

Тема 30: Дыхательные аппараты со сжатым воздухом: классификация, область применения, устройство

Непрерывное развитие науки и техники, возрастание пожароопасных производств, усложнение технологических процессов, концентрация на производстве и в зданиях значительного количества сгораемых синтетических материалов, развитие различных отраслей промышленности, тенденция увеличения этажности и площади общественных и жилых зданий значительно усложнили обстановку и условия для выполнения основной задачи подразделений пожарной охраны по спасанию людей, эвакуации имущества и ликвидации пожаров, поэтому ещё в начале прошлого века перед пожарными встала проблема защиты органов дыхания и зрения от неблагоприятного воздействия выделяемых при горении дыма и токсичных веществ.

Впервые этой проблемой серьёзно стали заниматься ленинградские энтузиасты, работники пожарной охраны В.В. Дехтерев, Г.Е. Селицкий, М.Ф. Юскин. Именно благодаря им 01.05.1933 года в боевой расчёт ленинградского гарнизона пожарной охраны было включено первое в стране отделение газодымозащитников.

В наши дни газодымозащитная служба прочно вошла в работу пожарных России. Средства индивидуальной защиты органов дыхания применяются при тушении около 20 % пожаров, а каждый потушенный пожар с применением СИЗОД является своеобразным экзаменом для газодымозащитников, так как требует от личного состава мобилизации всех сил, знаний, опыта, даёт возможность проверить качество подготовки к работе в сложных условиях.

Газодымозащитная служба является одной из главных в комплексе специальных служб пожарной охраны, так как она предназначена для обеспечения ведения действий подразделений пожарной охраны в непригодной для дыхания среде при спасении людей, тушении пожаров и ликвидации последствий аварий, поэтому вопросам организации деятельности газодымозащитной службы уделяется очень большое внимание.

В связи с особым характером деятельности газодымозащитной службы организация и проведение подготовки личного состава газодымозащитной службы является одним из главных направлений служебной деятельности начальников органов управления, подразделений, учреждений.

Организация эксплуатации СИЗОД

Эксплуатация средств индивидуальной защиты органов дыхания - это комплекс мероприятий по использованию, техническому обслуживанию, транспортированию, содержанию и хранению СИЗОД.

Правильная эксплуатация СИЗОД означает соблюдение режимов использования, при котором они исправно функционируют и соответствуют требованиям безопасности установленными в нормативных актах.

Эксплуатация СИЗОД предусматривает:

- техническое обслуживание;
- содержание;
- постановку в расчёт;
- обеспечение баз и контрольных постов ГДЗС.

Техническое обслуживание СИЗОД.

Техническое обслуживание - это комплекс работ и организационно - технических мероприятий, направленных на эффективное использование СИ - ЗОД в исправном состоянии в процессе эксплуатации.

Рациональной формой организации технического обслуживания признана планово-предупредительная система. Основой содержания системы является периодически обоснованное проведение проверочных и ремонтных работ направленных на выявление и устранение неисправностей до введения в действие объекта. Принудительный характер системы является в данном случае наиболее целесообразной формой проведения.

В зависимости от назначения работы можно разделить на две группы:

- комплекс работ направленных на поддержание работоспособности СИЗОД, проверку исправности функционирования механизмов и устройств;
- комплекс работ, направленных на восстановление утраченных характеристик СИЗОД.

Техническое обслуживание проводится согласно требованиям Руководства по эксплуатации на данный ДАСВ.

Техническое обслуживание включает в себя:

- рабочую проверку, проверки № 1, 2;
- чистку, промывку, дезинфекцию, смазку и регулировку;
- устранение неисправностей в объёме текущего ремонта.

В Специальном управлении ФПС № 79 МЧС России для технического обслуживания, хранения и ремонта СИЗОД, а также технических средств ГДЗС организованы базы ГДЗС. Технический ремонт и обслуживание СИЗОД производится на базах ГДЗС.

ДАСВ закрепляется за газодымозащитниками как по индивидуальному принципу, так и по групповому: один ДАСВ не более чем на двух человек при условии, что за каждым газодымозащитником персонально закреплена лицевая часть (панорамная маска).

В Специальном управлении ФПС № 79 МЧС России всего на вооружении числятся 166 дыхательных аппарата на сжатом воздухе из них:

- 36 дыхательных аппаратов марки АИР - 98 МИ;
- 16 дыхательных аппаратов марки АП - 2000;
- 17 дыхательных аппаратов ПТС "БАЗИС";
- 75 дыхательных аппаратов ПТС «Профи»;
- 22 дыхательных аппарата АП «Омега».

Технические характеристики СИЗОД, находящиеся на вооружении в Специальном управлении ФПС № 79 МЧС России

Аппарат изолирующий со сжатым воздухом для пожарных АИР-98МИ

Аппараты дыхательные со сжатым воздухом АИР-98МИ предназначены для защиты органов дыхания и зрения человека от вредного воздействия непригодной для дыхания, токсичной и задымленной газовой среды при тушении пожаров и выполнении аварийно-спасательных работ в зданиях, сооружениях и на производственных объектах в непригодной для дыхания среде.

Аппарат выполнен в климатическом исполнении У категории размещения 1 по ГОСТ 15150, но рассчитан на применение при температуре окружающей среды от минус 40С до 60С, атмосферном давлении от 84 кПа до 133 кПа и относительной влажности воздуха до 95%.

Аппарат представляет собой изолирующий резервуарный дыхательный прибор со сжатым воздухом с рабочим давлением 29,4 МПа и избыточным давлением под лицевой частью. Аппарат комплектуется панорамной маской роста 1 с подмасочником размера «М» или роста 2 с подмасочником размеров «М», «С» и «Б».

Аппарат дыхательный АП-2000

Аппарат дыхательный АП-2000 (далее по тексту - "аппарат") работает по открытой схеме дыхания (вдох из аппарата - выдох в атмосферу) и предназначен для:

- защиты органов дыхания и зрения человека от вредного воздействия токсичной и задымленной газовой среды при тушении пожаров и аварийно-спасательных работах в зданиях, сооружениях и на производственных объектах;
- эвакуации пострадавшего из зоны с непригодной для дыхания газовой средой при использовании со спасательным устройством.

Основные тактико-технические характеристики

Аппарат работоспособен при давлении воздуха в баллоне (баллонах) от 29,4 до 1,0 МПа (от 300 до 10 кгс/см²).

В подмасочном пространстве лицевой части аппарата в процессе дыхания поддерживается избыточное давление при легочной вентиляции до 85 л/мин и диапазоне температур окружающей среды от минус 40 до 60 С.

Избыточное давление в подмасочном пространстве при нулевом расходе воздуха - (300100) Па [(3010) мм вод. ст.].

Время защитного действия аппарата при легочной вентиляции 30 л/мин (работа средней тяжести) в зависимости от температуры окружающей среды соответствует значениям, указанным в таблице 2.

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.) - при температуре окружающей среды 25 С;
- 450 Па (45 мм вод. ст.) - при температуре окружающей среды минус 40 С.

Расход воздуха при работе устройства дополнительной подачи (байпаса) - не менее 70 л/мин в диапазоне давлений от 29,4 до 1,0 МПа (от 300 до 10 кгс/см²).

Сопротивление дыханию спасательного устройства на вдохе и выдохе при легочной вентиляции 30 л/мин не превышает 350 Па (35 мм вод.ст.).

Клапан легочного автомата спасательного устройства открывается при разрежении от 50 до 350 Па (от 5 до 35 мм вод. ст.).

Системы высокого и редуцированного давления аппарата герметичны, при этом после закрытия вентиля баллона (вентилей баллонов) падение давления не превышает 2,0 МПа (20 кгс/см²) в минуту.

Системы высокого и редуцированного давления аппарата с подключенным спасательным устройством герметичны, при этом после закрытия вентиля баллона (вентилей баллонов) падение давления не превышает 1,0 МПа (10 кгс/см²) в минуту.

Воздуховодная система аппарата с подключенным спасательным устройством герметична; при создании вакуумметрического давления 980 Па (100 мм вод. ст.) изменение давления в ней не превышает 314 Па (32 мм вод. ст.) в минуту.

Сигнальное устройство срабатывает при падении давления в баллоне (баллонах) до 6 МПа (60 кгс/см²), при этом продолжительность работы сигнала - не менее 60 с.

Уровень звукового давления сигнального устройства (при замере непосредственно у источника звука) - от 90 до 120 дБА, при этом частотная характеристика звука, создаваемого сигнальным устройством, находится в пределах 2000...4000 Гц.

Вентиль баллона герметичен в открытом и закрытом положениях при всех значениях давления в баллоне.

Вентиль работоспособен в процессе не менее 3000 циклов открываний и закрываний.

Давление на выходе редуктора (без расхода) составляет:

не более 0,9 МПа (9 кгс/см²) при давлении в баллоне аппарата 27,45...29,4 МПа (280...300 кгс/см²);

не менее 0,45 МПа (4,5 кгс/см²) при давлении в баллоне аппарата 1 МПа (10 кгс/см²).

Предохранительный клапан редуктора открывается при давлении на выходе редуктора в пределах от 1,1 до 1,8 МПа (от 11 до 18 кгс/см²).

Аппарат дыхательный ПТС+90D «Базис»

Аппарат предназначен для индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от вредного воздействия непригодной для дыхания, токсичной и задымленной газовой среды при тушении пожаров в зданиях, сооружениях и на производственных объектах различных областей народного хозяйства в диапазоне температур окружающей среды от минус 40 °С до 60 °С и пребывании в среде с температурой 200 °С в течение 60 с. Аппарат выполнен в климатическом исполнении У категории размещения 1 по ГОСТ 15150, но рассчитан на применение при температуре окружающей среды от минус 40 °С до 60 °С, относительной влажности до 100 %.

Внимание! Аппарат поставляется с давлением воздуха в баллоне (баллонах) от 1,0 до 2,0 МПа (от 10 до 20 кг/см²).

В состав аппарата входят: подвесная система 1, баллон с вентилем 2, редуктор 3, коллектор 4 (при варианте исполнения аппарата с двумя баллонами), адаптер 5 (при комплектации спасательным устройством), шланг-капилляр со свистком сигнального устройства 6, манометр 7, шланг 8, лёгочный автомат 9, лицевая часть 10.

Аппарат дыхательный ПТС «Профи»

Аппарат дыхательный со сжатым воздухом ПТС «Профи» (в дальнейшем - «аппарат») предназначен для защиты органов дыхания и зрения человека от вредного воздействия непригодной для дыхания, токсичной и задымленной газовой среды при тушении пожаров и выполнении аварийно-спасательных работ в зданиях, сооружениях и на производственных объектах в диапазоне температур окружающей среды от минус 40С до 60С и пребывании в среде с температурой 200С в течение 60 с.

Внимание! Аппарат поставляется с давлением воздуха в баллоне (баллонах) от 1,0 до 2,0 МПа (от 10 до 20 кг/см²).

Аппарат выполнен в климатическом исполнении У категории размещения 1 по ГОСТ 15150, но рассчитан на применение при температуре окружающей среды от минус 40С до 60С, атмосферном давлении от 84 кПа до 133 кПа и относительной влажности воздуха до 95%.

Аппарат представляет собой изолирующий резервуарный дыхательный прибор со сжатым воздухом с рабочим давлением 29,4 МПа и избыточным давлением под лицевой частью. Аппарат комплектуется панорамной маской ПТС «Обзор» ТУ 4854-019-38996367-2002 или «Panorama Nova Standard» № R54450.

Технические характеристики аппарата и его составных частей соответствуют требованиям ГОСТ Р 12.4.186, НПБ 165, НПБ 178, НПБ 190.

Аппарат дыхательный АП "Омега"

Обеспечивает безопасную и комфортную работу в задымленной или загазованной среде, где невозможно применение фильтрующих противогазов, а также в местах, где существует потенциальная угроза выброса веществ, опасных для органов дыхания и зрения человека, концентрацию и состав которых невозможно предугадать. Аппарат создан на основе многолетнего опыта разработки и производства дыхательных аппаратов, представляет собой модернизированный вариант дыхательного аппарата АП - 2000, который на протяжении нескольких последних лет состоит на снабжении противопожарной и спасательных служб. При разработке АП «Омега» учитывались все пожелания пользователей, эксплуатирующих аппарат АП - 2000, вследствие чего АП «Омега» приобрел следующие тактико-технические особенности:

аппарат работоспособен при давлении воздуха в баллоне от 29,4 до 1,0 МПа (от 300 до 10 кгс/см²);

избыточное давление в подмасочном пространстве при нулевом расходе воздуха - (300 ± 100) Па;

фактическое сопротивление дыханию на выдохе не превышает 350 Па;

клапан лёгочного автомата спасательного устройства открывается при разряжении от 50 до 350 Па;

спасательное устройство с постоянной подачей обеспечивает подачу воздуха под капюшон не менее 25 л/мин;

сигнальное устройство срабатывает при падении давления в баллоне до $5,5 \pm 0,8$ МПа;

давление на выходе редуктора составляет не более 0,9 МПа при давлении в баллоне аппарата от 27,45 до 29,4 МПа;

предохранительный клапан редуктора открывается при давлении на выходе редуктора в пределах от 1,1 до 1,8 МПа;

давление срабатывания предохранительной мембраны вентиля от 36 до 44 МПа.

Вывод

Не смотря на то, что сегодня газодымозащитная служба является одной из главных в комплексе специальных служб пожарной охраны, перед ней еще стоит немало проблем, основные из которых изложены в Концепции развития газодымозащитной службы в системе Государственной противопожарной службы. Их основными путями решения, а также приоритетными направлениями развития газодымозащитной службы являются:

- совершенствование нормативной базы;
- повышение эффективности организации деятельности газодымозащитной службы;
- создание и внедрение новых видов СИЗОД с улучшенными тактико-техническими параметрами;
- создание и развитие материально-технической базы газодымозащитной службы;
- совершенствование системы подготовки газодымозащитников;
- повышение эффективности организации действий по тушению пожаров с использованием СИЗОД;
- совершенствование управленческой и контрольной деятельности;
- обеспечение безопасных условий труда пожарных.

Для дальнейшего развития газодымозащитной службы потребуется еще немало усилий, поэтому решение этих проблем является основной задачей в организации газодымозащитной службы ближайших лет.

Организация эксплуатации СИЗОД в Специальном управлении ФПС № 79 МЧС России находится на должном уровне, все СИЗОД проходят своевременное техническое обслуживание, на базах ГДЗС производится качественный ремонт поступающих аппаратов и заполнение воздухом баллонов. При проведении занятий на свежем воздухе в СИЗОД грубых нарушений правил работы и техники безопасности, могущих привести к поломке или выходу из строя аппаратов, не наблюдалось.

Дыхательные аппараты: классификация, область применения

Дыхательным аппаратом со сжатым воздухом называется автономный изолирующий резервуарный аппарат, в котором запас воздуха хранится в баллонах в сжатом состоянии. Дыхательный аппарат работает по открытой схеме дыхания, при которой на вдох воздух поступает из баллонов, а выдох производится в атмосферу.

Дыхательные аппараты со сжатым воздухом предназначены для защиты органов дыхания и зрения пожарных от вредного воздействия непригодной для дыхания среды при тушении пожаров и выполнении аварийно-спасательных работ.

Воздухоподающая система обеспечивает работающему в аппарате импульсную подачу воздуха. Объем каждой порции воздуха зависит от частоты дыхания и величины разрежения на вдохе.

Воздухоподающая система аппарата состоит из легочного автомата и редуктора; она может быть одноступенчатой, безредукторной и двухступенчатой. Двухступенчатая воздухоподающая система может быть выполнена из одного конструкционного элемента, объединяющего редуктор и легочный автомат, или двух отдельных.

Дыхательные аппараты в зависимости от климатического исполнения подразделяются на дыхательные аппараты *общего назначения*, рассчитанные на применение при температуре окружающей среды от -40 до +60 °С, относительной влажности до 95%, и *специального назначения*, рассчитанные на применение при температуре окружающей среды от -50 до +60 °С и относительной влажности до 95%.

Дыхательный аппарат должен быть работоспособным в режимах дыхания, характеризующихся выполнением нагрузок: от относительного покоя (легочная вентиляция 12,5 дм³/мин) до очень тяжелой работы (легочная вентиляция 100 дм³/мин), при температуре окружающей среды от -40 до +60 °С, а также обеспечивать работоспособность после пребывания в среде с температурой 200 °С в течение 60 с. В комплект дыхательного аппарата входят:

- дыхательный аппарат;
- спасательное устройство (при его наличии);
- комплект ЗИП;
- эксплуатационная документация на ДАСВ (руководство по эксплуатации и паспорт);
- эксплуатационная документация на баллон (руководство по эксплуатации и паспорт);
- инструкция по эксплуатации лицевой части.

Общепринятым рабочим давлением в отечественных и зарубежных ДАСВ является 29,4 МПа.

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

Дыхательный аппарат должен быть выполнен таким образом, чтобы имелась возможность его надевания после включения, а также снятия и перемещения дыхательного аппарата без выключения из него при передвижении по тесным помещениям.

Приведенный центр массы дыхательного аппарата должен находиться не далее чем в 30 мм от сагиттальной плоскости человека. Сагиттальная плоскость — это условная линия, делящая симметрично тело человека продольно на правую и левую половины.

Суммарная вместимость баллона (при легочной вентиляции 30 л/мин) должна обеспечивать условное время защитного действия (УВЗД) не менее 60 мин, а масса ДАСВ должна быть не более 16,0 кг при УВЗД, равном 60 мин, и не более 18,0 кг при УВЗД, равном 120 мин.

В состав ДАСВ входят: рама/или спинка с подвесной системой, состоящей из ремней плечевых, концевых и поясного с пряжками для регулировки и фиксации дыхательного аппарата на теле человека; баллон с вентилем, редуктор с предохранительным клапаном, коллектор, разъем, легочный автомат воздухопроводным шлангом, лицевая часть с переговорным устройством и клапаном выдоха, капиллярная трубка со звуковым сигнальным устройством, манометр с шлангом высокого давления, устройство спасательное, проставка.

В современных аппаратах кроме того применяются:

- перекрывное устройство магистрали манометра;
- спасательное устройство, подключаемое к дыхательному аппарату;
- штуцер для подключения спасательного устройства или устройства искусственной вентиляции легких;
- штуцер для быстрой дозаправки баллонов воздухом;

- предохранительное устройство, располагаемое на вентиле или баллоне для предотвращения повышения давления в баллоне выше 35,0 МПа;
- световые и вибрационные сигнальные устройства, аварийный редуктор, компьютер.

Подвесная система дыхательного аппарата — составная часть аппарата, состоящая из спинки, системы ремней (плечевых и поясных) с пряжками для регулировки и фиксации дыхательного аппарата на теле человека.

Подвесная система предотвращает воздействие на пожарного нагретой или охлажденной поверхности баллона. Она позволяет пожарному быстро, просто и без посторонней помощи надеть дыхательный аппарат и отрегулировать его крепление. Система ремней дыхательного аппарата снабжается устройствами для регулировки их длины и степени натяжения.

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

Дыхательный аппарат должен быть выполнен таким образом, чтобы имелась возможность его надевания после включения, а также снятия и перемещения дыхательного аппарата без выключения из него при передвижении по тесным помещениям.

Приведенный центр массы дыхательного аппарата должен находиться не далее чем в 30 мм от сагиттальной плоскости человека. Сагиттальная плоскость — это условная линия, делящая симметрично тело человека продольно на правую и левую половины.

Суммарная вместимость баллона (при легочной вентиляции 30 л/мин) должна обеспечивать условное время защитного действия (УВЗД) не менее 60 мин, а масса ДАСВ должна быть не более 16,0 кг при УВЗД, равном 60 мин, и не более 18,0 кг при УВЗД, равном 120 мин.

Подвесная система предотвращает воздействие на пожарного нагретой или охлажденной поверхности баллона. Она позволяет пожарному быстро, просто и без посторонней помощи надеть дыхательный аппарат и отрегулировать его крепление. Система ремней дыхательного аппарата снабжается устройствами для регулировки их длины и степени натяжения. Все приспособления для регулировки положе-