического вооружения дымоудаления и предназначенный для удаления дыма из подвалов, лестничных клеток и лифтовых шахт многоэтажных зданий и помещений большого объема, получения воздушно-механической пены высокой кратности и подачи ее в помещение и на открытые очаги пожара, создания заградительных полос из воздушно-механической пены на пути распространения пламени.<sup>90</sup>

В зависимости от комплектации автомобиль дымоудаления может быть использован:

- для нагнетания и отсоса воздушной среды, создания безопасных условий работы участников тушения пожара и проведения спасательных работ;
- для получения воздушно-механической пены высокой кратности;
- для создания заградительных полос из воздушно-механической пены;
- в качестве автономного источника электрического тока.

Автомобили дымоудаления имеют конструктивное исполнение:

1. Со съемным дымососом (вентилятором) большой мощности. Для снятия и подъема дымососа автомобиль оборудуется краном-манипулятором;
2. С неподвижным стационарно установленным дымососом (вентилятором) большой мощности.
3. С подвижным стационарно установленным дымососом (вентилятором) большой мощности. Меняется высота размещения вентилятора и направление подачи воздуха.
4. Без дымососа (вентилятора) большой мощности. Автомобили комплектуются только переносными дымососами.

Автомобили дымоудаления, даже при наличии дымососов большой мощности, дополнительно комплектуются переносными дымососами. Для обеспечения работы дымососов автомобили могут оборудоваться электросиловой установкой.

---

<sup>90</sup> ГОСТ Р 53247-2009 Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения

Перечень пожарно-технического вооружения и специального оборудования<sup>91</sup> для АД приведен в приложении Г.

Рассмотрим несколько автомобилей дымоудаления.

Автомобиль дымоудаления АД-90 (ГАЗ-33086) (Рисунок 287) со съемным ДЫМОСОСОМ.



Рисунок 287 – Автомобиль дымоудаления АД-90 (ГАЗ-33086)

Основные тактико-технические характеристики указаны в таблице (Таблица 45).

<sup>91</sup> Приказ МЧС России от 25.07.2006 N 425 «Об утверждении норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года» (с изменением, внесенным приказом МЧС России от 30.01.2013 N 56, от 28.03.2014 № 142)



Таблица 45 - Основные тактико-технические характеристики АД-90 (ГАЗ-33086)

Шасси	ГАЗ-33086 (4x4)
Тип двигателя	Дизельный
Число мест боевого расчета (включая водителя)	5
Подача установки дымоудаления, тыс.м <sup>3</sup> /ч	90
Грузоподъемность технологического устройства, кг	500
Максимальный вылет стрелы технологического устройства, м	3,5
Угол поворота стрелы технологического устройства вправо и влево, град.	± 185
Масса полная, кг	5800
Габаритные размеры, мм	6900x2500x2700

Пожарный автомобиль дымоудаления АД-120 (КамАЗ-4326) (Рисунок 288) с неподвижным стационарным дымососом. Основные тактико-технические характеристики указаны в таблице (Таблица 46).



Рисунок 288 – Автомобиль дымоудаления АД-120 (КамАЗ-4326)

Таблица 46 - Основные тактико-технические характеристики АД-120 (КамАЗ-4326)

Базовое шасси	КамАЗ-4326
Боевой расчет	3
Колесная формула	4x4
Вентиляционная установка дымоудаления, тыс.м куб/ч	120 +/- 10
Электрогенератор стационарный, кВт	15
Дымосос переносной (2 ед), м <sup>3</sup> /ч	15000
Мачта телескопическая выдвижная с прожекторами, кВт	2x1,5

Пожарный автомобиль дымоудаления АД-120 (МАЗ-5309) (Рисунок 289) с подвижным стационарным дымососом выпускаемый в Белоруссии. Основные тактико-технические характеристики указаны в таблице (Таблица 47).



Рисунок 289 – Автомобиль дымоудаления АД-120 (МАЗ-5309)

Таблица 47 - Основные тактико-технические характеристики АД-120 (МАЗ-5309)

Базовое шасси	МАЗ-5309
Колесная формула	4x4
Вентиляционная установка дымоудаления	MGV-LB 125/100F Ziegler
Мощность вентилятора, тыс. куб/ч	201
Высота подъема вентилятора, м	0,6
Электрогенератор стационарный, кВт	15
Дымосос переносные (сумм. мощность), м <sup>3</sup> /ч	30000

Автомобиль пожарный дымоудаления АД 90/22 (3205) (Рисунок 290) оснащается только переносными дымососами (6 шт. по 15 тыс. м<sup>3</sup>) суммарной мощностью 90 тыс. м<sup>3</sup>. Устройство и характеристики частично соответствуют автомобилю газодымозащитной службы АГ 16 (3205), в АД меньше посадочных мест и отличается комплектация ПТВ и снаряжения. Основные тактико-технические характеристики АД 90-22 (3205) приведены в таблице (Таблица 48).



Рисунок 290 – Автомобиль дымоудаления АД 90-22(3205)



Таблица 48 - Основные тактико-технические характеристики АД 90-22 (3205)

Шасси	ПАЗ-3205
Габариты длина/ширина/высота, мм	7250 / 2520 / 3350±50
Полная масса, кг, не более	8190
Число мест, включая водителя	4
Мощность основной электросиловой установки, кВт	16
Мощность вспомогательной электросиловой установки, кВт	6
Максимальная суммарная производительность пожарных дымососов, тыс. м <sup>3</sup> /ч	90
Высота подъема осветительной мачты не менее, м	8*
Суммарная мощность электрооборудования, кВт	15

К мобильным дымососам относятся также контейнера (модули дымоудаления) (Рисунок 291). Контейнера (модули) дымоудаления можно устанавливать на автомобили, оборудованные большегрузными крюковыми погрузчиками и отвечающих требуемым характеристикам.



Рисунок 291 – Контейнер (модуль) дымоудаления

В комплектацию контейнера входит вентилятор высокой производительности с возможностью подачи пены высокой кратности и мелкодисперсной воды и осветительная мачта. Также данный контейнер можно дополнительно укомплектовать переносными вентиляторами и электрогенератором либо иным необходимым оборудованием. Конкретный перечень комплектующего ПТВ и оснащения модуля дымоудаления определяет заказчик. Технические характеристики контейнера дымоудаления приведены в таблице (Таблица 49).

Модуль дымоудаления, как правило, используется в качестве сменного контейнера на автомобилях с установленными мультилифтами. К таким

автомобилям заказываются контейнера различного назначения. Пример использования модуля дымоудаления с мультилифтом WLF на шасси MB-Actros-2536 приведен на рисунке (Рисунок 292).

Таблица 49 - Технические характеристики контейнера дымоудаления

Средство доставки	Большегрузный крюковой погрузчик как зарубежных, так и российских производителей
Габариты, мм	6900×2500×2300
Количество отсеков ПТВ, ед.	4
Установка дымоудаления	Осевой вентилятор на поворотной платформе производительностью 230000 м <sup>3</sup> /час с устройством для подачи пены высокой кратности и мелкодисперсной воды
Мачта освещения	5 м, 2×1000Вт, галогеновые



Рисунок 292 – Использование модуля дымоудаления с мультилифтом WLF на шасси MB-Actros -2536.

К мобильным дымососам можно отнести и вентиляторы большой мощности, установленные на роботизированные самоходные платформы (Рисунок 293).

К наиболее известным пожарным роботам, с возможностями дымоудаления, относится роботизированная самоходная платформа LUF 60 (Рисунок 294) являющаяся австрийской разработкой, предназначенной для проведения действий по пожаротушению в местах, где традиционная тактика тушения не эффективна или сил и средств для тушения недостаточно.



*AirCore TAF35 (Германия) TEC800 (Франция) МРУП-СП-Г-ТВ-У-40 (Россия)*

Рисунок 293 – Вентиляторы (дымососы) на роботизированных самоходных платформах



Рисунок 294 – Пожарный робот LUF-60

По своим техническим возможностям LUF 60 может: осуществлять дымоудаления продуктов сгорания с помощью подачи потока воздуха (90 тыс. м<sup>3</sup>/час); осуществлять снижение температуры с помощью мелкораспыленной воды на расстояние до 60 метров общим расходом до 2400 л/мин; подавать воду или воздушно-механическую пену (на расстояние 30 м) средней кратности в очаг пожара; преодолевать преграды наклоном до 30° при общей скорости до 6 км/час.



Производительность вентилятора - 35 кВт, продуктивность 90 000 м<sup>3</sup>/ч. Также есть возможность поставить на LUF 60 еще один дополнительный вентилятор мощностью 60 000 м<sup>3</sup>/ч (Рисунок 295).



Рисунок 295 – Пожарный робот LUF-60 с дополнительным вентилятором

### ***Прицепные пожарные дымососы***

Еще одним способом доставки дымососов к месту работ является доставка стационарно установленных на прицепах вентиляторов (Рисунок 296).



Рисунок 296 – Дымососы на прицепах

У современных прицепных пожарных дымососов характеристики по производительности сравнимы с мобильными дымососами. Как правило устанавливаемые вентиляторы могут менять положение по высоте и углу наклона.

Прицепы могут оборудоваться отсеками для дополнительного ПТВ и оборудования комплектуемого по требованиям заказчика.

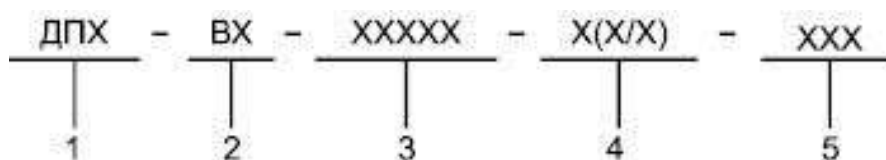
Наиболее широко распространены и наиболее часто используются подразделениями пожарной охраны дымососы пожарные переносные.

### ***Дымососы пожарные переносные***

Дымососы пожарные переносные классифицируют по следующим признакам:

- 1) по виду привода вентилятора дымососа:
  - ДПМ - дымосос с мотоприводом;
  - ДПЭ - дымосос с электроприводом (ДПЭ(А) - от аккумулятора);
  - ДПГ - дымосос с гидроприводом;
- 2) по конструкции рабочего колеса (вентилятора):
  - ВО - осевого исполнения;
  - ВР - радиального исполнения;
- 3) по производительности перемещения газодымовоздушной смеси;
- 4) по направлению перемещения газодымовоздушной среды:
  - одностороннего нагнетания (Н);
  - одностороннего всасывания (В);
  - всасывания либо нагнетания (Н/В);
- 5) по климатическим исполнениям.

*Структура условного обозначения:*



где 1, 2, 3, 4, 5 - перечисления классификации.

Примеры условных обозначений:

*ДПМ-ВО-10000-Н-У1* - дымосос пожарный переносной с мотоприводом, вентилятор осевого исполнения, производительностью 10000 м<sup>3</sup>/ч, одностороннего нагнетания, климатического исполнения У1.

*ДПЭ-ВР-8000-Н/В-УХЛ1* - дымосос пожарный переносной с электроприводом, вентилятор радиального исполнения, производительностью 8000 м<sup>3</sup>/ч, всасывания либо нагнетания, климатического исполнения УХЛ1.

*ДПГ-ВО-11000-В-У1* - дымосос пожарный переносной с гидроприводом, вентилятор осевого исполнения, производительностью 11000 м<sup>3</sup>/ч, всасывающий, климатического исполнения У1.

#### Дымососы с мотоприводом

Вращение вентилятора дымососа с мотоприводом осуществляется за счет работы двигателя внутреннего сгорания (ДВС) (Рисунок 297).



Рисунок 297 – Дымососы с мотоприводом

#### Преимущества дымососов с двигателем внутреннего сгорания (ДВС):

- короткое время приведения в готовность;
- высокая мобильность перемещения;
- небольшие трудозатраты при разворачивании.

#### Недостатки вентиляторов с двигателем внутреннего сгорания (ДВС):

- отключение мотора, если угол его наклона на местности составляет 35° С и более;
- большой уровень шума;

- вероятность ограничений применения внутри помещений (наличие выхлопных газов или отсутствие кислорода в составе воздуха);
- при неправильном позиционировании выхлопного шланга возможно попадание отводимых газов в струю воздуха, нагнетаемого в помещения;
- образование угарного газа (СО).

### Дымососы с электроприводом

Вращение вентилятора дымососа с электроприводом осуществляется за счет работы электродвигателя от сети электроснабжения (Рисунок 298) или от внутренних аккумуляторных батарей (Рисунок 299).



Рисунок 298 – Дымосос с электроприводом



Рисунок 299 – Дымосос с электроприводом (аккумуляторный)

### Преимущества дымососов с электроприводом:

- отсутствие выхлопных газов, что очень выгодно при использовании дымососов внутри помещений;
- возможна работа во взрывоопасной атмосфере при соответствующей взрывозащите электромотора и принятии мер против высекаания искр;

- дымосос может применяться в любом положении;
- небольшой уровень шума;
- не требуют особой подготовки операторов;
- хорошо работает на коленах автолестниц и подъемников снаружи зданий;

- может работать без притока воздуха внутри помещений.

#### Недостатки дымососов с электроприводом

- зависимость от источника питания;
- время разворачивания зависит от скорости прокладки электрокабелей, обстановки на месте пожара и конструктивных особенностей объекта пожара, что может потребовать затрат времени;

- при нарушении электроснабжения происходит отказ системы;
- определенные сложности при прокладке электрокабелей: необходимо избегать острых и режущих краев, химических веществ, нагретых поверхностей, проливов ЛВЖ-ГЖ, воздействие которых может привести к повреждению изоляции и к нарушению электроснабжения;

- ненадежность электроснабжения: если вентилятор подключен к генератору пожарного автомобиля, но при параллельном применении других потребителей (например, освещение) может произойти кратковременное отключение электропотребителей или могут сработать предохранители. Также используя сеть объектов на месте пожара, нужно иметь в виду, что предохранители не рассчитаны на такой скачек напряжения и могут также сработать.

#### Дымососы с гидроприводом

У дымососов с приводом от водяной турбины (Рисунок 300) вентилятор приводится в движение энергией воды, подаваемой к турбине вентилятора с помощью пожарного насоса под давлением 0,8-1,0 МПа (8-10 атм.). Данный тип дымососов в большинстве случаев больше других по размерам, что положительно отражается на производительности подачи воздуха.





Рисунок 300 – Дымосос с гидроприводом

Преимущества вентиляторов с приводом от водяной турбины:

- может работать в задымленной среде или там, где концентрация воздуха невелика (вентилятор можно устанавливать в задымленном помещении или в вытяжной проеме для увеличения эффективности дымоудаления или маневрирования воздушными потоками);
- большая мощность;
- небольшой уровень шума;
- можно использовать во взрывоопасной среде;
- универсальность - возможность создания водяной завесы без дополнительного оборудования (в поставке уже предлагаются специальные насадки).

Недостатки вентиляторов с приводом от водяной турбины:

- большое время разворачивания, а прокладка напорных пожарных рукавов с больших расстояний может быть весьма проблематичной;
- необходимость задействования большого количества личного состава;
- смена позиции вентилятора связана с организационными проблемами (наращивание рукавной линии);
- при использовании внутри помещений и негерметичности пожарных напорных рукавов существует угроза нанесения косвенного ущерба имуществу излишне пролитой водой;

– при включении в работу вентилятора рекомендуется подавать воду от отдельного пожарного автомобиля, от которого вода на нужды пожаротушения не используется (это связано с тем, что рабочее давление, при котором наиболее эффективно работает вентилятор, может не соответствовать давлению у ствола при тушении).

### ***Конструкции рабочего колеса (вентилятора)***

По конструкции рабочего колеса дымососы бывают (Рисунок 301):

- ВР - радиального исполнения (центробежные);
- ВО - осевого исполнения.



*Центробежный вентилятор*



*Осевой вентилятор*

Рисунок 301 – Виды конструкции рабочего колеса

Характерным признаком центробежного вентилятора является повышение давления за счет центробежной силы газа, движущегося в рабочем колесе от центра к периферии.

Характерным признаком осевого вентилятора является передача энергии с вала потоку при помощи рабочего колеса, состоящего из консольных лопастей, закрепленных на втулке. Так как колесо вентилятора, вращаясь, удерживается в осевом направлении, а лопасти его закреплены под углом к плоскости вращения, то вентилятор перемещает газ вдоль оси. При этом поток газа несколько закручивается.

Опыт эксплуатации вентиляторов показывает, что центробежные вентиляторы могут удалять газы, нагретые до 500-600°С в течение 1 часа, в то время как осевые — до температуры 300-350°С, так как в осевом вентиляторе его привод находится в потоке нагретых газов.

Пожарные переносные дымососы комплектуются, как правило всасывающими или напорными рукавами (Рисунок 302). Всасывающий рукав дымососа представляет собой армированный гибкий рукав, прикрепляемый к корпусу дымососа на входе, а напорный рукав дымососа — рукав, прикрепляемый к корпусу дымососа на выходе.



Рисунок 302 – Дымосос с рукавом

Тактико-технические характеристики некоторых переносных дымососов приведены в таблице (Таблица 50),

Таблица 50 – Тактико-технические характеристики переносных дымососов

Показатели	Переносные осевые			
	ДПМ-10	ДПЭ-7	ДПГ-10	ДПЭ-15
Производительность по воздуху, тыс. м <sup>3</sup> /ч	10-12	7	10-12	10-15
Производительность по пене, м <sup>3</sup> /мин	120		70-120	100
Кратность пены при 12%-ном растворе пенообразователя, не менее	800			
Производительность по раствору, л/с	2,5			
Мощность двигателя, кВт	2,5	1,5	-	3,0
Число оборотов привода, об./мин	3600	3000	3600	3600
Длина рукавов, м: всасывающих/напорных		5/10		10/10
Диаметр рукавов, мм: всасывающих/напорных		520/520		520/540
Масса в комплекте, кг	92	76,5	85	48,5

## Контрольные вопросы к главе 4

1. Какие автомобили относятся к специальным автомобилям газодымозащитной службы?
2. Какие задачи выполняются автомобилями газодымозащитной службы?
3. Что такое основной и главный параметр АГ?
4. Что включает обозначение АГ?
5. Что относится к основным параметрам АГ?
6. Какие общие требования предъявляются к АГ?
7. Назначение и основные характеристики АБГ?
8. Назначение и основные характеристики АГМ-35-50-400?
9. Как классифицируются дымососы пожарные?
10. Назначение и основные виды автомобилей дымоудаления?
11. Что относится к мобильным пожарным дымососам?
12. Как классифицируются дымососы пожарные переносные?
13. Что включает обозначение переносных пожарных дымососов?
14. Особенности дымососов пожарных с мотоприводом?
15. Особенности дымососов пожарных с электроприводом?
16. Особенности дымососов пожарных с гидроприводом?
17. Виды конструкций рабочего колеса дымососов?

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 31.07.2018).
2. Приказ МЧС России от 31 марта 2022 года № 295 «О принятии на снабжение в системе МЧС России пожарного автомобиля газодымозащитной службы многоцелевого АГМ-35-50-400 (IVECO-АМТ)».
3. Приказ МЧС России от 15 октября 2021 года N 700 «Об утверждении методик расчета численности и технической оснащенности подразделений пожарной охраны».
4. Приказ МЧС России от 25.07.2006 N 425 «Об утверждении норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года» (с изменением, внесенным приказом МЧС России от 30.01.2013 N 56, от 28.03.2014 № 142).
5. Приказ МЧС России № 999 от 23 декабря 2005г. «Об утверждении порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований» (в ред. Приказов МЧС России от 22.08.2011 N 456, от 30.06.2014 N 331, от 08.10.2019 N 570).
6. Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017), принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 23 июня 2017 года N 40, вступил в силу с 1 января 2020 г. (документ с официального сайта Евразийского экономического союза [www.eaeunion.org](http://www.eaeunion.org)).
7. ГОСТ 16714-71 Инструмент пожарный ручной немеханизированный. Технические условия

8. ГОСТ Р 22.9.12-2014 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Технические средства радиационного контроля. Общие технические требования
9. ГОСТ Р 50982-2019 Техника пожарная. Инструмент для проведения специальных работ на пожаре. Общие технические требования. Методы испытаний
10. ГОСТ Р 51049-2019 Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний
11. ГОСТ Р 51057-2001 Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний
12. ГОСТ Р 53255-2019 Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым воздухом с открытым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний.
13. ГОСТ Р 53256-2019 Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым кислородом с замкнутым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний.
14. ГОСТ Р 53257-2019 Техника пожарная. Лицевые части средств индивидуальной защиты органов дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний.
15. ГОСТ Р 53258-2019 Техника пожарная. Баллоны малолитражные для аппаратов дыхательных и самоспасателей со сжатым воздухом. Общие технические требования. Методы испытаний.
16. ГОСТ Р 53259-2019 Техника пожарная. Самоспасатели пожарные изолирующие со сжатым воздухом для защиты людей от токсичных продуктов горения при спасании из задымленных помещений во время пожара. Общие технические требования. Методы испытаний
17. ГОСТ Р 53260-2009 Техника пожарная. Самоспасатели изолирующие с химически связанным кислородом для защиты людей от токсичных

продуктов горения при эвакуации из задымленных помещений во время пожара. Общие технические требования. Методы испытаний.

18. ГОСТ Р 53262-2019 Техника пожарная. Установки для проверки дыхательных аппаратов. Общие технические требования. Методы испытаний.

19. ГОСТ Р 53264-2019 Техника пожарная. Одежда пожарного специальная защитная.

20. ГОСТ Р 53266-2019 Техника пожарная. Веревки пожарные спасательные. Общие технические требования. Методы испытаний

21. ГОСТ Р 53270-2009 Техника пожарная. Фонари пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний

22. ГОСТ Р 53272-2009 Техника пожарная. Устройства канатно-спусковые пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний

23. ГОСТ Р 53331-2009 Техника пожарная. Стволы пожарные ручные. Общие технические требования. Методы испытаний

24. ГОСТ Р 58382-2019 Техника пожарная. Дымососы пожарные переносные. Общие технические требования. Методы испытаний.

25. ГОСТ Р 58446-2019 Техника пожарная. Комплект снаряжения для оснащения личного состава звена газодымозащитной службы.

26. Практическая подготовка газодымозащитников: учебное пособие [Текст] / С.Г. Каврига, В.М. Макаров. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 366 с.: ил. - Текст: электронный.

27. Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения: учебное пособие [Текст] / С.Г. Каврига, В.М. Макаров. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 533 с.: ил.

28. Универсальная спасательная петля. Рекомендации. Методика использования. -М.: ГУ МЧС России по г.Москве, 2018, 49с.

29. Аппарат дыхательный АП «Альфа». Руководство по эксплуатации 9В2.930.400РЭ.
30. Аппарат дыхательный АП "Омега". Руководство по эксплуатации 9В2.930.393РЭ (в ред. 2014)
31. Аппарат дыхательный АП «Омега». Каталог деталей и сборочных единиц 9В2.930.393КДС.
32. Аппарат дыхательный со сжатым воздухом ПТС «ПРОФИ» - М. Руководство по эксплуатации ПТС61.00.00.000 РЭ (в ред. 2019).
33. Аппарат дыхательный со сжатым воздухом для пожарных ПТС «Профи» -М. Каталог деталей и сборочных единиц ПТС 61.00.00.000КДС.
34. Аппарат дыхательный со сжатым воздухом для пожарных ПТС «Профи» -А. Руководство по эксплуатации ПТС 78.00.00.000 РЭ.
35. Аппарат дыхательный со сжатым воздухом для пожарных ПТС «Профи» -МТ. Руководство по эксплуатации ПТС 79.00.00.000 РЭ.
36. Аппарат дыхательный со сжатым воздухом для пожарных ПТС «Профи» -МП. Руководство по эксплуатации ПТС 14.00.00.000 РЭ.
37. Аппарат дыхательный со сжатым кислородом ПТС «ОКСИ огнеборец». Руководство по эксплуатации ПТС 175.00.00.000 РЭ.
38. Комплекс «Маяк спасателя». Руководство по эксплуатации СПНК.425624.013РЭ Ред.1.3.
39. Руководство по эксплуатации Dräger PSS BG 4 plus.
40. Паспорт Dräger PSS BG 4 RP Дыхательный аппарат со сжатым кислородом.
41. Руководство по эксплуатации Модульный автономный дыхательный аппарат М1.
42. URL: <http://pto-pts.ru> (дата обращения 22.01.2022г.)
43. URL: <http://www.kampo.ru> (дата обращения 22.01.2022г.)
44. URL: <https://ru.msasafety.com> (дата обращения 10.02.2022г.)
45. URL:<https://www.draeger.com> (дата обращения 10.02.2022г.)



46. URL: <https://www.3mscott.com> (дата обращения 10.02.2022г.)
47. URL: <https://interspiro.com> (дата обращения 10.02.2022г.)
48. URL: <https://www.biopak240R.com> (дата обращения 10.02.2022г.)
49. URL: <https://www.mycourant.com/fr> (дата обращения 20.04.2022г.)
50. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Хулиган\\_инструмент](https://ru.wikipedia.org/wiki/Хулиган_инструмент) (дата обращения 20.04.2022г.)
51. URL: <https://rs01.ru/internet-magazin/2623-spetsialnyj-ruchnoj-instrument-vsv-sp-tool-sc-rg-iras-m?ysclid=18tp4jif46807059212> (дата обращения 05.06.2022г.)
52. URL: <https://robotrends.ru/robopedia/aircore-taf-20> (дата обращения 05.06.2022г.)
53. URL: [http://asu100.ru/catalog/CO/POJAR/index\\_pojar.html](http://asu100.ru/catalog/CO/POJAR/index_pojar.html) (дата обращения 05.06.2022г.)
54. URL: <https://www.angatec.com/en/tec800/> (дата обращения 05.06.2022г.)
55. URL: <https://fireman.club/photo/mrup-sp-g-tv-u-40/> (дата обращения 05.06.2022г.)
56. URL: <https://www.magirusgroup.com> (дата обращения 05.06.2022г.)
57. URL: <https://www.angatec.com> (дата обращения 05.06.2022г.)
58. URL: <https://fpktech.ru/katalog/pozharnaya-tehnika/pozharnaya-spetstehnika/pozharnaya-spetstehnika> (дата обращения 15.09.2022г.)
59. URL: <https://www.doza.ru/catalog> (дата обращения 15.09.2022г.)

## Приложение А

Таблица А.1 - Нормы табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для АГ

Наименование пожарно-технического вооружения и спасательного оборудования	Кол-во
<b>1. Средства индивидуальной защиты</b>	
Аппарат дыхательный со сжатым кислородом, шт.	6*
Резервный регенеративный патрон, шт.	6*
Диэлектрический комплект, к-т	1**
Захват для переноски проводов, шт.	1
Костюм теплоотражательный, к-т	3*
Комплект специальной одежды пожарных для защиты от теплового воздействия и химических агрессивных сред, шт.	6*
Прибор для проверки аппаратов, шт.	1*
Средства локальной защиты (СЛЗ), к-т	6
Самоспасатель изолирующий, шт.	6
<b>2. Средства связи</b>	
Специальное переговорное устройство (СПУ), шт.	1
Стационарная радиостанция, шт.	1*
Переносная радиостанция, шт.	6*
Резервная аккумуляторная батарея для переносной радиостанции с зарядным устройством, шт.	6*
Специальное громкоговорящее устройство (СГУ), шт.	1
Электромегалфон, шт.	1*
<b>3. Вооружение для тушения пожара</b>	
Огнетушитель ОП-5, шт.	1
Огнетушитель ОУ-5, шт.	2
<b>4. Спасательное оборудование</b>	
Веревка пожарная спасательная ВПС-30 длиной 30м, в чехле, шт.	4
Веревка пожарная спасательная ВПС-50 длиной 50м, в чехле, шт.	2
Канатно-спускное устройство пожарное, шт.	3
Натяжное спасательное полотно (4,5 × 4,5м), шт.	1
Пневматическое прыжковое спасательное устройство, шт.	1
Пояс пожарный спасательный, шт.	2
<b>5. Аварийно-спасательный инструмент</b>	
5.1 Ручной немеханизированный инструмент, компл.	
5.2. Ручной механизированный инструмент, компл.	
<b>6. Осветительное оборудование</b>	
Прожектор переносной (0,5-1,5 кВт) на подставке, шт.	2
Прожектор на осветительной мачте (0,5-1,5 кВт), шт.	2
Фонарь электрический с зарядным устройством, шт.	8
Фара дополнительная, шт.	2
<b>7. Электросиловое оборудование</b>	
Генератор электрический переносной с защитно-отключающим устройством, шт.	1

окончание таблицы А.1

Наименование пожарно-технического вооружения и спасательного оборудования	Кол-во
Переносной дымосос в к-те с рукавами и пеногенераторной насадкой, шт.	2
Стационарная катушка с магистральным кабелем 100 м, шт.	1
Переносная катушка с кабелем 30 м, шт.	2
Кабель выносного стола (А. = 50 м), шт.	1
Разветвительная электрическая коробка на подставке на 3 направления, шт.	3
Прибор контроля изоляции, шт.	1
Отвертка - индикатор, шт.	1
Заземляющее устройство, шт.	1
Устройство защитного отключения, шт.	1
<b>8. Приборы для проведения химической и радиационной разведки</b>	
Газовый анализатор, шт.	1
<b>9. Санитарное оборудование</b>	
Аппарат искусственной вентиляции легких, шт.	1
Медицинская аптечка для оснащения транспортных средств, шт.	1
Носилки мягкие, шт.	1
Опись ПТВ, шт.	1

\*Комплектуется у потребителя (в пожарных частях).

\*\* Комплектуется ПТВ при условии наличия электропривода для переносных установок дымоудаления.

## Приложение Б

Таблица Б.1 - Нормы табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для АБГ

Наименование пожарно-технического вооружения и спасательного оборудования	АБГ
<b>1. Средства индивидуальной защиты</b>	
Диэлектрический комплект, к-т	1
Прибор для проверки аппаратов, шт.	1*
Самоспасатель изолирующий, шт.	3*
<b>2. Средства связи</b>	
Стационарная радиостанция, шт.	1*
Переносная радиостанция, шт.	2*
Резервная аккумуляторная батарея для переносной радиостанции с зарядным устройством, шт.	2*
Специальное громкоговорящее устройство (СГУ), шт.	1
Компрессор высокого давления	1
<b>3. Вооружение для тушения пожара</b>	
Огнетушитель ОП-5, шт.	1
Огнетушитель ОП-10, шт.	2
Огнетушитель ОУ-5, шт.	2
Огнетушитель ОУ-3, шт.	2
Шланг высокого давления, к-т	1
<b>4. Спасательное оборудование</b>	
Веревка пожарная спасательная ВПС-30 длиной 30м, в чехле, шт.	2
Канатно-спускное устройство пожарное, шт.	2*
Натяжное спасательное полотно (4,5 × 4,5м), шт.	1*
Пневматическое прыжковое спасательное устройство, шт.	1*
Пояс пожарный спасательный, шт.	2*
<b>5. Аварийно-спасательный инструмент</b>	
<i>5.1. Ручной немеханизированный инструмент</i>	
Нож (резак для ремней безопасности), шт.	1
<i>5.2. Ручной механизированный инструмент</i>	
Домкрат ручной гидравлический, шт.	1*
Насос ручной, шт.	1*
Ножницы челюстные, шт.	1*
Универсальный комплект инструмента, шт.	1
<b>6. Осветительное оборудование</b>	
Лампа настольная автомобильная, шт.	1
Прожектор переносной (0,5-1,5 кВт) на подставке, шт.	1
Фонарь электрический с зарядным устройством, шт.	1
<b>7. Электросиловое оборудование</b>	
Катушка с сетевым кабелем, шт.	1
Переносная катушка с кабелем 30 м, шт.	2
Разветвительная электрическая коробка на подставке на 3 направления, шт.	2
Прибор контроля изоляции, шт.	1
Устройство защитного отключения, шт.	1

окончание таблицы Б.1

Наименование пожарно-технического вооружения и спасательного оборудования	АБГ
<b>9. Санитарное оборудование</b>	
Медицинская аптечка для оснащения транспортных средств, шт.	1
Опись ПТВ, шт.	1

\*Комплектуется у потребителя (в пожарных частях).

\*\* Комплектуется ПТВ при условии наличия электропривода для переносных установок дымоудаления.

## Приложение В

Таблица В.1 - Перечень пожарно-технического вооружения и специального оборудования АГМ-35-50-400

Наименование пожарно-технического вооружения и спасательного оборудования	Количество изделий в АГМ
<b><i>1. Средства индивидуальной защиты</i></b>	
Аппарат дыхательный со сжатым кислородом (ДАСК), шт.	6
Резервный регенеративный (поглощительный) патрон (брикет), шт.	6
Резервный кислородный баллон для ДАСК, шт.	6
Аппарат дыхательный со сжатым воздухом (ДАСВ) с номинальным временем защитного действия 2 ч с системой телеметрии, работающей с внешним комплексом аппаратуры для контроля работоспособности и месторасположения газодымозащитников, шт.	6<·>
Баллон воздушный резервный (в защитном чехле), шт.	30
Комплекс аппаратуры для контроля работоспособности и месторасположения газодымозащитников, работоспособный с ДАСВ, шт.	2
Установка для проверки ДАСВ	1
Установка для проверки ДАСК	1
Рабочие части самоспасателей с химически связанным кислородом (3 шт.) в транспортной сумке	2
Самоспасатель со сжатым воздухом в транспортном футляре	3
Костюм теплоотражательный, к-т	6
Костюм термоагрессивостойкий, шт.	6<·>
Комплекс аппаратуры для обнаружения места нахождения спасателя (пожарного) при ликвидации чрезвычайной ситуации (пожара)	2
Панорамная маска для аппаратов дыхательных (каждого вида), шт.	3
Самоспасатель изолирующий со сжатым воздухом, шт.	6
Респиратор, шт.	3
<b><i>2. Средства связи</i></b>	
Мобильная радиостанция (с частотами для подразделений ФПС ГПС), шт.	4
Носимая радиостанция (с частотами для подразделений ФПС ГПС), шт.	16
Коммутатор оперативной связи, шт.	1
Резервная аккумуляторная батарея для носимой радиостанции с зарядным устройством, шт.	16
Система навигации с картой России, шт.	1
Специальное громкоговорящее устройство СГУ, шт.	1
Телефон с возможностью ведения и передачи фото- и видеoinформации по сетям стандарта цифровой мобильной сотовой связи GSM, шт.	4<·>
Громкоговоритель рупорный мобильный, шт.	4
Электротрегафон, шт.	1

Наименование пожарно-технического вооружения и спасательного оборудования	Количество изделий в АГМ
Усилитель, мощностью не менее 300 Вт, шт.	1
Магнитофон (диктофон), шт.	1
Громкоговоритель выносной на подставке, шт.	2
Блок сопряжения магнитофона с каналами связи, шт.	1
Катушка телефонная, длиной не менее 100 м, шт.	6
Портативный терминал для системы спутниковой связи, шт.	1
Аппарат телефонный с кнопочным набором и памятью, шт.	2
Аппарат телефонный полевой, шт.	5
Радиоприемник автомобильный с антенной, шт.	1
<b>3. Вооружение для тушения пожара</b>	
Ключ 80	2
Компрессор высокого давления мобильный	1
Огнетушитель закачной ОП-4 или аналог, шт.	1
Огнетушитель ОУ-5 или аналог, шт.	3
Рукав напорный износостойкий с соединительной арматурой, шт. – DN 50, длиной не менее 20 м	3
Панель со шлангами высокого давления для зарядки не менее 4 баллонов одновременно, к-т	2
<b>4. Спасательное оборудование</b>	
Веревка пожарная спасательная ВПС-30 длиной не менее 30 м, в чехле, шт.	2
Веревка пожарная спасательная ВПС-50 длиной не менее 50 м в чехле, шт.	2
Канатно-спускное устройство пожарное, шт.	1
Натяжное спасательное полотно размером не менее 3,5 x 3,5 м, шт.	1
Предохранительный пояс и когти-лазы монтерские, к-т	1
<b>5. Аварийно-спасательный инструмент</b>	
<b>5.1. Ручной немеханизированный инструмент</b>	
Багор цельнометаллический БПМ, шт.	1
Кувалда кузнечная массой 5 кг, шт.	1
Лом легкий ЛПЛ, шт.	1
Лом тяжелый ЛПТ, шт.	1
Лопата штыковая, шт.	1
Лопата совковая, шт.	1
Нож (резак для ремней безопасности), шт.	1
Топор плотницкий, шт.	1
Топор штурмовой, шт.	2
Многофункциональный ручной аварийно-спасательный инструмент, шт.	2
Ручная барабанная лебедка, шт.	1

Наименование пожарно-технического вооружения и спасательного оборудования	Количество изделий в АГМ
<b>5.2. Ручной механизированный инструмент</b>	
Домкрат ручной гидравлический аварийно-спасательный, шт.	1
Многофункциональный ручной аварийно-спасательный инструмент, шт.	1
Комплект гидравлического аварийно-спасательного инструмента с приводом с рабочим давлением не менее 80 МПа, 1 шт., в том числе: станция насосная (с приводом от ДВС) в комплекте с гидравлическими рукавами (рукавом) высоко давления длиной не менее 10 метров (на катушке), расширитель-ножницы гидравлические массой не более 14,5 кг, кусачки гидравлические массой не более 14,5 кг, к-т.:	1
Болторез ручной, шт.	1
Резак для кабелей, шт.	1
Ножницы для резки проводов, шт.	1
Резиновые пневмодомкраты, к-т	1
Перфоратор ручной электрический мощностью не менее 2 кВт, шт.	1
Универсальный комплект инструмента, шт.	1
Дисковый резак с приводом от ДВС с двумя запасными дисками, шт.	1
Пила цепная (консольная) с двумя запасными цепями с приводом ДВС, шт.	1
Молоток отбойный (N = 2 кВт), шт.	1
<b>6. Осветительное оборудование</b>	
Лампа настольная автомобильная, шт.	1
Переносная лампа-фара, шт.	1
Прожектор переносной, с потребляемой мощностью в пределах 0,5-1,5 кВт каждый и световым потоком в пределах 10000-30000 Лм соответственно или аналог с меньшей потребляемой мощностью, на подставке, шт.	2
Мачта осветительная мобильная высотой не менее 8 м, со световым потоком не менее 200000 Лм, с дистанционным управлением, шт.	1
Фонарь электрический с зарядным устройством, шт.	6
Фара дополнительная, шт.	2
Фара противотуманная, шт.	2
<b>7. Электросиловое оборудование</b>	
Генератор электрический переносной с защитно-отключающим устройством мощностью не менее 6 кВт, шт.	1
Распределительный щит, шт.	1
Переносной дымосос с приводом от ДВС в к-те с рукавами и пеногенераторной насадкой, шт.	1
Переносной дымосос с приводом от электромотора	1
Зарядное устройство для аккумуляторов универсальное, шт.	1



Наименование пожарно-технического вооружения и спасательного оборудования	Количество изделий в АГМ
Стационарная катушка с магистральным кабелем длиной не менее 100 м, шт.	1
Переносная катушка с кабелем длиной не менее 40 м, шт.	10
Катушка с кабелем длиной не менее 50 м, шт.	1
Кабель выносного стола (L = 50 м), шт.	1
Отвертка-индикатор, шт.	1
Пробник для контроля напряжения, шт.	1
Разветвительная электрическая коробка на подставке на 3 направления, шт.	3
Прибор контроля изоляции, шт.	1
Заземляющее устройство, шт.	1
Устройство защитного отключения, шт.	1
Электротепловентилятор, шт.	2
<b>8. Оборудование для проведения химической и радиационной разведки</b>	
Газоанализатор переносной многокомпонентный, шт.	1
Прибор химической разведки войсковой, шт.	1
<b>9. Санитарное оборудование</b>	
Аппарат искусственной вентиляции легких, шт.	1
Защитная накидка-носилки, шт.	1
Медицинская аптечка для оснащения транспортных средств, шт.	1
<b>10. Прочее оборудование</b>	
Комплекс БСПО*, шт.	1*
Буксирный трос, шт.	1
Прибор комбинированный (тестер), шт.	1
Система ориентирования в задымленном пространстве (направляющий светящийся трос), шт.	2
Компьютер типа «Ноутбук», шт.	1
Принтер портативный, шт.	1
Захват для переноски проводов, шт.	1
Знак аварийной остановки, шт.	1
Знак «Прочие опасности», шт.	1
Инструмент и принадлежности согласно ведомости изготовителя шасси (включая насос и прибор контроля давления в шинах), шт.	1
Камера заднего вида с монитором, шт.	1
Канистра для воды емкостью не менее 5 л, шт.	1
Канистра для топлива емкостью не менее 20 л, шт.	1
Колодка противоткатная, шт.	2
Манометр для проверки давления в баллонах, шт.	1

## окончание таблицы В.1

Наименование пожарно-технического вооружения и спасательного оборудования	Количество изделий в АГМ
Морозильник для хранения запасных картриджей или аналог (ледяных брикетов) ДАСК, шт.	1
Набор ключей для ремонта а/м, к-т	1
Набор слесарного инструмента и электромонтера, к-т.	1
Сумка для документов, шт.	1
Стол стационарный, шт.	2
Стол выносной, шт.	2
Стул переносной, шт.	2
Стул вращающийся, шт.	1
Тепловизор, шт.	2
Указатель светоотражающий на складных треногах КПП ГДЗС	1
Указатель светоотражающий на складных треногах ПБ ГДЗС	5
Конус оградительный, шт.	4
Рулон ленты оградительной длиной не менее 50 м, шт.	1
Шкаф-сейф металлический настольный, шт.	1
Опись ПТВ, шт.	1

\* При наличии

<·> Комплектуется у потребителя (в пожарно-спасательных частях). В АГМ должны быть оборудованы универсальными креплениями места для указанного ПТВ.

Примечание: В скобках указан вариант комплектации.

## Приложение Г

Таблица Г.1 - Перечень пожарно-технического вооружения и специального оборудования для АД

Наименование пожарно-технического вооружения и спасательного оборудования	Кол-во
<b>1. Средства индивидуальной защиты</b>	
Аппарат дыхательный со сжатым воздухом и спасательным устройством (с баллонами в защитных чехлах), шт.	3*(1)
Костюм теплоотражательный, к-т	3
Комплекс аппаратуры для обнаружения места нахождения спасателя (пожарного) при ликвидации чрезвычайной ситуации (пожара)	1
Респиратор, шт.	3
<b>2. Средства связи</b>	
Мобильная радиостанция, шт.	1*(1)
Носимая радиостанция, шт.	2*(1)
Резервная аккумуляторная батарея для носимой радиостанции с зарядным устройством, шт.	2*(1)
Система навигации с картой России, шт.	1
Специальное громкоговорящее устройство СГУ, шт.	1
Телефон с возможностью ведения и передачи фото- и видеoinформации по сетям стандарта цифровой мобильной сотовой связи GSM, шт.	1*(1)
<b>3. Вооружение для тушения пожара</b>	
ключ 80	2
Огнетушитель ОУ-5, шт.	1*(3)
Огнетушитель ОУ-3, шт.	1
Рукав напорный с соединительной арматурой, шт.:	
- DN 50, длиной не менее 20 м	3
<b>4. Спасательное оборудование</b>	
Веревка пожарная спасательная ВПС-30, длиной не менее 30 м в чехле, шт.	1
<b>5. Аварийно-спасательный инструмент</b>	
<b>5.1. Ручной немеханизированный инструмент</b>	
Лом легкий ЛПЛ, шт.	1
Топор плотницкий, шт.	1
<b>5.2. Ручной механизированный инструмент</b>	
Домкрат ручной гидравлический, шт.	1
- расширитель-ножницы гидравлические, шт.	1
- кусачки гидравлические, шт.	1
Болторез ручной, шт.	1*(1)
<b>6. Осветительное оборудование</b>	
Прожектор переносной, 0,5-1,5 кВт на подставке, шт.	2
Мачта осветительная мобильная высотой не менее 8 м, со световым потоком не менее 200000 Лм, с дистанционным управлением, шт.	1
Фонарь электрический с зарядным устройством, шт.	3
Фара противотуманная, шт.	2

Наименование пожарно-технического вооружения и спасательного оборудования	Кол-во
<b>7. Электросиловое оборудование</b>	
Переносной дымосос с приводом от ДВС в к-те с рукавами и пеногенераторной насадкой, шт.	4
Переносной дымосос с приводом от электромотора	2
Стационарная катушка с магистральным кабелем длиной не менее 100 м, шт.	1*(3)
Переносная катушка с кабелем длиной не менее 40 м, шт.	2
Прибор контроля изоляции, шт.	1*(3)
Заземляющее устройство, шт.	1
Устройство защитного отключения, шт.	1*(3)
<b>8. Приборы для проведения химической и радиационной разведки</b>	
Газоанализатор переносной многокомпонентный, шт.	1

\*(1) Комплектуется у потребителя (в пожарных частях)

\*(3) Комплектуется ПТВ при условии наличия электропривода для переносных установок дымоудаления.

Примечание:

Комплектация пожарных контейнеров (КП) и пожарных прицепов (ПП) определяется по требованию заказчика.

# **Современное оснащение газодымозащитной службы**

Учебное пособие

**Авторы:**

Каврига Сергей Геннадьевич  
Трояк Александр Юрьевич, кандидат педагогических наук  
Макаров Владимир Михайлович