

Министерство образования и науки Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

В.И. Гуменюк

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки
220100 – «Системный анализ и управление» и
280100 – «Безопасность жизнедеятельности»

Санкт-Петербург
2007

УДК

В.И. Гуменюк. Учебное пособие по средствам индивидуальной защиты. СПб, Изд-во СПбГПУ, 2007. - с.

Рецензенты:

Учебное пособие разработано для изучения средств индивидуальной защиты, соответствует Учебной программе, и предназначено для студентов, обучающихся по специальности 280103 «Защита в чрезвычайных обстоятельствах». Может быть использовано специалистами в области ЧС в качестве справочника для выбора средств индивидуальной защиты.

Рассмотрено и рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СПбГПУ « » _____ 2007 года.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебное пособие предназначено для подготовки и проведения практических занятий по дисциплине «Радиационная и химическая защита» и составлено для студентов КГТУ, обучающихся по специальности 330600 «Защита в чрезвычайных ситуациях».

Проведение практических занятий имеет своей целью детальное изучение устройства, а также эксплуатационных свойств различных образцов средств индивидуальной защиты, а также повторение и более глубокое освоение теоретических разделов дисциплины «Радиационная и химическая защита». Руководство составлено в соответствии с разделами дисциплины: средства защиты органов дыхания фильтрующего типа, средства защиты органов дыхания изолирующего типа и средства защиты кожи.

Практические занятия выполняются индивидуально. При этом студенческая группа делится на подгруппы.

Перед проведением практического занятия предполагается повторение соответствующего теоретического материала. После каждой практической работы студент должен составить отчет и ответить на вопросы преподавателя по ее результатам и по теоретическому материалу, касающемуся темы проведенной работы.

РАЗДЕЛ 1

СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

ФИЛЬТРУЮЩЕГО ТИПА

1.1. МЕХАНИЗМЫ ОЧИСТКИ ВДЫХАЕМОГО ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ ФИЛЬТРУЮЩИХ СЗОД

Очистка вдыхаемого воздуха от твердых и жидких аэрозолей осуществляется за счет использования различных фильтрующих материалов, а от паров и газов вредных веществ - методами сорбции, хемосорбции или катализа с помощью различных адсорбентов, катализаторов и ионообменных материалов.

Улавливание аэрозолей

Процесс улавливания аэрозолей состоит не в просеивании частиц через сито, а в фильтрации, включающей ряд эффектов, которые обуславливают столкновение частицы с волокном фильтрующего слоя. Такими эффектами являются инерционный, диффузионный (броуновского движения), касания, электростатического притяжения, седиментационный и ситовой [4.40; 4.49].

Рассмотрим влияние каждого эффекта.

Инерционный эффект. Так как частицы имеют конечную массу, то при обтекании воздухом волокна они смещаются с линий тока и наталкиваются на его поверхность (рис. 4.3 а). Эффект пропорционален квадрату радиуса r частицы и скорости фильтрации v :

$$\alpha_{\text{инер}} = r^2 \cdot v$$

Диффузионный эффект. В воздухе частицы радиусом менее 0,5 мкм находятся в тепловом (броуновском) движении. Вследствие этого некоторые из них наталкиваются на волокна и выходят из потока (рис. 4.3 б). В результате у волокон возникает область пониженной концентрации аэрозолей и, как следствие этого, направленный к волокнам диффузионный поток. Эффект обратно пропорционален скорости фильтрации и размеру частиц:

$$\alpha_{\text{диф}} = (1/r \cdot v^2)$$

Эффект касания. Этот эффект обусловлен конечными размерами волокон фильтрующего слоя и частиц. Если частица будет двигаться по линии тока, проходящей от волокна на расстоянии, не превышающем половины ее линейного размера, то она вследствие действия межмолекулярных сил притяжения притягивается к волокну и выходит из потока (рис. 4.3 в). Эффект зависит в основном от размера частиц.

Здесь следует упомянуть также о том, что именно межмолекулярные ван-дер-ваальсовские силы являются основной составляющей, обеспечивающей «мертвую хватку» волокнами аэрозольных частиц.

Электростатическое притяжение. Эффект действует при наличии электростатического заряда на волокнах фильтрующего слоя. Попадая в поле этого заряда, частицы поляризуются и притягиваются к волокну (рис. 4.3 г). Чем больше размер частицы, тем больше поляризация и тем выше вероятность того, что частица выйдет из потока. Знак заряда волокна или частицы существенного значения при этом не имеет. Эффект зависит от размера частицы и скорости фильтрации:

$$\alpha_{эл} = r^2 / v$$

Седиментационный эффект. При движении в потоке воздуха частица одновременно смещается под действием силы тяжести (рис.4.3, д). Этот эффект практически учитывается при фильтрации грубодисперсных аэрозолей (более 1 мкм) и зависит от размера частиц и скорости фильтрации:

$$\alpha_{сед} = r / v$$

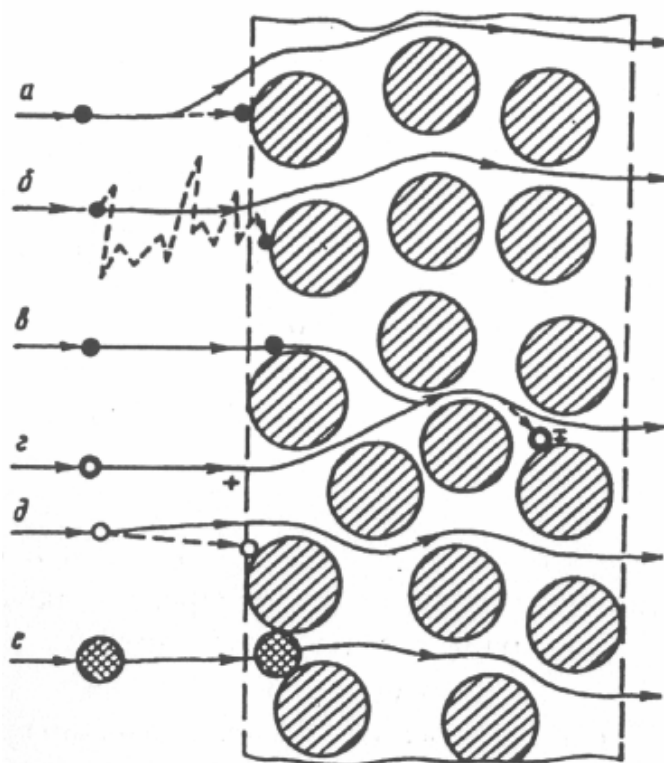


Рис.4.3 Схема действия различных эффектов на улавливание аэрозольных частиц

Ситовой эффект. Он действует лишь в том случае, когда размер частиц превышает размер пор фильтра (рис. 4.3 е):

$$\alpha_{сит} = r$$

При улавливании аэрозолей фильтрующим элементом респиратора или любым слоем из ультратонких волокон все указанные эффекты работают

одновременно, но их результирующее действие нельзя рассматривать как арифметическую сумму [4.40]. Из рассмотренного становится ясным, что грубодисперсные аэрозоли (радиусом более 1 мкм) улавливаются в основном за счет инерционного эффекта и эффекта касания, а высокодисперсные (радиусом менее 0,1 мкм) - за счет диффузионного эффекта. Частицы размером в десятые доли микрометра улавливаются труднее всего, так как для улавливания за счет инерционного эффекта они малы, а за счет диффузионного - велики.

Именно поэтому, проводя оценку фильтрующего элемента или фильтрующего слоя по частицам наиболее проникающего размера, можно быть уверенным в том, что по частицам любого другого размера его эффективность может быть только выше.

При скоростях фильтрации, соответствующих скоростям фильтрации в респираторах (0,5-3 см/с), радиус наиболее проникающих частиц находится в пределах 0,1-0,2 мкм. Аэрозольная система, состоящая из частиц радиусом 0,15 мкм, получила также название стандартной.

С увеличением скорости фильтрации размер наиболее проникающих частиц сдвигается в сторону более мелких частиц.

Поэтому при сравнительных испытаниях респираторов, а также респираторов, предназначенных для защиты органов дыхания от высокодисперсных аэрозолей, испытания по частицам 0,15 мкм должны быть проведены обязательно.

В качестве фильтров в противопылевых респираторах используют тонковолокнистые фильтрующие материалы. В нашей стране из всех известных материалов (целлюлозно-асбестовые фильтркартоны с различной примесью хлопка и шерсти, композиции из тонких и ультратонких стеклянных волокон и др.) наибольшее распространение получили полимерные фильтрующие материалы типа ФП благодаря их высокой эластичности, механической прочности, большой пылеемкости и стойкости к химическим агрессивным веществам, а главное из-за высоких фильтрующих свойств. Они изготавливаются в виде полотен или рулонов и состоят из равномерных слоев практически одинаковых по диаметру ультратонких полимерных волокон. Марки этих материалов различаются составом полимера, из которого изготовлены волокна, их диаметром, структурой и толщиной слоя. Первые две буквы в марке материала типа ФП обозначают «фильтр Петрянова», последующая — полимер, из которого изготовлены волокна (П — перхлорвинил, А — ацетил целлюлоза, ПАН — полиакрилонитрил и др.). Далее через дефис записывается среди диаметр волокон в десятых долях микрометра и затем через дефис сопротивление фильтрующего слоя, выраженное в миллиметр водяного столба при скорости потока воздуха через него 1 см/с.

В респираторостроении наибольшее применение получили материалы марок ФПП-15-1,5, ФПП-70-0,5, ФПП-70-0,2, а так; рулонный материал РФМ-

1,7 с волокнами из перхлорвинила сополимера (стирол, акрилонитрил, метилметакрилат)-ФС основные характеристики которых приведены в табл. 4.1.

Эти материалы гидрофобны, устойчивы при температуре до 60 °С, стойки к кислотам и щелочам. Самыми важными характеристиками, благодаря которым они пришли на смену всем другим волокнистым материалам, является высокая фильтрующая способность по отношению к любым аэрозолям. Это обеспечивается исключительной однородностью фильтрующего слоя и наличием электростатического заряда [4,45].

В отличие от фильтров Петрянова традиционные фильтровальные материалы, такие, как вата, шерсть, фильтркартоны, имеют неоднородную толщину слоя, что приводит к тому, что поле скоростей воздушного потока имеет самые различные значения - в местах с малой толщиной они значительно выше, чем в утолщенных, и полностью отсутствуют там, где в толще фильтра имеются различные включения. Поэтому в соответствии с известными закономерностями фильтрации аэрозолей эффективность их улавливания всей поверхностью фильтра будет различной. Так, если сопротивление фильтрующего слоя, являющееся функцией толщины материала, увеличивается пропорционально скорости фильтрации от 1 до 10 см/с, то коэффициент проскока у незаряженных материалов возрастает на один-два порядка, а у заряженных — на два-три порядка. В связи с этим в неоднородных по толщине фильтрах эффективность улавливания аэрозолей будет соответствовать эффективности самых тонких участков, работающих при максимальных скоростях фильтрации, и для обеспечения заданной величины коэффициента проскока возникает необходимость устранять неоднородность путем увеличения толщины всего фильтрующего слоя, что, естественно, приводит к увеличению его аэродинамического сопротивления.

Фильтрующие элементы, изготовленные из материалов ФПП, в пределах размеров, характерных для респираторов, различаются по толщине не более чем на 5 %, благодаря чему каждый участок рабочей поверхности работает при одной и той же скорости фильтрации, обеспечивая одну и ту же величину коэффициента проскока. Это создает предпосылки для строгого расчета оптимального сопротивления фильтрующего слоя при заданной эффективности улавливания аэрозолей, что практически невозможно осуществить для фильтров из картона, бумаги, РФМ.

Важным отличительным свойством материалов ФП, изготовленных из перхлорвинила и других полимеров, обладающих изоляционными свойствами, является то, что они несут высокие электрические заряды, которые резко повышают эффективность улавливания аэрозолей. При этом электрические заряды на материалах ФПП распределяются неравномерно — волокна с противоположным знаком и максимальной плотностью заряда находятся на поверхности слоя, а в середине слоя заряд равен нулю. Соответственно средняя напряженность поля имеет нулевое значение на

поверхности и максимальное—в середине ело материала [4.45]. Наличие электростатического заряда у материалов ФПП придает им не только высокие фильтрующие свойства, но служит также средством, обеспечивающим мягкое и надежное уплотнение (прилипание) респиратора по линии его прилегания к лицу человека, позволяющее практически исключить проникание нефильтрованного воздуха в подмасочное пространство. Это свойство материалов ФПП реализовано в ряде конструкций легких респираторов, отличающихся высокими защитными и эргономическими свойствами («Лепесток», «Кама» и др.).

В зарубежных респираторах применяются фильтры из стекловолокна толщиной 2,5 - 3 см, шерсти или войлока в виде тонких матов толщиной 0,6 см, импрегнированные резиной для придания электростатических свойств. При этом защитные свойства фильтров зависят от класса респиратора, в котором они применяются. Так в респираторах для защиты от грубой пыли используются фильтры с низким сопротивлением воздушному потоку, но обладающих низкой эффективностью по отношению к частицам менее 1 мкм. Недостатком таких фильтров является то, что при повышенной температуре и относительной влажности воздуха происходит быстрое исчезновение заряда и снижение защитной эффективности. Поэтому важно при хранении их защищать от высокой температуры и влажности воздуха. Их также нельзя применять для защиты от жидких аэрозолей в виде туманов.

Для защиты от конденсационных аэрозолей в виде дымов различных металлов используются высокоэффективные фильтры, имеющие эффективность по дыму свинца не менее 99 %. В СИЗОД для защиты от радиоактивных аэрозолей используются фильтры из листов фильтрующих материалов, состоящих из волокон малого диаметра и имеющих высокое сопротивление воздушному потоку. Они должны обеспечивать защитную эффективность не менее 99,97 % по аэрозолю диоктилфталата со средним диаметром частиц 0,3 мкм.

Поглощение паров и газов вредных веществ

Улавливание парогазообразных вредных веществ в фильтрующих СИЗОД основано на физико-химическом процессе их поглощения, называемом сорбцией. При этом поглощение вещества поверхностным слоем сорбента называется адсорбцией, а химическим взаимодействием сорбента с поглощаемым веществом - хемосорбцией.

В качестве адсорбентов используют природные или искусственные тела с развитой поверхностью, которые хорошо поглощают (адсорбируют) вещества из воздуха (активные угли, силикагели, алюмогели и др.). Их сорбционные свойства зависят от химического состава и физического состояния поверхности, характера пористости и удельной поверхности [4.22].

Как правило, газ адсорбируется тем лучше, чем выше его критическая температура. Так как температура кипения приблизительно пропорциональна

критической (составляя приблизительно 2/3 ее, если считать по абсолютной шкале), то ту же закономерность можно связать с температурой кипения и сорбцией вещества из газовой фазы: то есть чем выше температура кипения вещества, тем лучше адсорбция газа на адсорбенте.

Этим объясняется, например то, что при прохождении через противогаз воздуха, содержащего хлор, задерживается именно хлор, а не кислород или азот. Этим же обусловлено поглощение поверхностью твердых тел из воздуха, главным образом, водяных паров, а не каких-либо других газов.

Сущность адсорбции состоит в том, что молекулы газа или пара удерживаются на поверхности твердого вещества, называемого адсорбентом, благодаря межмолекулярным силам притяжения между молекулами газа и атомами твердого вещества. Эти физические силы притяжения известны как Ван-дер-Ваальсовы силы, а данный тип сорбции - как физическая адсорбция, которая протекает очень быстро во времени.

Наиболее широкое распространение в противогазовой технике получили сорбенты в виде активированных углей различных марок, которые обладают высокоразвитой поверхностью. Известно, например, что 1 г активированного угля имеет поверхность сорбции 1200 м^2 , а в противогазовом патроне к респираторам, содержащем 120 г угля, сорбционная поверхность составляет 144000 м^2 , что равно поверхности 18 футбольных полей .

Уголь в промышленности используют в различных видах: в виде порошка (менее 0,84 мм), гранул (до 10 мм), шариков (диаметр от 2,5 до 13 мм), экструдатов (цилиндрические частицы), ткани и войлока.

Угольные ткани и войлок производят из синтетических материалов путем их карбонизации и активации, при этом получающаяся форма углерода псевдоаморфна исходному материалу. В отличие от тканей, которые ткнут из непрерывных нитей, войлок представляет собой плотный клубок коротких волокон.

Уголь в качестве адсорбента используется для адсорбции веществ из газовой фазы или как основа катализаторов и химических поглотителей в противогазах, вакуумной технике и др. Выпускается в виде цилиндрических или сферических гранул, зерен неправильной формы (дробленый) и мелкодисперсного порошка черного цвета.

Одним из важных свойств активных углей является их пористость. По размерам поры делятся на микропоры (радиус менее 0,6-0,7 им), супермикропоры (более 0,7 и менее 1,5-1,6 им), мезопоры (более 1,6 и менее 100-200 нм) и макропоры (радиус более 100-200 нм).

Для характеристики активированных углей используют следующие показатели:

- суммарный объем пор;

- объем макропор с радиусом кривизны поверхности более 100-200 нм.

Адсорбция на поверхности макропор не имеет практического значения в связи с малой удельной поверхностью. Макропоры в сорбционном процессе играют роль транспортных каналов, по которым молекулы поглощаемого вещества проникают вглубь зерен сорбента. Как правило, объем макропор активных углей находится в интервале 0,2-0,8 см³/г, а удельная поверхность - 0,5-2 м²/г;

- объем переходных пор с радиусом кривизны поверхности от 15-16 до 100-200 нм. В зависимости от величины удельной поверхности они могут играть значительную роль при поглощении парогазообразных веществ в области высоких концентраций. Их объем находится в пределах от 0,02 до 0,1 см³/г, а удельная микропористость в интервале от 20 до 70 м²/г;

- объем микропор - наиболее мелких пор с радиусом менее 1,5-1,6 нм, соизмеримых с размерами адсорбируемых молекул. Они играют определяющую роль в процессах адсорбции на активных углях. Объемы микропор активных углей обычно находятся в интервале 0,2-0,6 см³/г;

структурная константа W_0 , характеризующая предельный объем адсорбционного пространства;

структурная константа B , характеризующая размеры микропор. Ее увеличение указывает на возрастание размеров микропор. При малых значениях B величина константы W_0 близка к объему микропор.

Активированные угли применяют также в качестве носителей каталитических и хемосорбционноактивных добавок для поглощения различных веществ, таких как спирты, основные газы, кислые газы, пары ртути и другие полярные вещества. В качестве таких добавок чаще всего используют соли тяжелых металлов, например, для поглощения аммиака и основных газов используются сульфат меди, хлорид кобальта, хлорид никеля; для кислых газов, таких как хлорид водорода, сернистый ангидрид - оксиды хрома и марганца.

При добавлении к пористым сорбентам катализаторов и других химически активных веществ поглощение вредных паров и газов происходит за счет хемосорбции, сущность которой состоит в химическом притяжении молекул газа к пористой поверхности сорбента. Этот тип адсорбции более сильный, чем физический и часто является необратимым процессом, в то время как при физической адсорбции поглощенные вещества могут десорбироваться в неизменном виде в результате изменения температуры и давления. Следует иметь в виду, что в процессе поглощения вредных веществ выделяется определенное количество тепла, особенно при хемосорбции, что может приводить к самовозгоранию фильтрующих элементов противогазов.

Основные марки активных углей, выпускаемых нашей промышленностью, приведены в справочнике [4.8].

Для поглощения некоторых газов, например, СО, используются специальные катализаторы, такие как гопкалит, представляющий собой гранулы из смеси активированного марганца и оксидов меди. Гопкалит существенно увеличивает скорость окисления этих высокотоксичных веществ до безопасных химических соединений (СО до СО₂). В связи с тем, что свойства гопкалита зависят от содержания влаги в окружающем воздухе, в противогазовых коробках соответствующих марок на входе и выходе вдыхаемого воздуха помещается осушитель - силикагель, представляющий собой гранулы из дегидратированного кремния (ангидрид кремниевой кислоты).

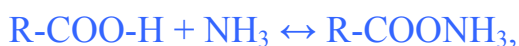
Силикагели - это сорбенты с высокоразвитой капиллярной структурой, обусловленной тем, что скелет геля состоит из мельчайших (около 100 мкм) шарообразных частиц двуокиси кремния. Различают мелкопористые (КСМ, ШСМ, МСМ и АСМ) и крупнопористые силикагели (КСК, ШСК, МСК и АСК). Силикагели применяются главным образом для поглощения водяных паров.

Имеются сведения о возможности использования в СИЗОД в качестве сорбентов цеолитов, представляющих собой алюмосиликаты щелочных и щелочно-земельных металлов [4.32, 4.42]. Особенностью цеолитов является то, что они адсорбируют только те молекулы, критические диаметры которых меньше эффективных диаметров входных окон, что значительно ограничивает их применение. Это необходимо учитывать при выборе цеолитов в качестве сорбентов при разработке СИЗОД.

Перспективным является также использование в СИЗОД ионообменных смол [4.5, 4.47]. Они представляют собой нерастворимые высокомолекулярные соединения с функциональными ионогенными группами (см. табл. 4.2), противоион которых способен вступать в различные реакции (обмена, присоединения, комплексообразования, окисления-восстановления и др.) с вредными веществами.

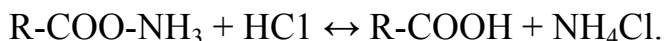
По знаку заряда обменивающихся ионов иониты делят на катиониты, аниониты и амфотерные иониты. По степени ионизации функциональных групп катиониты (и аниониты) делят на сильнокислотные (и сильноосновные) и слабокислотные (слабоосновные).

Принцип защитного действия понятных материалов основан, например, при реакциях присоединения, на образовании другой формы катионита по реакции.



где R - основа (матрица) хемосорбционного материала.

Ионообменные материалы способны к регенерации. При этом ионный обмен протекает в жидкой фазе, в процессе которого происходит восстановление свойств ионита до исходной формы.



Начиная с работ А.И. Вулиха [4.6], в литературе появляются сведения о возможности использования в качестве адсорбентов синтетических и природных ионообменников (ионитов) [4.5; 4.25; 4.28; 4.53]. Особенно перспективными оказались синтетические зерновые макропористые безводные слабоосновные аниониты (АН-221, АН-251, АН-511) и сильнокислотные катиониты (КУ-23), которые обладают высокими сорбционными свойствами и отличительной способностью изменять свой цвет в процессе поглощения газов, что позволяет визуально контролировать степень отработки шихты [4.28].

Новые возможности использования ионообменных сорбентов появились в связи с созданием технологий получения макропористых ионитов в формах переходных металлов и разработкой и производством ионообменных волокнистых материалов (ИВМ), позволившим создать облегченные противогазовые и газопылезащитные респираторы для защиты от аммиака, диоксида серы, фторида водорода, хлорида водорода. Так, на базе ионообменных материалов типа ВИОН-КН-1 и ЦМ-А2 был разработан пылегазозащитный респиратор «Снежок-КУ» в виде фильтрующей полумаски па каркасе, обладающий более высокими эргономическими свойствами по сравнению с патронными респираторами аналогичного назначения, состоящими из резиновой полумаски и патронов с угольными сорбентами [4.39].

По сравнению с зернеными ионитами ионообменные волокнистые материалы обладают резко повышенной кинетикой сорбции ввиду увеличения удельной поверхности сорбентов (до нескольких квадратных метров на грамм против десятков квадратных сантиметров на грамм для зерен размером 0,5-1,0 мм) и уменьшения толщины диффузионного слоя на 1-2 порядка (при диаметре волокон от 5 до 50 микрон). Так, удельная поверхность зернистых хемосорбентов составляет около 100 м²/кг, в то время как удельная поверхность волокон достигает 20000-30000 м²/кг, что влияет на скорость хемосорбции. При сравнительном исследовании хемосорбционных процессов оказалось, что скорость сорбции волокнами в несколько раз выше, чем зёрнами [4.5, 4.6, 4.7, 4.23, 4.24, 4.30, 4.32].

Другим новым направлением в создании более эргономичных противогазовых и газопылезащитных СИЗОД, которое успешно развивается в нашей стране, является разработка технологии равномерного внесения различных сорбентов в толщу фильтрующего материала ФП, позволившая осуществить промышленный выпуск и широкое применение облегченных сорбционно-фильтрующих респираторов типа ШБ-1 «Лепесток» для защиты

от паров органических веществ («Лепесток-А»), от кислых газов («Лепесток-В»), от аммиака («Лепесток-К»), от паров ртути («Лепесток-Г») [4.3,4.33].

Наряду с материалом ФПП с напыленным слоем сорбента перспективным явился сорбционно-фильтрующий материал из пористых полиакрилонитрильных волокон (ПАН) с наполненным порошкообразным сорбентом в различных соотношениях

1.2. «ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УСТРОЙСТВА ПРОТИВОГАЗОВ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ТИПА»

Средства защиты органов дыхания по принципу защитного действия делятся на: фильтрующие и изолирующие.



Рис.1.1. Классификация средств защиты органов дыхания

В основу конструкции фильтрующих противогазов положены следующие принципы: фильтрация аэрозолей, сорбция (поглощение) паров и герметизация.

Фильтрующий противогаз состоит из фильтрующе-поглощающей системы и лицевой части. Кроме того, в комплект противогаза входят: сумка, средства против запотевания и обледенения очковых стекол и различные принадлежности.

По конструкции и габаритам фильтрующие противогазы подразделяются на противогазы большого и малого габаритов. В противогазах малого габарита фильтрующе-поглощающая система имеет

значительно меньшие размеры и подсоединяется непосредственно к шлем-маске или маске.

Принципы устройства фильтрующе-поглощающих систем

Фильтрующе-поглощающая система противогаса предназначена для очистки вдыхаемого воздуха от вредных примесей, находящихся в воздухе в виде аэрозоля, пара или газа.

Коробки фильтрующего противогаса могут быть большого и малого габаритов. Конструкция противоаэрозольного фильтра предусматривает как можно большую развертку его поверхности за счет многократного складывания фильтрующего материала. Варианты развертки фильтров, применяемые в современных коробках, приведены на рис. 1.2. При развертке достигается значительное, в несколько раз увеличение поверхности противоаэрозольного фильтра по сравнению с сечением коробки, что позволяет уменьшить коэффициент проницаемости фильтра и его сопротивление потоку воздуха.

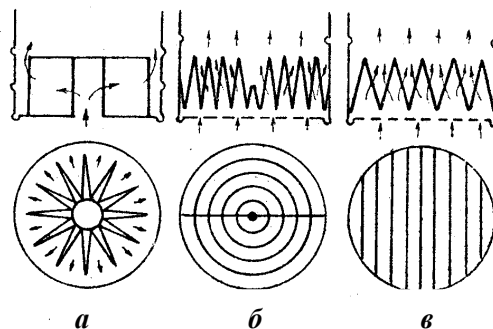


Рис. 1.2. Варианты развертки противоаэрозольных фильтров:

а - звездочка; б - цилиндрический складчатый; в — прямоскладчатый

В коробках противогасов используется шихта в виде зерненого (гранулированного) сорбента или в виде блокового продукта. Она может быть постоянного или переменного сечения. Для формирования поглощающего слоя применяются неподвижные и подвижные сетки и поджимающие их пружины. За слоем сорбента устанавливается противопыльный фильтр, предназначенный для очистки вдыхаемого воздуха от пыли сорбента.

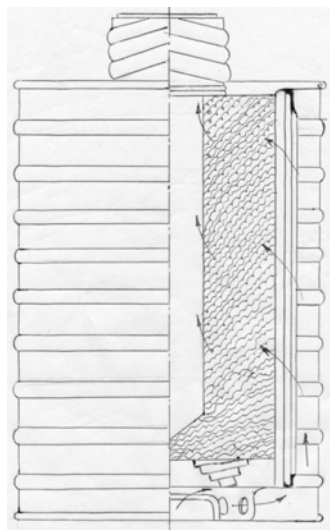


Рис.1.3. Фильтрующе-поглощающая коробка большого габарита:

1 - корпус; 2 - противоаэрозольный фильтр; 3 - поглощающий слой (шихта)

Принципы устройства и особенности конструкции различных фильтрующе-поглощающих систем будет рассмотрен на примерах некоторых коробок противогазов.

Фильтрующе-поглощающая коробка противогаса РШ-4 (рис. 1.3) относится к коробкам большого габарита. Она имеет цилиндрический корпус из жести и две горловины с резьбой. Горловины служат для входа и выхода воздуха.

Первая горловина (внутренняя) расположена в дне, вторая - на крышке коробки. Корпус снаружи покрывается эмалью защитного цвета, а изнутри - специальным лаком.

Противоаэрозольный фильтр из фильтрующего материала ФМБ закреплен на внешней поверхности большого сетчатого цилиндра внутри коробки. Складки противоаэрозольного фильтра направлены сверху вниз (см. рис. 1.3). Поверхность фильтра 900 см^2 .

Развернутая шихта переменного сечения размещена между двумя вертикальными сетчатыми цилиндрами. Такое расположение шихты позволило уменьшить сопротивление дыханию коробки и улучшить условия поглощения паров (газов) БТХВ. Объем угля-катализатора К-5М составляет 740 см^3 , толщина слоя в радиальном направлении – 3 см. Для предотвращения пересыпания шихты в коробке имеются подвижное дно и четыре поджимающие пружины. Масса коробки около 800 г, габариты: диаметр 11 см, высота 17 см.

Коробки малого габарита МГ и КМГУ противогазов ПМГ (ПМГ-2, ГП-5) устроены одинаково (рис. 1.4). Корпус их изготовлен из алюминиевого сплава. Сверху расположена горловина с резьбой, в дне - круглое отверстие для входа воздуха.

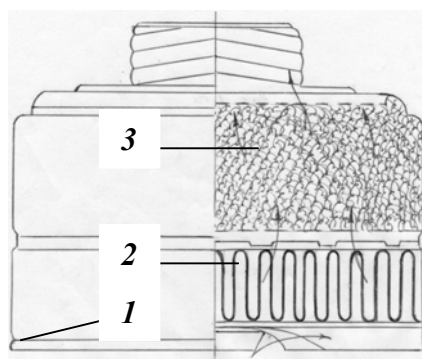


Рис. 1.4. Фильтрующе-поглощающая коробка малого габарита:
1 - корпус; 2 - противоаэрозольный фильтр; 3 - поглощающий слой (шихта)

Противоаэрозольный фильтр из фильтрующего материала ФМБ или ФМБ-4 выполнен в виде вертикальных цилиндрических (рис. 1, б) или прямых (рис. 1, в) складок. Поверхность фильтра 600 см^2 . Со стороны входного отверстия фильтр защищен от механических повреждений металлическим экраном. Шихта постоянного сечения расположена между двумя неподвижными сетками. Толщина слоя угля-катализатора К-5М в коробке МГ равна 3 см, а слоя угля-катализатора К-10 в коробке КМГУ - 2 см. Объем шихты 325 см^3 и 210 см^3 соответственно. Обе коробки имеют диаметр 11 см и различаются только по высоте корпуса. Масса коробок; МГ—315 г, КМГУ—230 г.

Коробка малого габарита МКТ-2Т противогаса ПМК (и его гражданского аналога – ГП-7), в отличие от коробок МГ и КМГУ, имеет прямоскладчатый (рис. 1, в) противоаэрозольный фильтр из тонкослойного материала ФМБС-7, что позволило получить поверхность фильтра 900 см^2 в том же объеме. Коробка снаряжена углем-катализатором КТ-1, толщина слоя которого 2 см, объем - 200 см^3 . За шихтой расположен сорбирующий тампон ТСП который улучшает защитные свойства коробки по парам ОВ и одновременно является противопыльным фильтром. Масса коробки около 250 г. Отличительной особенностью коробок КБ-1 противогаса ПМК-2 (ГП-7В) является: использование шихты в виде блока и наличие встроенного клапана вдоха.

Принцип устройства лицевых частей фильтрующих противогасов

Основным назначением лицевой части является изоляция органов дыхания человека от окружающей зараженной атмосферы, что достигается герметичным прилеганием ее к определенной полосе на лице и голове человека, а также применением клапанов выдоха и различных уплотняющих устройств. В результате такой герметизации около органов дыхания при надевании противогаса образуется замкнутое пространство, в которое может поступать только предварительно очищенный в фильтрующе-поглощающей системе противогаса воздух, необходимый человеку для дыхания. Это пространство принято называть подмасочным. В реальных условиях

пользования противогазом абсолютной изоляции подмасочного пространства достичь не удастся.

Проникание зараженного воздуха в подмасочное пространство помимо фильтрующе-поглощающей системы называется подсосом. Для количественной оценки подсоса служит коэффициент подсоса $K_{\text{п}}$, вычисляемый по следующему уравнению:

$$(1) K_{\text{п}} = \frac{C_{\text{п}}}{C_0} 100\%,$$

где $C_{\text{п}}$ - концентрация вредной примеси в подмасочном пространстве,
 C_0 - концентрация вредной примеси в окружающей зараженной атмосфере.

Причиной подсоса зараженного воздуха является разрежение, которое создается при входе в подмасочное пространство. Оно зависит от сопротивления фильтрующе-поглощающей системы. Подсос зараженного воздуха под лицевую часть возможен через полосу прилегания, называемую *полосой обтюрации*; клапаны выдоха, соединяющие подмасочное пространство непосредственно с зараженной атмосферой; различные неплотности.

В правильно собранном и технически исправном противогазе подсос зараженного воздуха возможен только через полосу обтюрации и через клапаны выдоха.



Рис. 1.5. Полосы обтюрации современных средств защиты органов дыхания:
1- для лицевых частей противогазов; 2 - для респираторов.

На рис. 1.5 приведены полосы обтюрации современных средств защиты органов дыхания. Подсос зараженного воздуха через полосу обтюрации обусловлен следующим:

- сложностью геометрической поверхности полосы контакта резины лицевой части с кожей лица и головы человека;
- шероховатостью контактирующих поверхностей;
- подвижностью контактирующих поверхностей;
- периодическим изменением давления в подмасочном пространстве;
- различными контактными давлениями вдоль полосы обтюрации.

Подсос зараженного воздуха через клапаны выдоха возможен по полосе

контакта лепестка клапана с седловиной и из-за проявления инерции клапана при его закрытии.

Проникание зараженного воздуха через материал лепестка ничтожно мало и его практически не учитывают.

Изучение путей и причин подсоса помогает изыскивать способы его уменьшения. Например, для уменьшения подсоса зараженного воздуха в клапанной коробке последовательно располагают два клапана выдоха. На рис. 1.6 показаны схемы клапанных коробок с одним и двумя выдыхательными клапанами.

Пространство в клапанной коробке (рис. 1.6, б), ограниченное клапанами выдоха, называется *физиологической камерой*, в которой происходит разбавление подсосанного через первый клапан наружного зараженного воздуха. Благодаря разбавлению уменьшается концентрация вредной примеси проникающей через второй клапан.

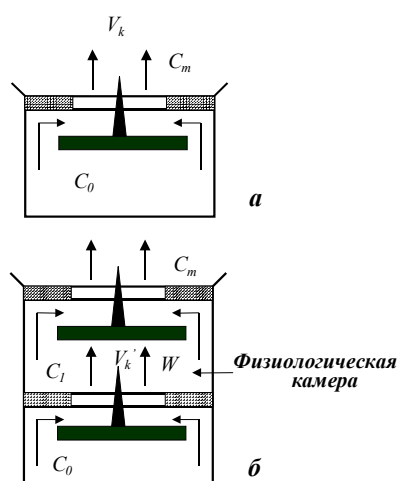


Рис. 1.6. Схемы клапанных коробок с одним (а) и двумя (б) клапанами выдоха

Помимо снижения коэффициента подсоса двухклапанная система повышает надежность герметичности лицевой части, уменьшая вероятность ее нарушения при загрязнении клапанов.

В современных лицевых частях, исходя из перечисленных ранее представлений, проводится также совершенствование полосы обтюрации с целью повышения степени герметичности, например, утонение резины по полосе обтюрации, введение обтюраторов различной конструкции.

С проблемой обеспечения герметичности подмасочного пространства лицевыми частями непосредственно связаны вопросы механического воздействия последних на лицо и голову человека, использующего противогаз. Лицевая часть при надевании подвергается сложным деформациям, включающим двумерное растяжение и изгиб. В результате

деформаций в материале лицевой части возникают напряжения которые приводят к образованию механического воздействия. Принято различать два вида механического воздействия: общее механическое воздействие (ОМВ) и местное механическое воздействие (ММВ). Количественно ОМВ оценивается величиной Q - усилием в кг, прикладываемым к лицевой части при ее деформировании до размеров головы человека.

Общее механическое воздействие зависит от ведущих антропологических размеров головы (вертикального и горизонтального обхвата головы), типа и роста лицевой части, а также от физико-механических характеристик материала, из которого изготовлена лицевая часть, и особенностей ее конструкции.

Величина Q характеризует общее сдавливающее усилие оказываемое лицевой частью на голову человека. Ввиду сложности лицевых частей, представляющих собой резино-технические изделия, строгих математических уравнений для вычисления значения Q , пока нет. Экспериментально общее механическое воздействие определяют на специальных приборах, например, ДМП (динамический муляжный прибор).

Местное механическое воздействие оценивается давлением p , оказываемым лицевой частью на лицо и голову в данной точке контакта. Оно зависит от общего механического воздействия и кривизны поверхности, по которой проходит облегание, а также толщины резины. Чем больше кривизна поверхности (меньше радиус закругления) и толщина резины, тем больше ММВ в точке контакта. На рис. 1.7 черными точками показаны места повышенных давлений, характерные для лицевой части ШМГ.

Зависимость герметичности лицевых частей по полосе обтюрации от ОМВ и ММВ имеет вид, приведенный на рис. 1.8. Из рисунка видно, что в области I при малых значениях Q и p надежность герметизации невелика; в этой области, чем больше Q и p , тем меньше вероятность негерметичности.

В области II надежность герметичности большая и мало зависит от значения Q и p .

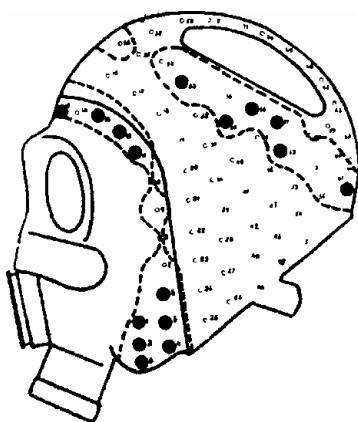


Рис. 1.7. Места повышенного механического воздействия (•) шлем-маски ШМГ на лицо и голову человека

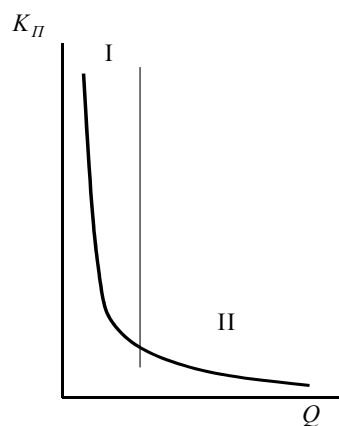


Рис. 1.8. Зависимость герметичности лицевых частей по полосе обтюрации от механического воздействия на лицо и голову человека

Нижний предел значений Q и p определяется заданным уровнем герметичности лицевой части, а их верхний предел - болевой переносимостью человеком механических воздействий на лицо и голову. Оптимальный уровень механического воздействия достигается совершенствованием конструкции лицевых частей, в том числе и системы крепления, их ростовочного ассортимента. Важное место в обеспечении требуемого уровня механического воздействия при заданном значении коэффициента подсоса имеет правильная организация и контроль подбора и герметичности лицевых частей.

Лицевая часть противогаза состоит из герметизирующего корпуса заканчивающегося полосой обтюрации, и системы крепления. Корпус служит для обеспечения герметичности подмасочного пространства. На нем размещаются различные узлы лицевой части, к которым следует отнести: очковый узел, клапанную систему, переговорное устройство, обтюратор, а также подмасочник, приспособление для питья воды и другие.

Система крепления обеспечивает стабильное крепление герметизирующего корпуса на голове и плотное его прилегание по полосе обтюрации. В настоящее время в лицевых частях практически реализованы два вида систем крепления: нерегулируемая и регулируемая. Нерегулируемые системы крепления нашли большое распространение в отечественных лицевых частях (шлем-маски). Их можно разделить на две группы: со сплошным шлемом (ШМ-41М, ШМ-62, ШМС) и со шлемом открытого типа (ШМГ, ШМ-66МУ). К лицевым частям с регулируемой системой крепления (маскам) относятся лицевые части противогазов ПМК, ПМК-2, ПФМ и «Редут». Регулируемая система крепления представляет собой назатыльник с несколькими (чаще 5—6) тесьмами, с помощью которых он крепится к герметизирующему корпусу.

Следует отметить, что классификация лицевых частей на шлем-маски и маски базируется не только на различии в системе крепления. Маски, как правило, имеют более массивные корпус и полосу обтюрации, чем шлем-

маски. Последние, в силу особенностей конструкции и отсутствия возможности регулировать систему крепления, подвергаются большей деформации, а, следовательно, при наличии толстой резины должны оказывать большее механическое воздействие. Поэтому при изготовлении шлем-масок особое внимание обращается на толщину резины шлемовой части и полосы обтюрации.

Очковый узел лицевой части предназначен для сохранения функциональной деятельности органа зрения человека, пользующегося противогазом. Существуют очковые узлы двух типов: с отдельными для каждого глаза стеклами и с единым для обоих глаз (панорамным) стеклом. Очковые стекла могут быть плоскими и выпуклыми. Формы их весьма разнообразны: круглые, треугольные, овальные, трапецевидные и другие. К очковому узлу предъявляются два основных требования: большой обзор и возможность пользоваться оптическими приборами и прицелами, которые оцениваются общим и бинокулярным полями зрения.

Против запотевания очковых стекол используются незапотевающие пленки с одно (НП) или двухсторонним (НПН) желатиновым покрытием, а также специальные карандаши. Против обледенения стекол применяются наружные утеплительные манжеты (НМУ) или те же незапотевающие пленки, вставляемые с внутренней стороны лицевой части таким образом, что между стеклом и пленкой образуется воздушный зазор. Кроме того, в современных противогазах ПФМ с целью борьбы с запотеванием очкового узла в конструкцию шлем-маски введены специальные подмасочники. Они обеспечивают работу в противогазе, без применения дополнительных средств борьбы с запотеванием в интервале температур от 5 до -15°C .

Основными элементами клапанного узла являются клапаны вдоха и выдоха. Они могут быть смонтированы в одной клапанной коробке или раздельно. При любом их размещении они должны обеспечивать герметичность подмасочного пространства и оказывать малое сопротивление входу и выдоху. Роль клапанов вдоха и выдоха различна.

Основным назначением клапанов вдоха является ограничение объема вредного пространства, под которым понимается неветилируемая часть свободного объема под лицевой частью, образующегося между поверхностью лица и внутренней поверхностью корпуса лицевой части после ее надевания. Необходимость ограничения этого пространства вызывается тем, что в нем задерживается выдыхаемый человеком воздух, содержащий повышенное количество углекислого газа и пониженное - кислорода. Естественно, что при последующих вдохах этот воздух в первую очередь попадает в органы дыхания. Очевидно, что чем больше объем воздуха используемого для дыхания вторично, тем больший вред наносится организму человека. В современных противогазах (ПМГ, ПМК) объем вредного пространства не превышает 400 мм^3 , а в лицевых частях с подмасочником (ПФМ) он в 4 - 5 раз меньше. В качестве клапанов вдоха наиболее часто используются дисковые резиновые лепестки с центральным креплением их к седловине.

Клапаны вдоха располагаются последовательно с фильтрующе-

поглощающей системой и поэтому к ним предъявляются невысокие требования по герметичности.

Клапаны выдоха выполняют более ответственную роль, так как они обеспечивают изоляцию подмасочного пространства от внешней зараженной атмосферы и к ним предъявляются высокие требования по герметичности и надежности. С этой целью обычно монтируются последовательно два клапана выдоха или клапаны выдоха прикрываются клапанной накладкой. В качестве клапанов выдоха получили распространение резиновые лепестковые с креплением лепестка к резиновому седлу по периферии и грибообразные ступенчатые с предварительным натяжением клапана. Все эти клапаны просты по устройству и обеспечивают необходимую герметичность при сравнительно невысоком аэродинамическом сопротивлении.

Переговорное устройство предназначено для улучшения звукопроводности лицевой части. В лицевых частях общевоинсковых противогазов наибольшее распространение получили переговорные устройства мембранного типа, которые монтируются на корпусе против рта человека. Мембраны переговорного устройства ранее изготавливались из полимерных пленок. Снаружи мембрана защищена от механических повреждений экраном с малыми отверстиями.

Мембрана переговорного устройства более современных лицевых частей (ПФМ) изготовлена из лавсановой пленки, которая в отличие от ранее применявшейся для этой цели полиамидной пленки, является гидрофобной. На панели клапанно-переговорного устройства закрепляется съемный черный пластмассовый экран с отверстиями.

Защитные свойства фильтрующих противогазов

Для количественной оценки защитных свойств средств защиты органов дыхания используются следующие показатели:

- динамическая активность фильтрующе-поглощающей системы по парам (газам) $ОВ$ m , г или время защитного действия θ , мин;
- коэффициент проницаемости фильтрующе-поглощающей системы по аэрозолям вредных примесей K_{ϕ} , %;
- коэффициент подсоса лицевой части по парам и аэрозолям вредных примесей $K_{л}$, %;
- время защитного действия материала корпуса лицевой части и мембраны по каплям жидких $ОВ$, θ , ч.

Под динамической активностью фильтрующе-поглощающей системы понимается масса паров или газов вредной примеси, поглощенная из вдыхаемого зараженного воздуха за время защитного действия.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Назовите принципы устройства фильтрующих противогазов?
2. Для чего предназначены различные составные части противогаза?
3. Какие варианты разверток фильтрующих материалов используются в ФПК?
4. Чем отличаются конструкции ФПК большого и малого габарита?

5. Каково устройство клапанов вдоха и выдоха в лицевых частях противогазов?
6. Где проходит линия обтюрации для лицевых частей противогазов? И респираторов?
7. Какова конструкция переговорного устройства фильтрующего противогаза?
8. Перечислите защитные свойства фильтрующих противогазов?

1.2. «УСТРОЙСТВО ВОЙСКОВЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ТИПА»

1.2.1. Основные понятия

Войсковые средства защиты органов дыхания фильтрующего типа (СЗОД ФТ) **предназначены** для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица от паров и аэрозолей боевых токсических химических веществ (БТХВ), от аэрозолей биологических средств (БА), от радиоактивной пыли (РП).

Войсковые СЗОД ФТ подразделяются на противогазы, дополнительные патроны и респираторы.

Фильтрующий противогаз является основным средством защиты органов дыхания личного состава Вооруженных сил РФ, так как он обеспечивает достаточно высокую степень защиты органов дыхания, лица и глаз, человека от вредных примесей в воздухе. Респиратор защищает только органы дыхания и имеет ограниченные возможности по очистке воздуха от вредных примесей, например, от паров БТХВ. Дополнительные патроны применяются совместно с противогазом для защиты органов дыхания от угарного газа и РП.

Фильтрующие противогазы по использованию определенными категориями людей подразделяются на: войсковые, гражданские и промышленные.

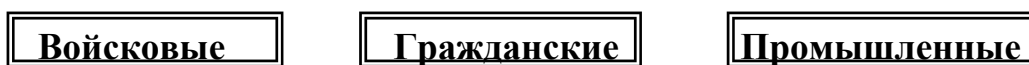


Рис.2.1. Классификация фильтрующих противогазов

В свою очередь, войсковые противогазы в зависимости от

использования определенной категорией военнослужащих подразделяются на: общевойсковые и специальные. Общевойсковыми противогазами снабжаются все военнослужащие, специальными – только специальный контингент, например, военнослужащие ракетных войск, летчики.

В настоящее время на вооружении РА находятся два типа общевойсковых фильтрующих противогазов (ПМК и ПМК-2) и комплект дополнительного патрона (КДП). Данные противогазы малого габарита. Отличительной особенностью их является присоединение фильтрующе-поглощающей коробки непосредственно к лицевой части противогаза. Кроме того, на вооружении до настоящего времени находится респиратор Р-2.

1.2.2. ОБЩЕВОЙСКОВЫЕ ФИЛЬТРУЮЩИЕ ПРОТИВОГАЗЫ



Рис. 2.2. Фильтрующий противогаз ПМК

Общевойсковой фильтрующий противогаз коробочного типа ПМК предназначен для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица человека от воздействия отравляющих веществ, радиоактивной пыли и бактериальных средств.

Противогаз ПМК состоит из: фильтрующе-поглощающей коробки МКТ-2Т, (малогабаритная коробка с тампоном); лицевой части – маска М-80; коробки с незапотевающими пленками НПП; утеплительных манжет – две, НМУ-ИИ; вкладыша для хранения формы лицевой части в упакованном виде; сумки с биркой; трикотажного гидрофобного чехла; водонепроницаемого мешка; крышки специальной конструкции к армейской фляге.

Фильтрующе-поглощающая коробка МКТ-2Т служит для очистки вдыхаемого воздуха от паров и аэрозолей ОВ, РП и БС.

Корпус коробки имеет цилиндрическую форму. Внутри корпуса размещен прямоскладочный противоаэрозольный фильтр из тонкослойного материала ФМБС-7, что позволило получить поверхность фильтра 900 см² в том же объеме. Коробка снаряжена углем-катализатором КТ-1, толщина слоя которого 2 см, объем – 200 см³. За шихтой расположен сорбирующий тампон ТСП, который улучшает защитные свойства коробки по парам ОВ и одновременно является противоаэрозольным фильтром.

Лицевая часть состоит из корпуса в виде маски М-80 объемного типа с «независимым» обтюратором, отформированным за одно целое с корпусом маски; очкового узла с трапециевидными изогнутыми стеклами; переговорного устройства; узлов клапана вдоха и выдоха; приспособления для приема воды в надетом противогазе; обтекателя; наголовника прижимных колец для закрепления НПН.

«Независимый» обтюратор, расположенный по краю корпуса маски, служит для герметизации лицевой части на голове человека.

Наголовник предназначен для закрепления лицевой части на голове человека. Наголовник присоединяется к корпусу маски при помощи лямок, которые продеваются в пряжки, расположенные на корпусе маски. Наголовник состоит из пяти лямок (лобной, двух височных и двух щечных) и затылочной пластины наголовника. На лямках нанесены упоры, служащие для надежного закрепления лямок в пряжке при фиксации лямок с интервалом в 1 см. У каждого упора стоят цифры. Очковый узел состоит из двух пластмассовых или силикатных стекол трапециевидной формы размещенных в резиновых пазах корпуса лицевой части. Для отличия стекол очковых пластмассовых от силикатных по оси симметрии на расстоянии около 6 мм от края нанесены метки:

- на пластмассовых стеклах – коническое углубление (лунка) горячим методом;

- на силикатных стеклах – точки белой краской (легко удаляются).

Для предохранения очковых стекол от замерзания при эксплуатации противогаза в условиях отрицательных температур служат утеплительные манжеты.

Приспособление для приема воды позволяет производить прием воды в надетом противогазе в условиях зараженной атмосферы из штатной армейской фляги, снабженной крышкой специальной конструкции.

Для предотвращения попадания зараженного воздуха под маску или во флягу внутри крышки фляги и в ниппеле имеются клапаны.

Ниппель представляет собой неразъемное соединение и состоит из корпуса, внутрь которого вставляется клапан с резиновой прокладкой, поджимаемой к кольцевому уступу цилиндрической пружины сжатия. Клапан с пружиной завальцовывается внутри корпуса ниппеля. Часть устройства для приема воды располагается на маске между узлом выхода и переговорным устройством и представляет собой Г-образный штуцер с изогнутым резиновым мундштуком. Штуцер с ниппелем соединяется резиновой трубкой.

Клапанная система крышки фляги состоит из резиновой пробки с центральным отверстием, где размещается шток с фланцем. Фланец штока поджимается к корпусу пробки цилиндрической пружиной сжатия, которая опирается на кронштейн.

В походном положении отверстие крышки закрывается пробкой колпачка закрепленной с помощью шнура на серьге.

Таблица 1.1.

Подбор типоразмеров маски

Типоразмер маски по сумме горизонтального и вертикального обхватов головы,						
1 размер		2 размер		3 размер		
До 1185	1190-	1215-	1240-	1265-	1290-	1315 и
4-8-6	1210	1235	1260	1285	1310	более
	3-7-6	3-7-6	3-6-5	3-6-5	3-5-4	3-4-3

Лицевые части изготавливаются трех размеров: 1,2,3. Подбор маски осуществляется на основании результатов определения суммы горизонтального и вертикального обхватов головы.

Под типоразмером понимается рост маски и положение (номер) упоров лямок наголовника, в котором они зафиксированы. Первой цифрой указывается номер лобной ляжки, второй - височных и третьей - щечных.

Сумка для хранения и ношения противогаза разделяется перегородкой на два отделения с двумя плоскими карманами. В большом отделении сумки размещается противогаз, меньшее предназначено для респиратора. Сумка противогаза снабжается плечевым ремнем с передвижными пряжками, поясным ремнем и шлевкой для ношения на армейском ремне. На боковую стенку сумки привешивается пластмассовая бирка, в которую предварительно вкладывается бумажная этикетка с фамилией владельца и номером противогаза.

В каждом ящике упаковывается 20 комплектов противогазов, при этом укладываются по 4 лицевые части 1 и 3 ростов и 12 - 2 роста.



Рис.2.3. Фильтрующий противогаз ПМК-2

Противогаз ПМК-2 состоит из: фильтрующе-поглощающей коробки КБ-1; лицевой части – маски МБ-1-80; не запотевающих пленок НПН; накладных утеплительных манжет; - 2 шт. (НМУ-1Н); крышки фляги с клапаном; переходников – 2 шт; решетки; заглушка; сумки; бирки; вкладыша; гидрофобного чехла.

Основное отличие ПМК-2 от ПМК состоит в конструкции ФПК и узла присоединения ее к маске. ФПК имеет форму цилиндра. На горловине ФПК имеется фланец с вырезами и соответствующие выступы на обтекателе. В горловине ФПК установлен клапан вдоха. При сохранении коробка герметизируется двумя пробками. Верхняя пробка фиксируется обтекателем.

Коробка вставляется в левое или правое отверстие маски. Герметизация обеспечивается по наружной поверхности горловины, для чего отверстия в маске имеют несколько меньший диаметр, чем горловина ФПК. Изнутри во фланец ФПК устанавливается обтекатель, при этом его отверстие должно быть направлено на клапанную коробку.

Решетка предназначена для предотвращения плотного прилегания чехла к входному отверстию на дне коробки.

Маска МБ-1-80 состоит из корпуса, обтюлятора, очкового узла, клапанной коробки, двух узлов присоединения ФПК, заглушки, переговорного устройства капсульного типа, системы приема жидкости и наголовника.

Узлы присоединения ФПК представляют собой два отверстия в щечных областях маски. В зависимости от удобства работы конкретного специалиста с вооружением и военной техникой, а также индивидуальных особенностей военнослужащего ФПК вставляют с любой стороны. В противоположное отверстие вставляют заглушку.

Присоединение ФПК со стандартной навинтованной горловиной к маске М-1-80 осуществляется с помощью переходника.

Комплект дополнительного патрона КДП с противогазом ПМК-2 используется с помощью двух переходников: один для присоединения к маске соединительной трубки, другой для присоединения ФПК к дополнительному патрону.

Остальные узлы, элементы и комплектующие детали противогаза ПМК-2 аналогичны противогазу ПМК.

Таблица 1.2.

Тактико-технические характеристики противогазов

показатели			противогазы	
			ПМК	ПМК-2
Год принятия на вооружение			1980	1985
Защитные свойства	Динамическая активность	По СОВ	2,5	2,2
		По НОВ	1,9	2,3
	$K_{\text{под}} \%$	$K_{\text{под}} \text{ МТ}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$
	$K_{\text{прониц}} \%$	$K_{\text{ф}} \text{ по МТ}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$

	Обесп. защиту в течение, ч	По СОВ	3	3
		По НОВ	1	1
	Доп. кратн. тех. проверки	Кол-во раз	15	15
		Не более	3 в боев усл.	3 в боев. услов.
Эксплуатационные свойства	Вес комплекта, кг		1	1
	Аэродинам. сопротивл. мм вод. ст.	При 30 л/м	150	130
		При 250 л/м	2000	2000
	Наличие переговорного устройства		есть	есть
	Поле зрения %	Общее	70	70
		Бинокляр н.	25	25
	Число размеров частей лицевых частей		3	3

Примечание: СОВ – стойкие БТХВ; НОВ – нестойкие БТХВ; МТ – масляный туман.

1.2.3. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОТИВОГАЗЫ

Специальные противогазы **предназначены** для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица специального контингента военнослужащих от БТХВ, РП, БА, а ракетные - от компонентов ракетных топлив.



Рис.2.4. Фильтрующий противогаз ракетных войск ПФР



Рис.2.5. Фильтрующий противогаз ракетных войск ПРВ-М



Рис. 2.6. Фильтрующий противогаз для летчиков транспортной авиации ПФЛ

1.2.4. КОМПЛЕКТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПАТРОНА

Для расширения защитных свойств фильтрующих противогазов используются дополнительные патроны. В настоящее время на вооружении РА имеется комплект дополнительного патрона КДП. КДП **предназначен** для защиты органов дыхания от оксида углерода и РП. КДП используют по назначению с любым общевойсковым или специальным фильтрующим противогазом.

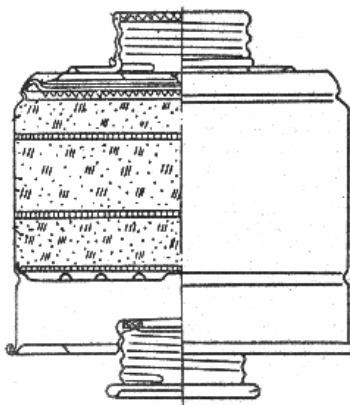


Рис.2.7. Устройство ДП-2

В комплект КДП входят: дополнительный патрон ДП-2, противоаэрозольный фильтр, полиэтиленовый пакет, соединительная трубка и сумка.

Принцип действия дополнительного патрона ДП-2 основан на каталитическом окислении оксида углерода, находящемся во вдыхаемом воздухе, до диоксида углерода в присутствии гопкалита (катализатора).

Противоаэрозольный фильтр очищает вдыхаемый воздух от РП. КДП применяется при содержании в воздухе не менее 17% кислорода (по объёму).

Таблица 1.3.

Время защитного действия патрона ДП-2

Параметр	Температура окружающей среды, °С			
	от – 40 до – 20	от – 20 до 0	от 0 до + 15	от + 15 до + 40
Время защитного действия, мин, при тяжёлой физической нагрузке: при наличии водорода* при отсутствии водорода	70 320	90 320	360 360	240 400

Примечание. *При наличии в атмосфере водорода в концентрации 0,1 г/м³, что соответствует составу атмосферы невентилируемых фортификационных сооружений при ведении огня из артиллерийских систем и стрелкового оружия.

1.2.5. РЕСПИРАТОР Р-2



Рис. 2.8. Респиратор Р-2

В войсковой практике находят применение респираторы, предназначенные для очистки вдыхаемого воздуха от аэрозолей. Под последними могут пониматься обычная или радиоактивная пыль и бактериальные аэрозоли. Благодаря тому, что в общевоинских респираторах для очистки воздуха используется только противоаэрозольный фильтр, они не могут применяться для защиты от аэрозолей отравляющих веществ. По конструкции известны два типа общевоинских респираторов:

- в виде коробки, снаряженной противоаэрозольным фильтром (входит в комплект КДП), присоединяемой к лицевой части фильтрующего противогаза через соединительную трубку. Такой респиратор обеспечивает малое сопротивление дыханию и хорошие защитные характеристики за счет герметичности лицевой части по полосе обтюрации, но сохраняет ряд

эксплуатационных показателей: давление на голову, содержание CO_2 в подмасочном пространстве, видимость и слышимость на уровнях, присущих противогазу;

- в виде полумаски, выполняющей роль фильтра и лицевой части (рис. 2.9, 2.10). Такой респиратор позволяет в гораздо большей степени снизить влияние всех отрицательно воздействующих на организм человека факторов. На рисунке 2.10 изображен респиратор Р-2, находящийся в настоящее время на снабжении РА. Наружная часть маски изготовлена из полиуретана (пористого синтетического материала), а внутренняя — из воздухонепроницаемой пленки, в которую вмонтированы дыхательные клапаны. Между полиуретаном и пленкой расположен противоаэрозольный фильтр из фильтрующего материала на основе полимерных волокон (тип ФП).

Технические характеристики респиратора Р-2 следующие:

- масса, г - 60,
- суммарный коэффициент проницаемости и подсоса К, % - 0,1%,
- сопротивление дыханию при 30 л/мин, мм вод. ст. - 9,
- количество размеров - 3.

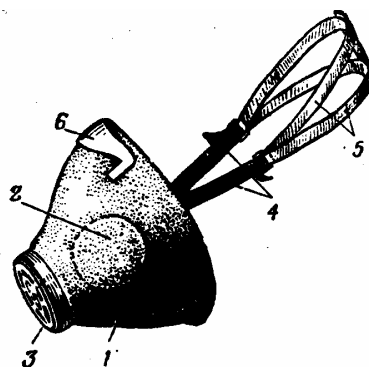


Рис. 2.10. Респиратор Р-2:

1 — фильтрующая полумаска; 2 — вдыхательный клапан; 3 — выдыхательный клапан; 4 — эластичные тесьмы оголовья; 5 — нерастягивающиеся тесьмы; 6 — носовой зажим

Подбор респиратора Р-2 осуществляется по результатам измерения высоты лица от подбородка до переносицы.

Таблица 1.4.

Подбор респиратора Р-2

Высота лица, мм	Размер респиратора
до 109	1
110...119	2
120 и более	3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Для чего предназначены войсковые противогазы?
2. Какова классификация войсковых противогазов?
3. Устройство, ГТХ противогазов ПМК и ПМК-2?
4. Как подобрать лицевую часть противогаза ПМК (ПМК-2) по размеру?
5. Устройство, ГТХ противогазов ПРВ-М, ПФР и ПФЛ?
6. Устройство, ГТХ респиратора Р-2?
7. Как подобрать респиратор Р-2 по размеру?
8. Назначение и устройство комплекта дополнительного патрона КДП?

1.3. «УСТРОЙСТВО ГРАЖДАНСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ТИПА»

Гражданские СЗОД ФТ классифицируют по принципу предназначения: для взрослых или детей. Противогазы, предназначенные для взрослых: ГП-5 (модификация ГП-5М) и ГП-7 (модификации ГП-7В, ГП-7ВМ, ГП-7-супер).

1.3.1. ПРОТИВОГАЗ ГП-5

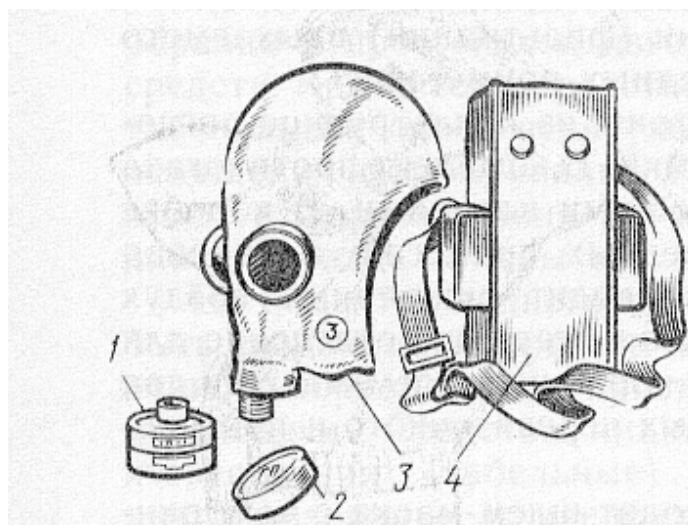


Рис. 3.1. Комплектность противогаза ГП-5

В комплект гражданского противогаза ГП-5 входит: фильтрующе-поглощающая коробка (ГП-5к); незапотевающие плёнки; лицевая часть (ШМ-62); сумка.

Тактико-технические характеристики противогаза ГП-5 приведены в табл.1.5.

Таблица 1.5.

Тактико-технические характеристики противогаза ГП-5

Показатели	Значение
------------	----------

Масса противогаза, кг	0,9	
Габаритные размеры сумки, мм	120x120x270	
Масса лицевой части ШМ-62, кг	0,45	
Поле зрения, %	общее	60
	бинокулярное	20
Число ростов лицевой части ШМ-62	5	
Масса ФПК, кг	0,23	
ПАФ, материал	ФМБ-4	
Поверхность ПАФ, см ²	600	
Поглощающий слой, масса, г	УК-2, 110	
Сопротивление потоку воздуха, Па при 30 л/мин	250	

1.3.2. ПРОТИВОГАЗ ГП-5М



Рис. 3.2. Внешний вид противогаза ГП-5М

Отличительной особенностью противогаза ГП-5М является лицевая часть ШМ-66МУ. В этой лицевой части имеется переговорное устройство. Кроме того, для уменьшения общего механического воздействия на голову и улучшения восприятия звуков в области ушной раковины сделаны прорези. Число ростов ШМ-66МУ – 4.

1.3.3. ПРОТИВОГАЗ ГП-7



Рис. 3.3. Противогаз ГП-7

Противогаз ГП-7 предназначен для взрослых и защищает от ОВ, РП И БА. В комплект ГП-7 входит: маска МГП и коробка ГП-7к, сумка, незапотевающие пленки (6 шт.), утеплительные манжеты (2 шт.), защитный гидрофобный чехол. ГТХ противогаза и коробки приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 1.6.

Тактико-технические характеристики противогаза ГП-7

Показатели	Значение
Масса противогаза в комплекте, кг	0,9
Габаритные размеры противогаза при размещении в сумке, мм	285x250x115
Масса лицевой части МГП, кг	0,6
Поле зрения, %: общее	70
бинокулярное	25
Число ростов лицевой части МГП	3

Таблица 1.7.

Технические характеристики коробки ГП-7к.

Показатели	Значение
Масса коробки, кг	0,25
Размеры, мм: диаметр	112
высота (с горловиной)	87
ПАФ: материал	ФМБС-7
поверхность, см ²	600
Поглощающий слой: сорбент	уголь-катализатор
толщина, см	К-5м
масса, г	2
	114
Сопротивление постоянному потоку воздуха, Па: при 30 л/мин	180

при 200 л/мин	2000
---------------	------

1.3.4. ПРОТИВОГАЗ ГП-7В

В комплект противогаза ГП-7В входит: лицевая часть с переговорным устройством (МГП-В); фильтрующе-поглощающая коробка (ГП-7к); комплект незапотевающих пленок; утеплительные манжеты; вкладыш; фляга для воды; крышка фляги с клапаном для питья; сумка. Отличительной особенностью гражданского противогаза ГП-7В в отличие от ПМК является очковый узел лицевой части МГП-В (круглые стекла).



Рис.3.4. Внешний вид противогаза ГП-7 В

Таблица 1.8.

Тактико-технические характеристики противогаза ГП-7В

Показатели	Значение
Масса противогаза в комплекте, кг	0,9
Габаритные размеры противогаза при размещении в сумке, мм	285x250x115
Масса лицевой части МГП-В, кг	0,64
Поле зрения, %: общее	70
бинокулярное	25
Число ростов лицевой части МГП-В	3

1.3.5. ПРОТИВОГАЗ ГП-7ВМ

Самой новой модификацией гражданского противогаза для взрослых является противогаз ГП-7ВМ. Он является аналогом общевойскового противогаза ПМК-2.



Рис. 3.6. Внешний вид противогаза ГП-7-супер

Предназначен для взрослых. Состав: маска М-80 и коробка ГП-7к. Комплект: сумка, незапотевающие пленки (6 шт.), утеплительные манжеты (2 шт.), защитный гидрофобный чехол, чехол для фляги. Тактико-технические характеристики противогаза ГП-7-супер представлены в табл.1.10. Технические характеристики коробки ГП-7к см. в табл.1.7.

Таблица 1.10.

Тактико-технические характеристики противогаза ГП-7-супер

Показатели	Значение
Масса противогаза в комплекте, кг	1,5
Габаритные размеры противогаза при размещении в сумке, мм	285x250x115
Масса лицевой части МБ-80, кг	0,55
Поле зрения, %: общее	70
бинокулярное	25
Число ростов лицевой части МБ-80	3

1.3.7. ПОДБОР ЛИЦЕВОЙ ЧАСТИ ГРАЖДАНСКИХ ПРОТИВОГАЗОВ

Подбор лицевой части гражданских противогазов в виде маски осуществляется также, как указано в разделе 1.2.2. При подборе лицевой части в виде шлем-маски необходимо измерить вертикальный обхват головы. Измерения осуществляют через подбородок и темечко головы. Размер шлем-маски в зависимости от измерения представлен в табл. 1.11.

Таблица 1.11.

Подбор лицевой части противогаза в виде шлем-маски

Размер шлем-маски	Вертикальный обхват головы (мм) для шлем-масок			
	ШМ-41М ШМ-62	ШМС	ШМГ	ШМ-66МУ
0	до 630	до 610	-	до 630

частями МД-3: 2, 3 и 4 роста) и ГП-5 (для старшеклассников с лицевыми частями ШМ-62: 0, 1, 2 и 3 роста). В состав противогазов входит коробка ГП-5к. Комплект: сумка, карандаш КПЗО (для маски 1 роста), незапотевающие пленки НПН-38 (для масок 2,3,4 ростов), утеплительные манжеты НМУ-2 (для масок 2,3,4 ростов).

Таблица 1.15.

Технические характеристики противогаза ПДФ-Ш.

Показатели	Значение
Масса противогаза в комплекте, кг	0,715
Габаритные размеры сумки с противогазом, мм	-
Масса лицевой части МД-3, кг	-
ШМ-62У	0,45
Поле зрения, %: общее	60
бинокулярное	20
Число ростов лицевой части МД-3	3
ШМ-62У	4

Примечание: технические характеристики коробки ГП-5к приведены в табл.6

1.3.10. ДЕТСКИЙ ПРОТИВОГАЗ МАЛОГО ГАБАРИТА ПДФ-2Д (2Ш)



Рис. 3.11. Противогаз ПДФ-2Д (2Ш)

Противогаз ПДФ-2Д предназначен для детей дошкольного возраста старше 1,5 лет. Состав: маска МД-4 (1, 2 роста) и коробка ГП-7к. Комплект: сумка ПДФ-2Д или ПДФ-У-2, незапотевающие пленки НПН-56,5. Противогаз ПДФ-2Ш предназначен для детей школьного возраста. Комплектность та же, что и у ПДФ-2Д. Лицевая часть МД-4 (2 и 3 роста). Тактико-технические характеристики противогазов ПДФ-2Д (2Ш) приведены в табл.1.16.

Таблица 1.16.

Технические характеристики противогаза ПДФ-2Д (2Ш).

Показатели	Значение
Масса противогаза в комплекте, кг	0,75
Габаритные размеры противогаза при размещении в сумке, мм	-

Температура наружного воздуха, °С	Время, ч
-20...-15	0,5
-15...-10	1
-10...+26	4*
+26...+30	3
+30...+33	2
+33...+34	1,5
+34...+35	0,5

Примечание: *При условии обеспечения теплым питанием при минусовых температурах

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Для чего предназначены гражданские противогазы?
2. Какова классификация гражданских противогазов?
3. Устройство, ТТХ противогазов ГП-5 и ГП5М?
4. Как подобрать лицевую часть противогаза ГП-5, ГП5М по размеру?
5. Устройство, ТТХ противогазов ГП-7, ГП-7ВМ и ГП-7-супер?
6. Как подобрать лицевую часть противогазов ГП-7, ГП-7ВМ и ГП-7-супер по размеру?
7. Устройство, ТТХ детских противогазов?
8. Устройство, ТТХ детской защитной камеры?
9. Время непрерывного нахождения ребенка в защитной камере в зависимости от температуры окружающей среды?

1.4. «УСТРОЙСТВО ПРОМЫШЛЕННЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ТИПА»



Рис. 4.1. Классификация современных промышленных средств защиты органов дыхания фильтрующего типа

Промышленные СЗОД ФТ подразделяются в зависимости от размеров ФПК на большого и малого габарита. При подборе лицевой части для промышленного противогаза следует пользоваться правилами, изложенными ранее. Следует помнить, что АХОВ по своим физико-химическим свойствам отличаются друг от друга настолько, что использование одних и тех же ФПК в различных ситуациях не представляется возможным. Поэтому следует выбирать ФПК для конкретных ЧС в зависимости от типа АХОВ.

1.4.1. ПРОТИВОГАЗ ПФМ-1



Рис.4.2. Промышленный противогаз малого габарита ПФМ-1

В состав противогаза ПФМ-1 входят панорамная маска ППМ-88, фильтрующе-поглощающая или поглощающая коробка следующих марок: А,

В, Г, Е, К, КД, МКФ, Н, И. Маска снабжена переговорным устройством и может применяться с корригирующим устройством (очками). В комплект противогаза входит также сумка, флакон со смазкой против запотевания стекол.

Таблица 1.19.

Тактико-технические характеристики ПФМ-1

Показатели	Значение
Рекомендуется использование при объёмной доле вредных веществ в воздухе, %	не более 0,5
Коэффициент проницаемости по масляному туману, %	не более 0,01
Коэффициент подсоса по масляному туману, %	не более 0,0001
Сопrotивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	
с фильтрующе-поглощающей коробкой	166
с поглощающей коробкой	127
Масса, кг, не более:	
с фильтрующе-поглощающей коробкой	0,75
с поглощающей коробкой	0,70

В состав промышленных противогазов ПФМ-1 (ПФМ-3П, ППФ-95М, ППФ-87 и Редут) могут входить различные фильтрующе-поглощающие и поглощающие коробки. В зависимости от назначения это могут быть поглощающие коробки (для сорбции паров АХОВ) и фильтрующе-поглощающие коробки (для фильтрации аэрозолей и поглощения паров различных АХОВ). Типы ФПК и их характеристики приведены в табл. 1.20.

Таблица 1.20.

Фильтрующе-поглощающие коробки малого габарита для промышленных противогазов и их защитные свойства

Тип ФПК	Тип АХОВ и концентрация при испытаниях	Время защитного действия	Обозначение коробки
А	бензол (25 мг/л)	50	Коричневая (+ белая ¹) полоса
В	сернистый ангидрид (8,6 мг/л)	45	Желтая (+ белая) полоса
	синильная кислота (10 мг/л)	30	
Г	пары ртути (0,01 мг/л)	4800	Желто-зеленая (+белая) полоса
Е	мышьяковистый водород (10 мг/л)	120	Черная (+ белая) полоса
	хлорциан (5 мг/л)	60	
К	аммиак (2,3 мг/л)	130	Светло-зеленая (+белая) полоса
КД	аммиак (2,3 мг/л)	120	Серая (+белая)

	сероводород (4,6 мг/л)	100	полоса
Н	оксиды азота (0,1 мг/л)	160	Голубая (+белая) полоса
МКФ	бензол (10 мг/л)	40	Зеленая (+белая) полоса
	мышьяковистый водород (10 мг/л)	120	
	хлорциан (5 мг/л)	60	
	синильная кислота (3 мг/л)	80	
И	пары йодистого метила	2)	Желто-коричневая (+белая) полоса

Примечание:

1. Белая полоса свидетельствует о наличии фильтра в коробке.
2. Коэффициент защиты коробки марки И составляет по парам йодистого метила $K_z = 5000-10000$.

Внешний вид фильтрующе-поглощающей коробки типа А представлен на рис.4.3.

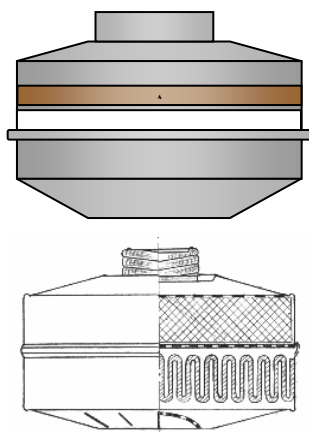


Рис. 4.3. Внешний вид и устройство фильтрующе-поглощающей коробки малого габарита типа А

1.4.2. ПРОТИВОГАЗ ПФМ-3П



Рис. 4.3. Противогаз ПФМ-3П

В состав противогаза входят: панорамная маска ППМ-88, фильтрующе-поглощающая или поглощающая коробка следующих марок: А, В, Г, Е, К,

КД, МКФ, Н, И. Маска снабжена переговорным устройством и может применяться с корригирующим устройством (очками).

В комплект противогаза входит также сумка, флакон со смазкой против запотевания стекол.

Таблица 1.21.

Тактико-технические характеристики ПФМ-3П

Показатели	Значение
Рекомендуется использование при объёмной доле вредных веществ в воздухе, %	не более 1,0
Коэффициент проницаемости по масляному туману, %	не более 0,01
Коэффициент подсоса по масляному туману, %	не более 0,0001
Сопrotивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	
с фильтрующе-поглощающей коробкой	186
с поглощающей коробкой	147
Масса, кг, не более:	
с фильтрующе-поглощающей коробкой	0,85
с поглощающей коробкой	0,80

1.4.3. ПРОТИВОГАЗ ППФ-95М



Рис. 4.4. Противогаз ППФ-95М

В состав противогаза входят: лицевая часть (шлем-маска ШМ-62У, или маска МГП, или панорамная маска ППМ-88) и фильтрующе-поглощающая или поглощающая коробка следующих марок: А, В, КД, Г, МКФ. ТТХ противогаза ППФ-95М приведены в табл.1.22.

Таблица 1.22.

Тактико-технические характеристики ППФ-95М

Показатели	Значение
Рекомендуется использование при объёмной доле вредных веществ в воздухе, %	не более 0,1
Коэффициент проницаемости по масляному	не более 0,01

туману, %,	
Коэффициент подсоса по масляному туману, %	не более 0,0001
Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	
с фильтрующе-поглощающей коробкой	166
с поглощающей коробкой	166
Масса, кг, не более:	
с фильтрующе-поглощающей коробкой	0,9
с поглощающей коробкой	0,9

1.4.4 ПРОТИВОГАЗ ПРОМЫШЛЕННЫЙ БОЛЬШОГО ГАБАРИТА ППФ-87



Рис. 4.5. Противогаз промышленный большого габарита ППФ-87

В состав противогаза входят: лицевая часть (шлем-маска ШМ-62У, или маска МПП, или панорамная маска ППМ-88), соединительная трубка и фильтрующе-поглощающая или поглощающая коробка большого габарита следующих марок: А, В, Г, КД, БКФ. В комплект входит сумка. ТТХ противогаза ППФ-87 приведены в табл. 1.23.

Таблица 1.23.

Тактико-технические характеристики ППФ-87

Показатели	Значение
Рекомендуется использование при объёмной доле вредных веществ в воздухе, %	не более 0,5
Коэффициент проницаемости по масляному туману, %,	не более 0,01
Коэффициент подсоса по масляному туману, %	не более 0,0001
Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	
с фильтрующе-поглощающей коробкой	196
Масса, кг, не более:	
с фильтрующе-поглощающей коробкой	1

Типы ФПК и их характеристики приведены в табл. 1.20.

Таблица 1.20.
 Фильтрующе-поглощающие коробки большого габарита для промышленных
 противогазов и их защитные свойства

Тип ФПК	Тип АХОВ и концентрация при испытаниях	Время защитного действия	Обозначение коробки
А	бензол (25 мг/л)	50	Коричневая (+ белая ¹ полоса)
В	сернистый ангидрид (8,6 мг/л) синильная кислота (10 мг/л)	45 30	Желтая (белая полоса)
Г	пары ртути (0,01 мг/л)	4800	Желто-зеленая (+ белая полоса)
Е	мышьяковистый водород (10 мг/л) хлорциан (5 мг/л)	120 60	Черная (+ белая полоса)
ВР	синильная кислота (10 мг/л)	30	Желто-зеленая (+ белая полоса)
КД	аммиак (2,3 мг/л) сероводород (4,6 мг/л)	120 100	Серая (+ белая полоса)
УМ	оксиды азота (0,1 мг/л) гептил (4 мг/л)	100 100	Зеленая (+белая полоса)
П-2У	оксид углерода (6,2 мг/л) бензол (10 мг/л)	100 90	Красная (+ белая полоса)
ФОС	сернистый ангидрид (8,6 мг/л)	100	Ярко-зеленая (+ белая полоса)
БКФ	мышьяковистый водород (10 мг/л) хлорциан (3 мг/л)	110 70	Зеленая (+ белая) полоса

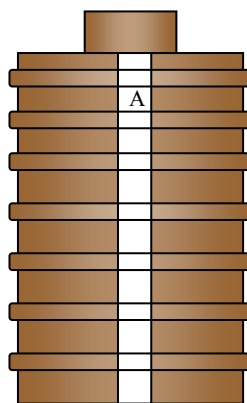


Рис. 4.5. Внешний вид фильтрующе-поглощающей коробки большого габарита типа А

1.4.5. ПРОМЫШЛЕННЫЙ ПРОТИВОГАЗ МОДУЛЬНОГО ТИПА ППФМ-92



Рис. 4.6. Промышленный противогаз модульного типа ППФМ-92

В состав противогаза входят: лицевая часть шлем-маска ШМ-62У, соединительная трубка и фильтрующие элементы (Ф-1, Ф-2 или Ф-3) и поглощающие коробки следующих марок: А, В, Г, К, КД, С.

В комплект входит сумка. Противогаз в зависимости от условий используется:

- с двумя поглощающими коробками одной марки и одним фильтрующим элементом;
- с одной поглощающей коробкой и одним фильтрующим элементом;
- с двумя поглощающими коробками разных марок и одним фильтрующим элементом;
- с одной поглощающей коробкой;
- с одним фильтрующим элементом.

Таблица 1.24.

Тактико-технические характеристики противогаза модульного типа
ППФМ-92

Показатели	Значение
Рекомендуется использование при объёмной доле вредных веществ в воздухе, % с одной коробкой с двумя коробками	не более 0,5 не более 1,0
Коэффициент проницаемости по масляному туману, %	не более 0,001
Коэффициент подсоса по масляному туману, %	не более 0,0001
Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	
с двумя коробками	186
с двумя коробками и элементом	245
с одной коробкой	98

Масса, кг, не более:	
с двумя коробками	1,7
с двумя коробками и элементом	1,5
с одной коробкой	1,1
с одной коробкой и элементом	1,2
с одним элементом	0,5
Коэффициент проницаемости по масляному туману (дисперсность 0,3 мкм), %, не более:	
Ф-1	0,1
Ф-2	1,0
Коэффициент проницаемости по стандартному порошку М-5 (дисперсность 1-15 мкм), %, не более:	
Ф-2	0,1
Ф-3	1,0

1.4.6. ПРОМЫШЛЕННЫЙ ПРОТИВОГАЗ «РЕДУТ»

В состав противогаза входят: лицевая часть (шлем-маска ШМ-62У, или маска МГП, или панорамная маска ППМ-88) и фильтрующе-поглощающая или поглощающая коробка следующих марок: А, В, Е, К.

ФПК «Редут» **марки А** (цвет коробки – коричневый) предназначена для защиты от аэрозолей и паров органических соединений (бензин, керосин, ацетон, бензол, толуол, ксилол, сероуглерод, спирты, эфиры, анилин, галоидорганические соединения, нитросоединения бензола и его гомологи, тетраэтилсвинец, фосфор- и хлорорганические ядохимикаты).

Время защитного действия по бензолу при 10 мг/л - 75 мин.

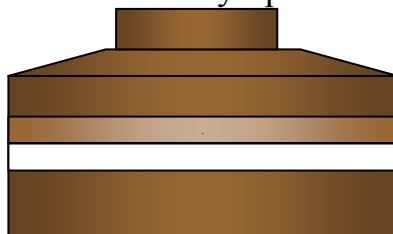


Рис. 4.7. Внешний вид фильтрующе-поглощающей коробки «Редут» марки А

Фильтрующе-поглощающая коробка «Редут» **марки В** (цвет коробки – желто-зеленый) предназначена для защиты от аэрозолей, кислых газов и паров (сернистый ангидрид, хлор, сероводород, синильная кислота, хлористый водород, фосген, фосфор- и хлорорганические ядохимикаты).

Время защитного действия по сернистому ангидриду при 5 мг/л - 20 мин, по синильной кислоте при 2 мг/л - 150 мин.

Фильтрующе-поглощающая коробка «Редут» **марки Е** (цвет коробки – черный) предназначена для защиты от аэрозолей, мышьяковистого и фосфористого водорода

Время защитного действия по мышьяковистому водороду или хлористому циану при 10 мг/л - 60 мин, при 5 мг/л - 120 мин

Фильтрующе-поглощающая коробка «Редут» марки К (цвет коробки – светло-зеленый) предназначена для защиты от аэрозолей и аммиака.

Время защитного действия по аммиаку при 5 мг/л - 45 мин.

1.4.7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПАТРОН ДПГ-1 (ДПГ-3)

ДПГ-1 (ДПГ-3) предназначен при использования в комплекте с фильтрующими противогазами для защиты от АХОВ, главным образом, от аммиака. Кроме того, патрон повышает эффективность защиты от диметиламина, нитробензола, сероуглерода, тетраэтилсвинца, фенола, синильной кислоты, фурфурола, фосгена, этилмеркаптана, хлора, сероводорода, хлористого водорода, хлористого циана, двуокиси азота, хлористого метила, окиси углерода и окиси этилена. Может поставляться отдельно от противогаза в комплекте с соединительной трубкой.

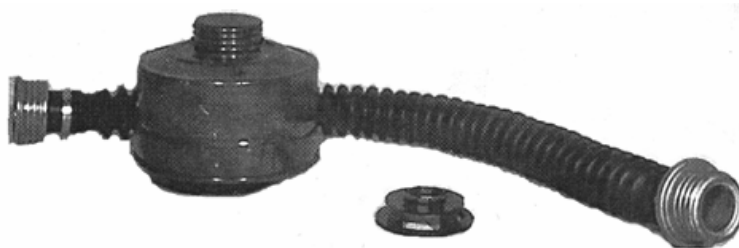


Рис. 4.8. Дополнительный патрон ДПГ-1

Таблица 1.25

Тактико-технические характеристики ДПГ-1 (ДПГ-3)

Показатели	Значение
1. Время защитного действия от аммиака, кислых газов, паров органических веществ при концентрации 5 мг/л, мин	30 (60)
2. Рекомендуется использование при объёмной доле вредных веществ в воздухе, %, не более	0,5
3. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	100
4. Масса, кг, не более	0,5

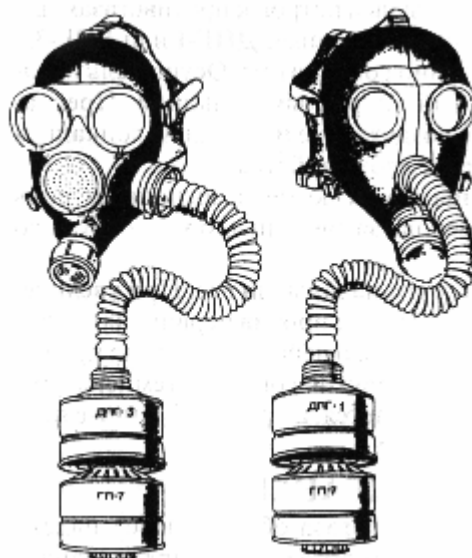


Рис. 4.9. Использование ДПГ-1 и ДПГ-3

1.4.8. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПАТРОН ПЗУ-К



Рис. 4.9. Дополнительный патрон ПЗУ-К

Патрон ПЗУ-К предназначен для защиты от аэрозолей, газов и паров вредных веществ. Применяется с маской фильтрующего противогаза с присоединённой к нему фильтрующе-поглощающей коробкой или без неё. В комплект входит патрон, соединительная трубка и противоаэрозольный фильтр ПАФ. Обеспечивает защиту от оксида углерода, оксидов азота, хлора, фтора, фтористого и хлористого водорода, сернистого газа, аммиака, аминов, фосгена, хлорциана, бензола и его гомологов, спиртов, эфиров и др. органических соединений при положительных и отрицательных температурах.

Таблица 1.26

Тактико-технические характеристики ПЗУ-К

Показатели	Значение
1. Время защитного действия по всем перечисленным веществам при концентрации 5 мг/л, мин	35-60
2. Рекомендуется использование при объёмной доле вредных веществ в воздухе, %, не более	0,5-1,0
3. Сопротивление постоянному потоку воздуха	

при 30 л/мин, Па, не более: патрона фильтра	140 20
4. Коэффициент проницаемости фильтра ПАФ по масляному туману, %, не более	
5. Масса, кг, не более: патрона фильтра	0,80 0,05

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Для чего предназначены промышленные противогазы?
2. Какова классификация промышленных противогазов?
3. Устройство, ТТХ противогазов ПФМ-1 и ПФМ-3П?
4. Как подобрать лицевую часть противогазов ПФМ-1 и ПФМ-3П по размеру?
5. Устройство, ТТХ противогазов Редут и ППФ-95М?
6. Устройство, ТТХ противогазов ППФМ-92 и ППФ-87?
7. Маркировка и защитные свойства ФПК различных марок?
8. Дополнительные патроны ДПГ-1 и ДПГ-3. Назначение, ТТХ и порядок использования?

1.5. «УСТРОЙСТВО ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕСПИРАТОРОВ»

Помимо противогазов и дополнительных патронов к ним в промышленности РФ широко используются респираторы. Типы респираторов, их предназначение приведены в табл. 1.27.

Таблица 1.27

Респираторы

Резиновая полумаска с патронами			Полумаска воздухопроницаемая	
противоаэрозольные	противогазовые	фильтрующе-поглощающие	противопылевые	фильтрующе-поглощающие
РПА-1	ПФПМ	ПФПМ	ФОРТ-ПЗ	ЛУР-ГП
Ф-62Ш	РПГ	РУ-60М	У-2К	ЛУР
РП-91Ш	РПГ-67	РУ-92СН	РПФ-1	Стрела 10203
	РГ-92СН	РЧ (Оленек)	Уралец-П	Стрела
			ЩИТ-П	Нечерноземье
			ЩИТ-ПК-3	Уралец
			Кама-200	Кама-А
			Кама-40	Кама-М
			РТМ-1 Листок-200	У-2ГП
			РТМ-1 Листок-40	
			ШБ-1 Лепесток-200	
			ШБ-1 Лепесток-40	
			ШБ-1 Лепесток-5	

1.5.1. РЕСПИРАТОР РПА-1



Рис.5.1. Респиратор РПА

Респиратор РПА предназначен для защиты от силикатной, металлургической, горно-рудной, угольной, табачной и других видов пыли, а также от разнообразных ядохимикатов и порошкообразных удобрений, не выделяющих токсичных газов и паров.

Состоит из резиновой полумаски с закрепленными на ней двумя пластмассовыми патронами со сменными противоаэрозольными фильтрами.

Таблица 1.28

Тактико-технические характеристики респиратора РПА

Показатели	Значение
1. Рекомендуется использование при концентрациях пыли в воздухе, мг/м ³ , не более	500
2. Коэффициент проницаемости по аэрозолю с дисперсностью 1-15 мкм (порошок М5), %, не более	0,1
3. Коэффициент подсоса по аэрозолю с дисперсностью 1-15 мкм (порошок М5), %, не более	0,1
4. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	30
5. Масса, кг, не более:	0,25

1.5.2. РЕСПИРАТОР Ф-62Ш

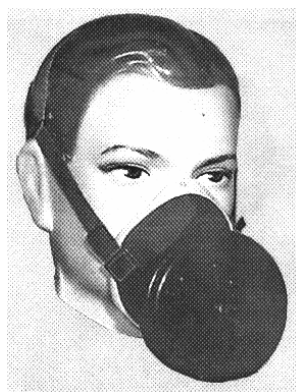


Рис. 5.2. Респиратор Ф-62Ш

Предназначен для защиты от силикатной, металлургической, горнорудной, угольной, табачной и других видов пыли, а также от разнообразных ядохимикатов и порошкообразных удобрений, не выделяющих токсичных газов и паров. Респиратор состоит из резиновой полумаски с закрепленным на ней одним пластмассовым патроном со сменным противоаэрозольным фильтром.

Таблица 1.29

Тактико-технические характеристики респиратора Ф-62Ш

Показатели	Значение
1. Рекомендуется использование при концентрациях пыли в воздухе, мг/м ³ , не более	200
2. Коэффициент проницаемости по аэрозолю с дисперсностью 1-15 мкм (порошок М5), %, не более	0,1
3. Коэффициент подсоса по аэрозолю с дисперсностью 1-15 мкм (порошок М5), %, не более	0,1
4. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	35
5. Масса, кг, не более:	0,25

Респиратор Ф-62Ш многоразового использования. НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ использовать для защиты от вредных газов, паров и аэрозолей органических растворителей, высоко-токсичных и легковоспламеняющихся веществ.

1.5.3. РЕСПИРАТОР ПФПМ

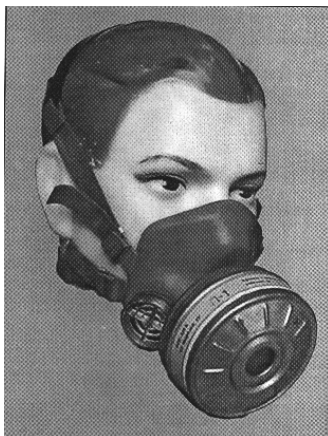


Рис. 5.3. Респиратор ПФПМ

Респиратор ПФПМ предназначен для защиты от аэрозолей, паров и газов вредных веществ (с фильтрующе-поглощающей коробкой марки А, В, Г, Е, К, КД, Н, МКФ) или только паров и газов вредных веществ (с поглощающей коробкой марки А, В, Г, Е, К, КД, Н). Респиратор состоит из резиновой полумаски и фильтрующе-поглощающей или поглощающей коробки. Полумаска снабжена переговорным устройством

Таблица 1.30

Тактико-технические характеристики респиратора ПФПМ

Показатели	Значение
1. Рекомендуется использование при объёмной доле вредных веществ в воздухе, %, не более	0,1
2. Коэффициент проницаемости по масляному туману, %, не более	0,9
3. Коэффициент подсоса по масляному туману, %, не более	1,0
4. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	
с фильтрующе-поглощающей коробкой	118
с поглощающей коробкой	88
5. Масса, кг, не более:	
с фильтрующе-поглощающей коробкой	0,41
с поглощающей коробкой	0,37

1.5.4. РЕСПИРАТОР РПГ-67



Рис. 5.4. Респиратор РПГ-67

Респиратор РПГ-67 предназначен для защиты органов дыхания от паров и газов вредных веществ в концентрациях, не превышающих предельно допустимые нормы более чем в 10 раз. Респиратор состоит из резиновой полумаски и двух поглощающих патронов следующих марок: А, В, Г, КД. Резиновая полумаска имеет трикотажный обтюратор и устройство для установки сменных патронов.

Таблица 1.31

Тактико-технические характеристики респиратора РПГ-67

Показатели	Значение
1. Рекомендуется использование при концентрации паров вредных веществ в воздухе, число ПДК	10
2. Коэффициент подсоса по масляному туману, %, не более	2
3. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более	59
4. Масса, кг, не более	0,3

1.5.5. РЕСПИРАТОР РУ-60М

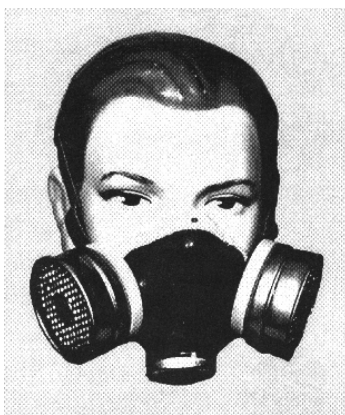


Рис. 5.5. Респиратор РУ-60М

Респиратор предназначен для защиты органов дыхания от аэрозолей, паров и газов вредных веществ. Респиратор состоит из резиновой полумаски и двух сменных фильтрующе-поглощающих патронов следующих марок: А, В, Г, КД.

Таблица 1.33

Тактико-технические характеристики респиратора РУ-60М

Показатели	Значение
1. Рекомендуется использование при концентрации паров вредных веществ в воздухе, число ПДК	10-15
2. Коэффициент проницаемости по масляному туману, %, не более	1
3. Коэффициент подсоса по масляному туману, %, не более	2
4. Время защитного действия фильтрующе-поглощающих патронов, мин А (бензол при 10 мг/л) В (сернистый ангидрид при 2 мг/л) КД (аммиак при 2 мг/л) КД (сероводород при 2 мг/л) Г (пары ртути при 0,01 мг/л)	30 30 20 20 900
5. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более	78
6. Масса, кг, не более	0,34

Примечание: Время защитного действия оценено при расходе постоянного потока воздуха 30 л/мин и температуре 15-25°C.

1.5.6. РЕСПИРАТОР РУ-92 СН

Рис. 5.6. Респиратор РУ-92СН

Респиратор РУ-92СН предназначен для защиты органов дыхания человека от аэрозолей, паров и газов вредных веществ.

В состав респиратора РУ-92СН входят: резиновая полумаска с двумя съемными фильтрующе-поглощающими патронами и клапаном выдоха.

Респиратор применяется в производственных помещениях атомных электростанций и промышленных предприятий, где требуется защита от радиоактивных веществ (пары радиоактивного йода и йодорганические соединения) и промышленных вредных примесей (диоксид серы, гидрид серы, хлористый водород, хлор- и фторорганические вещества).

Таблица 1.34

Тактико-технические характеристики респиратора РУ-92СН

Показатели	Значение
1. Рекомендуется использование при концентрации паров вредных веществ в воздухе, число ПДК	20-50
2. Коэффициент проницаемости по масляному туману, %, не более	1
3. Коэффициент подсоса по масляному туману, %, не более	2
4. Время защитного действия фильтрующе-поглощающих патронов, мин А (бензол при 10 мг/л) В (сернистый ангидрид при 2 мг/л)	15 30
5. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более	95
6. Масса, кг, не более	0,35
7. Диапазон рабочих температур, °С	-40...+55

1.5.7. РЕСПИРАТОР РПГ

Рис. 5.7. Респиратор РПГ

Респиратор РПГ предназначен для защиты органов дыхания от газов и паров вредных веществ. Состав: полумаска НВИ-5 с переговорным устройством и два поглощающих патрона.

В зависимости от назначения используется с патронами марок А, В, КД, Г. ТТХ респиратора РПГ определяются марками используемых патронов (см. табл.1.33).

1.5.8. РЕСПИРАТОР РП-91Ш



Рис. 5.8. Респиратор РП-91Ш

Респиратор РП-91Ш предназначен для защиты органов дыхания от различных видов пыли: силикатной, металлургической, горнорудной, угольной, цементной, текстильной, табачной, а также от различных дустов и порошкообразных удобрений.

Состав: резиновая полумаска с переговорным устройством и два сменных фильтрующих патрона.

Таблица 1.34

Тактико-технические характеристики респиратора РП-91Ш

Показатели	Значение
1. Рекомендуется использование при концентрациях вредных веществ в воздухе, мг/м ³	500
2. Коэффициент проницаемости по пыли, %, не более	0,1
3. Время использования патронов, смен	5-30
4. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	
на вдохе	29
на выдохе	65
5. Масса, кг, не более	0,2

1.5.9. РЕСПИРАТОР «Нечерноземье»

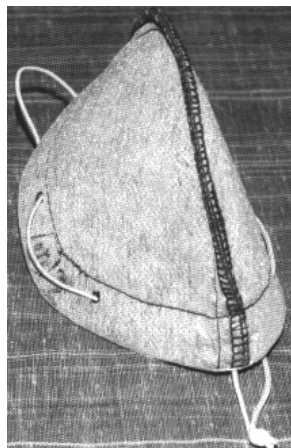


Рис. 5.9. Респиратор «Нечерноземье»

Респиратор «Нечерноземье» предназначен для защиты органов дыхания от вредных веществ: промышленной и бытовой пыли, паров органических веществ (2, 3 и 4 класса опасности): бензина, керосина, ацетона, бензола, толуола, спиртов, растворителей для красок.

Состав: многослойная фильтрующе-поглощающая полумаска с обтюратором, алюминиевой пластинкой носового зажима и крепежным шнуром. Выпускается двух размеров.

Таблица 1.35

Тактико-технические характеристики респиратора «Нечерноземье»

Показатели	Значение
1. Рекомендуется использование при концентрациях вредных веществ в воздухе, число ПДК	10
2. Коэффициент проницаемости по пыли, %, не более	5
3. Время защитного действия по парам и газам, ч	5-30
4. Масса, кг, не более	0,2

1.5.10. РЕСПИРАТОР РЧ «Оленёк»



Рис. 5.10. Респиратор РЧ «Оленёк»

Респиратор РЧ «Оленёк» предназначен для защиты органов дыхания от паров и аэрозолей радиоактивных веществ, а также глаз от альфа и бета излучений.

Состав: резиновая полумаска с переговорным устройством и фильтрующе-поглощающая коробка.

В комплект входят: защитный полимерный прозрачный экран и трикотажный гидрофобный чехол для коробки.

Таблица 1.36

Тактико-технические характеристики респиратора РЧ «Оленёк»

Показатели	Значение
1. Защита от паров и аэрозолей РВ при их концентрации 1×10^{-8} Ки/л, ч	6-8
2. Коэффициент ослабления бета излучений при защите глаз, %	0,1
3. Коэффициент проницаемости по стандартному масляному туману, %, не более	0,01

4. Коэффициент подсоса паров РВ,%, не более	0,01
5. Масса респиратора, кг	0,3

1.5.11. РЕСПИРАТОР У-2ГП



Рис. 5.11. Респиратор У-2ГП

Респиратор У-2ГП предназначен для защиты органов дыхания от вредных паров, газов, различных видов пыли, присутствующих в воздухе рабочих зон производственных помещений в концентрациях, не превышающих предельно допустимые нормы более чем в 10 раз и концентрации пыли не более 100 мг/м³.

Представляет собой фильтрующе-поглощающую полумаску, поглощающий слой которой состоит из активной углеродной ткани, а фильтрующий слой выполнен из материала на основе синтетических ультратонких полимерных волокон.

Время использования от 5 до 30 смен в зависимости от концентрации вредных веществ, пыли, влажности и температуры воздуха, физической нагрузки.

Таблица 1.37

Защитные характеристики различных марок респиратора У-2ГП

Марка респиратора	Вредные вещества, пыль	Концентрация вредного вещества, мг/л	Время защитного действия, мин
А	Бензол	1,0	15
Г	Пары ртути	0,001	300
КД	Аммиак	0,1	30
К	Сероводород	0,1	50
	Аммиак	0,1	40

1.5.12. РЕСПИРАТОР РПФ-1

Предназначен для защиты от различной пыли, присутствующей в воздухе: растительного, животного происхождения, минеральной и т.п., при концентрации до 200 мг/м³.

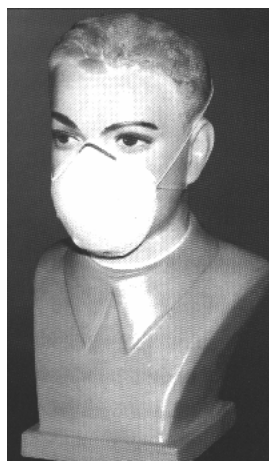


Рис. 5.12. Респиратор РПФ-1

Представляет собой многослойную бесклапанную фильтрующую формованную полумаску с обтюратором, носовым зажимом и оголовьем. Выпускается двух размеров.

1.5.13. РЕСПИРАТОР «Кама-200» («Кама-40»)

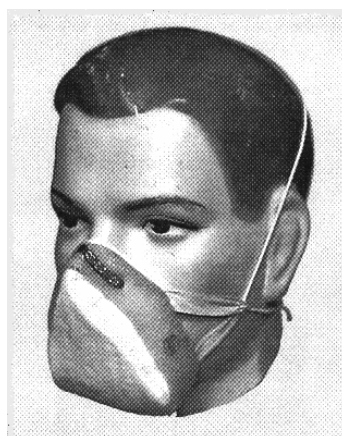


Рис. 5.13. Респиратор «Кама -200»

Респираторы Кама-200 (Кама-40) предназначены для защиты от различной пыли, присутствующей в воздухе: минерального, растительного и животного происхождения.

Респиратор представляет собой фильтрующую полумаску из фильтрующего материала ФПП-15.

Таблица 1.38

Тактико-технические характеристики респираторов «Кама-200» («Кама-40»)

Показатели	Значение	
	Кама-200	Кама-40
1. Рекомендуется использование при концентрациях пыли в воздухе, мг/м ³ , не более	200	100
2. Коэффициент проницаемости по аэрозолю с дисперсностью 1-15 мкм (порошок М5), %, не более	0,1	-
3. Коэффициент подсоса по аэрозолю с дисперсностью 1-15 мкм (порошок М5), %, не	0,1	-

более		
4. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	35	16
5. Масса респиратора, кг	0,02	0,016

1.5.14. РЕСПИРАТОР «Кама-А»

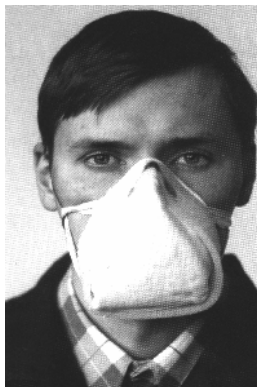


Рис. 5.14. Респиратор «Кама-А»

Защищает от паров органических соединений (бензол, толуол, ксилол, бензин, керосин, эфиры и т.п.), а также аэрозолей минерального, растительного и животного происхождения.

Используется при выполнении легких работ, когда в воздухе нет вредных веществ в капельно-жидком состоянии и горячих частиц.

Таблица 1.39

Тактико-технические характеристики респиратора «Кама-А»

Показатели	Значение
1. Рекомендуется использование при концентрациях вредных веществ в воздухе, число ПДК	5-10
2. Время защитного действия по бензолу при его концентрациях, ч, не менее: при 0,05 мг/л при 0,025 мг/л	5 10
3. Масса, кг, не более	0,02

1.5.15. РЕСПИРАТОР ФОРТ-ПЗ

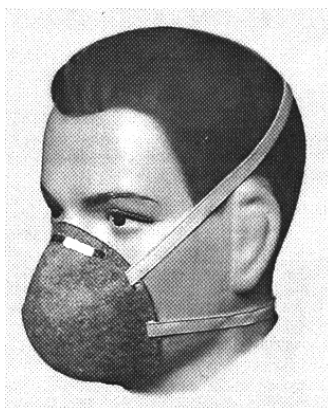


Рис. 5.15. Респиратор Форт-ПЗ

Предназначен для защиты от различной пыли, присутствующей в воздухе: силикатной, цементной, угольной, наждачной, пигментной, хлопковой, табачной, пуховой, древесной и т.д.

Респиратор представляет собой фильтрующую полумаску из фильтрующего материала.

Таблица 1.40

Тактико-технические характеристики респиратора Форт-ПЗ

Показатели	Значение
1. Рекомендуется использование при концентрациях пыли в воздухе, мг/м ³ , не более	200
2. Коэффициент проницаемости по аэрозолю с дисперсностью 1-15 мкм (порошок М5), %, не более	1
3. Коэффициент подсоса по аэрозолю с дисперсностью 1-15 мкм (порошок М5), %, не более	0,1
4. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	35
5. Масса, кг, не более	0,02

1.5.16. РЕСПИРАТОР «ЛУР»



Рис. 5.16. Респиратор «Лур»

Предназначен для защиты от аэрозолей и паров вредных веществ. Применяется в промышленности (металлургическая, силикатная, наждачная пыль, порошки химической переработки, пигменты, моющие средства) и в быту (пары лаков, красок и ядохимикатов). Респиратор представляет собой фильтрующую полумаску из фильтрующего материала.

Таблица 1.41

Тактико-технические характеристики респиратора «Лур»

Показатели	Значение
1. Рекомендуется использование при концентрациях вредных веществ в воздухе, число ПДК	2-20
2. Коэффициент проницаемости по аэрозолю с дисперсностью 1-15 мкм (порошок М5), %, не	1

более	
3. Время защитного действия по аммиаку при 2 мг/л, мин, не менее	30
4. Коэффициент подсоса по аэрозолю с дисперсностью 1-15 мкм (порошок М5), %, не более	0,1
5. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	60
6. Масса, кг, не более	0,05

1.5.17. РЕСПИРАТОР «Стрела»



Рис. 5.17. Респиратор «Стрела»

Респиратор «Стрела» предназначен для защиты органов дыхания от аэрозолей фтористых солей, фтористого водорода и других кислых газов
Таблица 1.42

Тактико-технические характеристики респиратора «Стрела»

Показатели	Значение
1. Рекомендуется использование при концентрациях вредных веществ в воздухе, число ПДК	10
2. Коэффициент проницаемости по масляному туману, %, не более	5
3. Время защитного действия по сернистому ангидриду при 0,1 мг/л (10 ПДК), мин, не менее	30
4. Коэффициент подсоса по масляному туману, %, не более	5
5. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	30
6. Масса, кг, не более	0,02

1.5.18. РЕСПИРАТОР «Уралец»

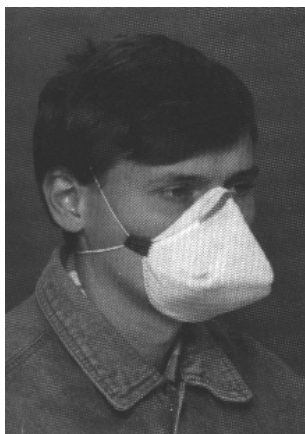


Рис. 5.18. Респиратор «Уралец»

Предназначен для защиты органов дыхания от вредных паров, газов, различных видов пыли, присутствующих в воздухе рабочих зон производственных помещений в концентрациях, не превышающих предельно допустимые нормы более чем в 10 раз и концентрации пыли не более 100 мг/м³.

Представляет собой фильтрующе-поглощающую полумаску, поглощающий слой которой состоит из активной углеродной ткани, а фильтрующий слой выполнен из материала на основе синтетических ультратонких волокон.

Время использования от одной до нескольких смен в зависимости от концентрации вредных веществ, пыли, влажности и температуры воздуха, физической нагрузки.

Таблица 1.43

Защитные характеристики различных марок респиратора «Уралец»

Марка респиратора	Вредные вещества, пыль	Концентрация вредного вещества, мг/л	Время защитного действия, мин
А	Бензол	1,0	15
Г	Пары ртути	0,001	300
КД	Аммиак	0,1	30
К	Сероводород	0,1	50
	Аммиак	0,1	40

1.5.19. РЕСПИРАТОР «ЩИТ-ПК-3»

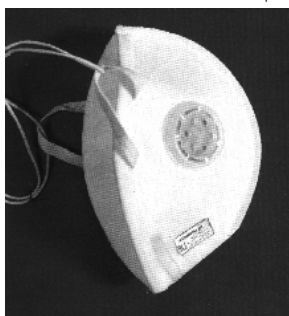


Рис. 5.19. Респиратор «Щит-ПК-3»

Предназначен для защиты органов дыхания от нетоксичной пыли: цемента, угля, пигментов, синтетических волокон, отбеливателей, моющих средств, хлопка, табака, пуха, муки, шерсти, древесных опилок.

Фильтрующая полумаска изготовлена на основе ультратонких полимерных волокон. Имеется клапан выдоха.

Время использования составляет от одной до нескольких смен в зависимости от концентрации пыли, влажности и температуры воздуха, физической нагрузки.

Таблица 1.44

Тактико-технические характеристики респиратора «Щит-ПК-3»

Показатели	Значение
1. Коэффициент проницаемости по масляному туману, %, не более	5
2. Время использования, смен	1-7
3. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более	20
6. Масса, кг, не более	0,02

1.5.20. РЕСПИРАТОР РТМ-1 «Листок-200»



Рис. 5.20. Респиратор РТМ-1 «Листок-200»

Предназначен для защиты органов дыхания от различных видов пыли: растительной, минеральной, животной, пыли синтетических моющих средств при концентрации до 50 ПДК

Время использования составляет от одной до нескольких смен в зависимости от концентрации пыли, влажности и температуры воздуха, физической нагрузки.

Таблица 1.45

Тактико-технические характеристики респираторов «Листок-200» («Листок-40»)

Показатели	Значение	
	Листок-200	Листок-40
1. Коэффициент проницаемости по масляному туману, %, не более	0,8	3

2. Время использования, смен	1-7	1-7
3. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более	15	4
4. Масса, кг, не более:	0,02	0,02

1.5.21. РЕСПИРАТОР ШБ-1 «Лепесток-200»

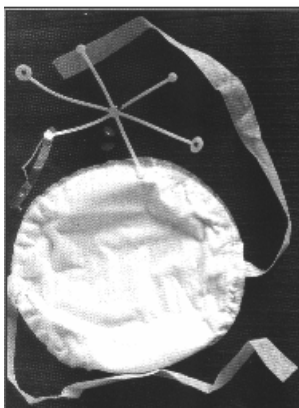


Рис. 5.21. Респиратор ШБ-1 «Лепесток-200»

Предназначен для защиты органов дыхания от различной пыли, присутствующей в воздухе растительного, животного происхождения, минеральной.

Цвет внешней поверхности «Лепесток-200» - белый, «Лепесток-40» - оранжевый, «Лепесток-5» - голубой.

ВНИМАНИЕ! Не защищает от газов, паров и легко воспламеняющихся веществ.

Таблица 1.46

Тактико-технические характеристики респираторов «Лепесток-200» («Лепесток-40» и «Лепесток-5»)

Характеристики	Данные		
	Лепесток-5	Лепесток-40	Лепесток-200
Степень защиты	3	2	1
Коэффициент проницаемости по СМТ, %, не более	0,4	2	16
Сопротивление вдоху, Па, не более	42	14	7
Область применения для защиты от вредных аэрозолей по классам опасности	4	2-3	1-2
Масса респиратора, г, не более	12	12	12

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Назначение, ТТХ противоаэрозольных респираторов РПА-1, Ф-62Ш с резиновой полумаской и с патронами?
2. Назначение, ТТХ противогазовых респираторов ПФПМ, РПГ-67, РГ-92СН с резиновой полумаской и с патронами?
3. Назначение, ТТХ фильтрующе-поглощающих респираторов ПФПМ, РУ-60М РУ-92СН РЧ (Оленек) с резиновой полумаской и с патронами?

4. Назначение, ТТХ противопылевых респираторов ФОРТ-ПЗ, РПФ-1, Уралец-П, ЩИТ-ПК-3, Кама-200 (40), РТМ-1 Листок-200 (40), ШБ-1 Лепесток-200 (40, 5) с фильтрующей воздухопроницаемой полумаской?
5. Назначение, ТТХ фильтрующе-поглощающих респираторов ЛУР, Стрела, Нечерноземье, Уралец, Кама-А (М), У-2ГП с воздухопроницаемой полумаской?

1.6. УСТРОЙСТВО ФИЛЬТРУЮЩИХ САМОСПАСАТЕЛЕЙ

К СЗОД фильтрующего типа относят и некоторые типы самоспасателей. Наиболее распространенные типы фильтрующих самоспасателей приведены на рис.1.6.1.

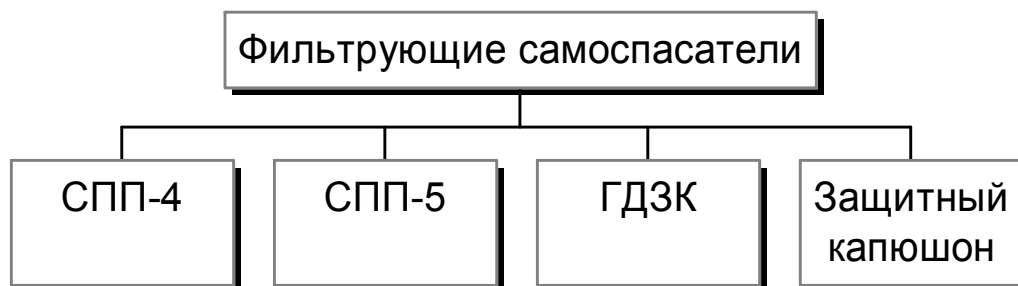


Рис. 1.6.1. Классификация фильтрующих самоспасателей

1.6.1. ФИЛЬТРУЮЩИЙ САМОСПАСАТЕЛЬ СПП-4 (СПП-5)

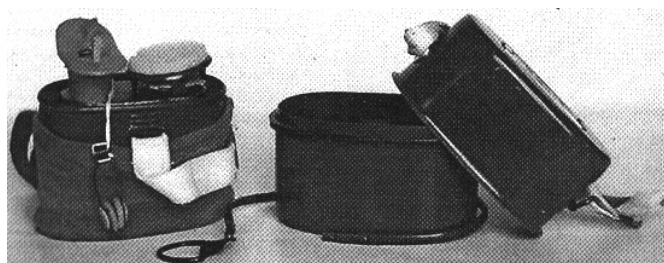


Рис. 1.6.2. Самоспасатель СПП-4

СПП-4 (5) предназначен для защиты органов дыхания горнорабочих от аэрозолей (пыль, дым) и оксида углерода при выходе из загазованных участков. Самоспасатель состоит из фильтрующе-поглощающего патрона, на патрубке которого закреплён загубник с носовым зажимом, и оголовья. Снабжен теплообменником для снижения температуры вдыхаемого воздуха. Укладывается в герметичный металлический футляр, предназначенный для защиты патрона от механических повреждений и от действия влаги.

Таблица 1.47

Тактико-технические характеристики самоспасателя СПП-4

Показатели	Значение	
	СПП-4	СПП-5
1. Рекомендуется использование при объёмной доле оксида углерода в воздухе, %	0,5-1,0	0,5-1,0
2. Время защитного действия по оксиду углерода, мин, не менее	120	60
3. Сопротивление постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:		
на вдохе	300	300
на выдохе	13	13
4. Температурный интервал применения, °С	от минус 30 до плюс 50	от минус 30 до плюс 50
5. Масса, кг, не более	1,1	

1.6.2. ГАЗОДЫМОЗАЩИТНЫЙ КОМПЛЕКТ ГДЗК



Рис. 1.6.3. Газодымозащитный комплект ГДЗК

ГДЗК предназначен для защиты органов дыхания, глаз и головы человека от дыма и токсичных газов, образующихся при пожарах, в том числе и от оксида углерода при условии содержания свободного кислорода в воздухе не менее 17%. Является средством одноразового пользования, применяется при эвакуации взрослых и детей старше 10 лет во время пожара в гостиницах и других объектах. Состоит из капюшона, полумаски, клапана выдоха, фильтрующе-сорбирующего патрона и оголовья.

Таблица 1.47

Тактико-технические характеристики газодымозащитного комплекта

Показатели	Значение
1. Время защитного действия, мин, не менее по оксиду углерода	15
по цианистому водороду	15
2. Сопротивление на входе постоянному потоку воздуха при 30 л/мин, Па, не более:	150
3. Габаритные размеры в упаковке, мм	180x180x130
4. Масса, г, не более	800

1.6.3. ЗАЩИТНЫЙ КАПЮШОН «ФЕНИКС»



1.6.4. Защитный капюшон «Феникс»

Предназначен для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица от АХОВ: цианистого водорода, сероводорода, формальдегида и других в течение 20 мин.

Многослойный прозрачный полимерный материал капюшона выдерживает температуру до 450°C; отвечает условиям противопожарной безопасности.

Очистка воздуха осуществляется с помощью многослойного тонкого материала. Слои располагаются в следующей последовательности (по потоку вдыхаемого воздуха): окисленное волокно (выдерживает до 1000°C); нетканое волокно; ткань из активного углеродного волокна; нетканое волокно; ткань из активного углеродного волокна; нетканое волокно.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Назначение, ТТХ фильтрующих самоспасателей СПП-4 (5)?
2. Назначение, ТТХ газодымозащитного комплекта?
3. Назначение, ТТХ защитного капюшона «Феникс»?

РАЗДЕЛ 2

СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ИЗОЛИРУЮЩЕГО ТИПА

2.1. «ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УСТРОЙСТВА ПРОТИВОГАЗОВ ИЗОЛИРУЮЩЕГО ТИПА»

Фильтрующие средства защиты органов дыхания, как это следует из принципа их действия, не универсальны. Необходимость использования для дыхания окружающего воздуха делает невозможным нахождение в них в атмосфере с пониженным содержанием кислорода, а также при работе под водой. Ограниченные возможности по длительности пребывания в фильтрующих противогазах и зависимость продолжительности нахождения в них от физико-химических свойств паров вредных примесей, оказавшихся в атмосфере, также в некоторых случаях препятствуют эффективному использованию фильтрующих противогазов для защиты органов дыхания. Очевидно, что, если иметь средство защиты органов дыхания, в котором процесс дыхания не будет связан с состоянием внешней атмосферы, то такое средство будет более универсальным в отношении надежности защиты. Именно такой принцип обеспечения дыхания человека за счет запасов воздуха или кислорода, имеющихся внутри аппарата, заложен в изолирующие СЗОД. В целом же принципы заложенные в СЗОД изолирующего типа можно сформулировать так: изоляция и герметизация.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Перечислите факторы, обуславливающие использование ИДА?
2. Назовите принципы, заложенные в основу ИДА?

2.2. «НАЗНАЧЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗОЛИРУЮЩИХ ПРОТИВОГАЗОВ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ»

Изолирующим противогазом (по современной номенклатуре – изолирующий дыхательный аппарат (ИДА)) называется специальный аппарат, предназначенный для защиты органов дыхания, лица и глаз человека при изоляции их от окружающей атмосферы. Для обеспечения дыхания человека в таком противогазе имеется постоянный запас воздуха, состав которого в процессе дыхания регенерируется — пополняется кислородом и одновременно очищается от углекислого газа и паров воды.

ИДА являются специальными средствами защиты органов дыхания. Они **предназначены** для использования в тех условиях, в которых не может быть применен фильтрующий противогаз: а) при очень высоких концентрациях паров вредных примесей в воздухе, б) при недостатке или отсутствии кислорода в воздухе, а также в) при работе под водой. Кроме того, изолирующий противогаз должен применяться для защиты органов дыхания тогда, когда в воздухе находятся вредные примеси, не задерживаемые или плохо задерживаемые фильтрующими противогазами.

ИДА являются индивидуальными средствами защиты органов дыхания человека.

Известно несколько различных подходов (принципов) к классификации ИДА. Общие принципы классификации ИДА приведены на рис. 2.1. Детальная классификация ИДА суммирована на рис. 2.2-2.5.

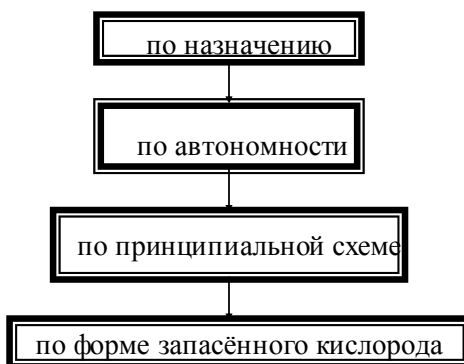


Рис. 2.1. Принципы классификации средств защиты органов дыхания изолирующего типа

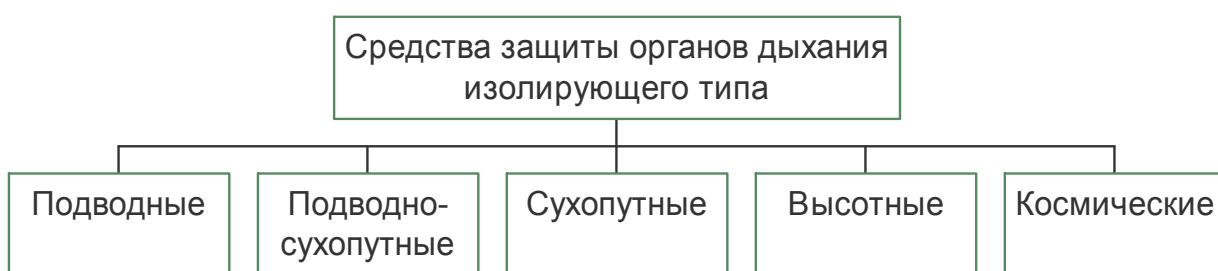


Рис. 2.2. Классификация средств защиты органов дыхания изолирующего типа по назначению

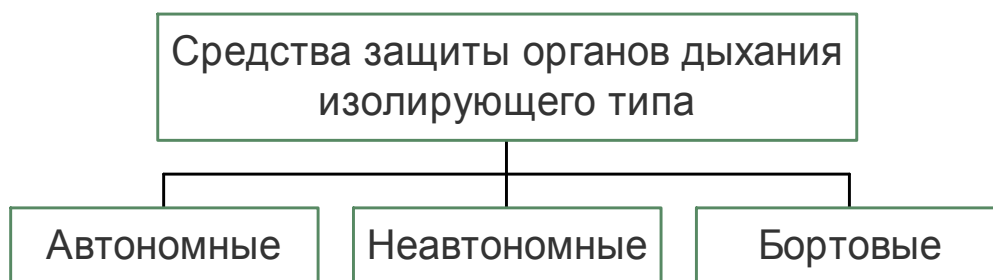


Рис.2.3. Классификация средств защиты органов дыхания изолирующего типа по автономности

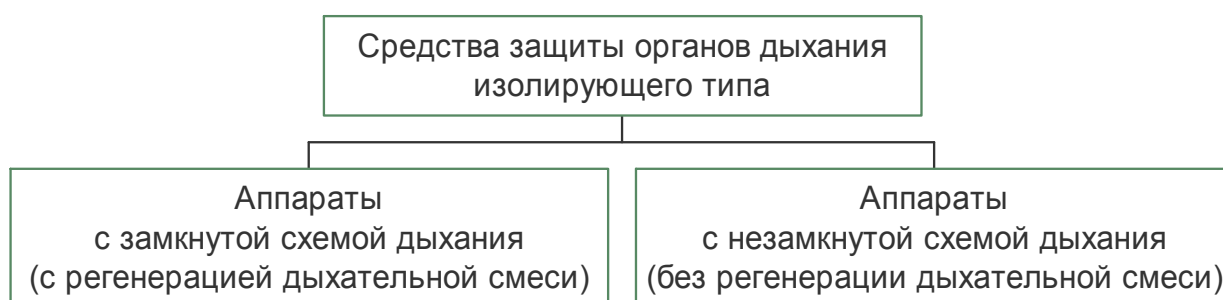


Рис. 2.4. Классификация средств защиты органов дыхания изолирующего типа по принципиальной схеме

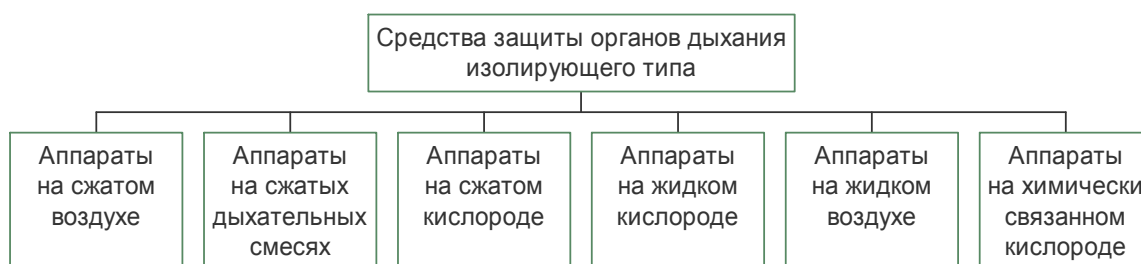


Рис.2.5. Классификация средств защиты органов дыхания изолирующего типа по форме запасённого кислорода

Требования к ИДА. Помимо общих требований, предъявляемых ко всем противогазам, к изолирующим противогазам предъявляются специальные требования защитного и эксплуатационного характера. В соответствии с ними изолирующие противогазы должны:

1. Надежно изолировать органы дыхания от окружающей атмосферы (быть герметичными при разрежении до 200 мм вод. ст.), обеспечивать человека достаточным количеством кислорода при различных физических нагрузках (в пределах от 0,5 до 3,0 л/мин), гарантировать удаление из воздуха углекислого газа (содержание во вдыхаемом воздухе углекислого газа не должно превышать 1 % по объему).

2. Обеспечивать возможность их использования в интервале температур — минус 40 - плюс 50°С

3. Температура воздуха, поступающего из изолирующего противогаза в органы дыхания, не должна превышать 50°С.

4. Сопротивление противогаза при расходе воздуха 60 л/мин должно быть не больше 100 мм вод. ст.

5. Изолирующий противогаз должен быть легким, удобным в обращении.

В изолирующих противогазах, предназначенных для пользования под водой, должны быть обеспечены: надежное крепление лицевой части на голове, предупреждающее возможность ее самопроизвольного сбрасывания; безотказная работа регенеративного патрона в процессе интенсивной теплоотдачи под водой, наличие аварийных приспособлений для дополнительной подачи кислорода.

Выполнение перечисленных требований позволяет обеспечить минимальное отрицательное воздействие изолирующих противогазов на организм человека.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Для чего предназначены изолирующие дыхательные аппараты?
2. Дайте классификацию изолирующих дыхательных аппаратов?
3. Требования к ИДА?

2.3. «ОСНОВЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ВОЗДУХА»

Жизнь человека представляет собой, с точки зрения физиологии, непрерывный химический процесс обмена веществ и образования энергии за счет окислительно-восстановительных реакций, протекающих в организме. Человек потребляет кислород из воздуха. Этот кислород расходуется на окисление водорода и углерода белков, жиров и углеводов. В результате выделяется энергия, необходимая для обеспечения жизнедеятельности организма и совершения внешней работы. В процессе физиологической деятельности человек не только потребляет кислород, но и выделяет углекислый газ и влагу. Показателем соответствующего газообмена может служить так называемый дыхательный коэффициент, под которым понимают соотношение между объемами выделенного углекислого газа и поглощенного кислорода.

$$K_d = V_{CO_2} / V_{O_2} \quad (1)$$

У человека он обычно равен 0,80—0,95. Во время интенсивной мышечной работы K_d повышается, приближаясь к единице.

Кроме дыхательного коэффициента, дыхание человека характеризуется рядом показателей, приведенных в табл. 2.1.

Из таблицы следует, что для нормального протекания процесса дыхания необходимо определенное соответствие между различными количественными показателями элементов дыхательной функции в зависимости от физической нагрузки. Из данных таблицы также видно, что с увеличением интенсивности физической работы количество поглощённого кислорода возрастает, одновременно возрастает и количество выделяемой углекислоты.

Таблица 2.1.

Основные показатели дыхания человека

Режим нагрузки	Объем легочной вентиляции, л/мин	Частота дыхания, мин ⁻¹	Объем вдоха, л	Потребление кислорода, л/мин	Выделение CO ₂ , л/мин	Дыхательный коэффициент
Относительный покой	8	12-16	0,50	0,30	0,24	0,80
Ходьба ускоренная	25	18-20	1,25	1,14	1,00	0,88
Переползание быстрый бег	50	22-25	2,00	2,22	2,00	0,90
Бег и перебежки	60	25-30	2,30	2,70	2,50	0,93
Тяжелая физическая нагрузка	70	25-33	2,70	3,16	3,00	0,95

Вдыхаемый воздух содержит 20,9% -кислорода, 79% азота и 0,03% углекислого газа, а также водород, инертные газы и пары воды. Выдыхаемый воздух содержит около 16% кислорода, 79% азота и 4% углекислого газа.

Однако следует отметить, что состав выдыхаемого воздуха не постоянен. Он зависит от интенсивности дыхания. Количество выдыхаемого воздуха несколько меньше, чем вдыхаемого, так как часть образованной при поглощении кислорода воды выделяется организмам в виде жидкости (пот, моча). Опыт показывает, что человек может, не ощущая недостатка, переносить в процессе дыхания при покое содержание кислорода в воздухе до 18%, а углекислого газа до 1%:

Очевидно, что расчет работы изолирующего противогаза должен производиться с учетом как показателей дыхания человека, так и требований по составу воздуха, необходимого для дыхания. В изолирующем противогазе имеется определенный объем воздуха, который в процессе дыхания должен постоянно регенерироваться. Регенерация воздуха заключается в пополнении его кислородом, израсходованным на дыхание, и очистке от углекислого газа и влаги, выделяющихся в процессе дыхания. Для осуществления этих двух функций в изолирующих противогазах на основе химически связанного кислорода применяются регенерирующие препараты, которые поглощают углекислый газ и пары воды и выделяют в результате химических реакций кислород. Количество кислорода, выделяющегося в процессе реакции, должно быть достаточным для обеспечения нормального потребления его человеком как в спокойном, так и особенно в напряженном состоянии. Причем это количество кислорода должно выделяться при использовании в реакции не эквивалентного, а меньшего количества углекислого газа. Такое требование вытекает из данных о величине, дыхательного коэффициента (1). Определение пригодности препарата для использования в изолирующем противогазе базируется на ряде показателей, одним из которых является коэффициент регенерации

$$K_p = V_{O_2} / V_{CO_2} \quad (2)$$

Коэффициент регенерации показывает возможности препарата по выделению кислорода при поглощении определенного количества углекислого газа. Поскольку дыхательный коэффициент при различных нагрузках человека не постоянен, для обеспечения процесса легочной вентиляции необходимо, чтобы коэффициент регенерации рассчитывался по минимальной величине дыхательного коэффициента, которая в среднем равна 0,8. Следовательно, для обеспечения нормального газообмена можно использовать только такие регенерирующие препараты, которые способны при поглощении 0,8 моля углекислого газа выделить не менее 1 моля кислорода. К таким регенерирующим препаратам относятся надперекиси щелочных металлов, имеющие $K_p = 1,5$. Практически в качестве регенерирующих препаратов, наибольшее значение приобрели надперекиси калия и натрия, которые, кроме высокого коэффициента регенерации, обладают еще и другими необходимыми физико-химическими, эксплуатационными и экономическими показателями.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Каково соотношение между объемами выделенного углекислого газа и поглощенного кислорода?
2. Напишите формулу коэффициента регенерации?
3. Перечислите основные показатели дыхания человека?

2.4. «ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В АППАРАТАХ НА ХИМИЧЕСКИ СВЯЗАННОМ КИСЛОРОДЕ»

2.4.1. Выделение кислорода при химическом взаимодействии веществ с углекислым газом и водой

- $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{O},5\text{O}_2 + 28 \text{ ккал}$
 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 28 \text{ ккал}$
 $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O},5\text{O}_2 + 56 \text{ ккал}$
- $\text{KNaO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{KOH} + \text{NaOH} + \text{O}_2 + 22 \text{ ккал}$
 $\text{KOH} + \text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{NaKCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 32 \text{ ккал}$
 $\text{KNaO}_3 + \text{CO}_2 = \text{NaKCO}_3 + \text{O}_2 + 54 \text{ ккал}$
- $2\text{K}_2\text{NaO}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 4\text{KOH} + 2\text{NaOH} + 3,5\text{O}_2$
 $4\text{KOH} + 2\text{NaOH} + 3\text{CO}_2 = 2\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 104 \text{ ккал}$
 $2\text{K}_2\text{NaO}_3 + \text{CO}_2 = 2\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 3,5\text{O}_2$
 - $2\text{NaO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + 1,5\text{O}_2$
 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 28 \text{ ккал}$
 $2\text{NaO}_2 + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O},5\text{O}_2$
 - $2\text{KO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + 1,5\text{O}_2$
 $2\text{KOH} + \text{CO}_2 = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 30 \text{ ккал}$
 $2\text{KO}_2 + \text{CO}_2 = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{O},5\text{O}_2$

2.4.2. Выделение кислорода при термическом разложении веществ

- $\text{KClO}_3 = \text{KCl} + 1,5\text{O}_2 + 19,6 \text{ ккал}$
 - $\text{NaClO}_3 = \text{NaCl} + 1,5\text{O}_2$
 - $\text{KClO}_4 = \text{KCl} + 2\text{O}_2$
 - $\text{NaClO}_4 = \text{NaCl} + 2\text{O}_2$

2.4.3. Поглощение углекислого газа при химическом взаимодействии с веществами

- $2\text{LiOH} + \text{CO}_2 = \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} +$
- $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 28 \text{ ккал}$
- $2\text{KOH} + \text{CO}_2 = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 30 \text{ ккал}$
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 19 \text{ ккал}$
- $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O},5\text{O}_2 + 56 \text{ ккал}$
- $\text{KNaO}_3 + \text{CO}_2 = \text{NaKCO}_3 + \text{O}_2 + 54 \text{ ккал}$
- $2\text{K}_2\text{NaO}_3 + \text{CO}_2 = 2\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 3,5\text{O}_2$
 - $2\text{NaO}_2 + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O},5\text{O}_2$
 - $2\text{KO}_2 + \text{CO}_2 = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{O},5\text{O}_2$

Надперекись натрия плохо прессуется в крупные, прочные блоки или гранулы. Для устранения этого недостатка в состав регенеративного препарата, который имеет шифр Б-2и, добавляют гидрат окиси кальция.

Препарат готовят путем смешения 85% технической надперекиси натрия и 15% гидроокиси кальция. Эта смесь прессуется, а полученные куски дробятся и рассеиваются на фракции. Примерный состав Б-2и приведен в табл. 2.2.

Для регенеративного патрона изолирующего противогаса предназначенного для работы под водой, где имеет место интенсивный теплоотвод, используется регенеративный препарат, изготовленный из смеси надперекиси калия и натрия достав этого препарата следующий: надперекиси калия — 70%, надперекиси натрия —25%, гидроокиси кальция —3% асбеста — 2%. Такое сочетание надперекиси калия и натрия способствует более полной отработке регенеративного препарата с сохранением пористости и уменьшению оплавления за счет пониженного влагопоглощения. Кроме того, этот препарат более устойчиво работает с выделением кислорода при поглощении паров воды и углекислоты в условиях повышенного теплоотвода, нежели препарат, изготовленный из одной надперекиси натрия или калия. Основные реакции, протекающие в этом регенеративном препарате, аналогичны описанным ранее. Практически все реакции, которые происходят в регенеративном патроне при пользовании изолирующим противогасом, экзотермические. Однако процесс развития реакции, особенно при низких температурах окружающего воздуха, может проходить достаточно медленно. Поэтому в работе изолирующего противогаса имеется начальный период, в котором благодаря медленному течению реакций не обеспечивается достаточно полная регенерация воздуха, используемого для дыхания. Для устранения опасности, связанной с недостатком кислорода в воздухе, в состав регенеративных патронов входят специальные пусковые приспособления.

Таблица 2.2.

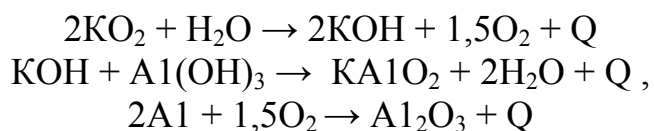
Состав препарата Б-2и

Наименование продуктов	Химическая формула	Содержание, %
Надперекись натрия	NaO ₂	70,6
Перекись натрия	Na ₂ O ₂	11,0
Гидроокись натрия	NaOH	3,0
Карбонат натрия	Na ₂ CO ₃	<M
Гидроокись кальция	Ca(OH) ₂	15.0

Главное назначение пускового приспособления обеспечить разогрев регенеративного препарата в регенеративном патроне и выделить необходимый для дыхания в период пуска кислород. Выделение кислорода из пускового брикета проходит в течение минуты при комнатной температуре и 80-ти секундах при — 30°С. Запуск пускового брикета осуществляется 38%-ным водным раствором серной кислоты, который не замерзает до температуры — 50°С Основой пускового приспособления служит, пусковой брикет, состоящий из 61 % надперекиси калия, 36% гидрата окиси алюминия и 3% алюминиевой пудры.

Основные реакции, протекающие в пусковом брикете, следующие:





Все приведенные реакции экзотермичны, в результате чего температура в пусковом брикете достигает 300°C, способствуя ускорению разработки основного препарата, окружающего пусковой брикет. Наряду с таким составом пусковых брикетов могут использоваться и другие. В частности, пусковые брикеты изолирующих противогозов, предназначенных для работы под водой, имеют следующий состав: надперекись калия — 40%, надперекись натрия—15%, кислый сернокислый калий — 40%, асбест — 3%, алюминий — пудра — 2%.

Асбест предназначается для связывания основного состава брикета. Введение кислой сернокислой соли калия позволяет повысить стабильность температуры препарата и обеспечить равномерную его работу. Алюминиевая пудра легко окисляется с выделением большого количества тепла, ускоряющего течение основных реакций.

В процессе пользования противогозом внутри регенеративного патрона температура достигает 280—320°C. Наружные стенки патрона нагреваются, достигая температуры 150— 200°C. Однако, этот нагрев происходит не одновременно, а перемещается по мере отработки регенеративного препарата вдоль патрона от верхней (начальной) части поверхности до нижней. В связи с нагревом патрона воздух в процессе дыхания, проходя через регенеративный патрон, нагревается и попадает в органы дыхания, нагретый до 40—50°C. В зимнее время, в результате общего охлаждения противогоза, этот нагрев не превышает 40°C. Состав воздуха в дыхательном мешке также постепенно изменяется. Количество выделяемого препаратом кислорода становится больше, чем его количество, необходимое для потребления организмом человека. Газовая смесь в дыхательном мешке постепенно обогащается кислородом. Обогащение происходит и в результате выброса части воздуха (в том числе и азота) через клапан избыточного давления. К определенному периоду времени работы изолирующего противогоза количество кислорода во вдыхаемом воздухе может достигать 90—99%. При дальнейшей отработке регенеративного препарата количество выделяемого Кислорода постепенно уменьшается, а содержание углекислого газа - увеличивается.

Регенерирующие свойства регенеративного патрона принято характеризовать защитной мощностью, под которой понимается время от начала испытания до появления в выходящей из регенеративного патрона газовой смеси углекислоты с концентрацией 0,8% или уменьшения содержания кислорода в этой смеси до 14%.

Другой характеристикой работы регенеративного патрона является динамическая активность, под которой понимают время от начала испытания патрона до появления в выходящей из патрона газовой смеси концентрации углекислого газа, равной 0,2%.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Напишите реакции выделения кислорода при химическом взаимодействии веществ с углекислым газом и водой?
2. Напишите реакции выделения кислорода при термическом разложении веществ?
3. Напишите реакции поглощения углекислого газа при химическом взаимодействии с веществами?
4. Напишите реакции, протекающие в пусковом брикете?
5. Напишите состав препарата Б-2и?
6. Перечислите назначение компонентов пускового брикета и блокового продукта?

2.5 «УСТРОЙСТВО СОВРЕМЕННЫХ ИДА НА ХИМИЧЕСКИ СВЯЗАННОМ КИСЛОРОДЕ»

Все ИДА на основе химически связанного кислорода состоят из регенеративного патрона с пусковым приспособлением, дыхательного мешка с клапаном избыточного давления, лицевой части с соединительной трубкой, каркаса и сумки с принадлежностями. Изолирующие противогазы, предназначенные для работы под водой, имеют приспособление для дополнительной подачи кислорода, смонтированные непосредственно на дыхательном мешке. Эти приспособления работают только под водой.

Регенеративный патрон (РП) служит для поглощения углекислого газа и паров воды из выдыхаемого человеком воздуха и подачи во вдыхаемый воздух кислорода, необходимого для дыхания.

Регенеративный патрон к ИП-4 имеет цилиндрическую форму. Он снаряжается зерненым препаратом и препаратом, изготовленным в виде многоканальных блоков. Пусковое приспособление к этому патрону состоит из несъемного брикета, резиновой ампулы и устройства для включения в работу. Оно монтируется полностью в заводских условиях и не подлежит замене при эксплуатации.

Регенеративный патрон к ИП-5 (рис. 2.6) имеет овальную форму. Он имеет двойные стенки с воздушным зазором для предупреждения теплоотвода.

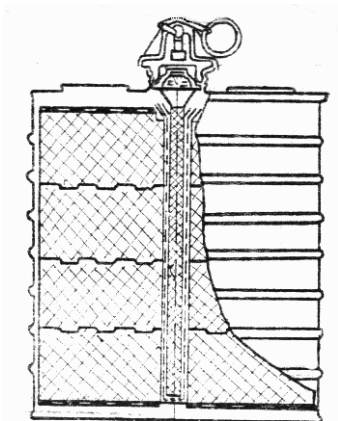


Рис. 2.6. Регенеративный патрон РП-5

Внутри патрона располагаются секции, снаряженные брикетированным препаратом и пусковой брикет. Устройство пускового приспособления аналогично пусковому приспособлению противогаза ИП-4.

Дыхательный мешок служит резервуаром для воздуха, необходимого для дыхания. Он имеет емкость 4,5 л, изготавливается из прорезиненной ткани или резины. Дыхательный мешок имеет клапан избыточного давления, обеспечивающий сохранение давления газовой смеси, не превышающего 40 мм вод. ст.

Минимальное давление воздуха в мешке должно быть в пределах 6—10 мм вод.ст. В дыхательном мешке при необходимости крепятся приспособления для дополнительной подачи кислорода. Полубрикет,

вставляемый в приспособление, имеет состав, аналогичный основному пусковому брикету. Он выделяет при работе 3,5—4 л кислорода.

Форма дыхательных мешков, как это видно из рис. 2.2, 2.3 различна. Например, дыхательный мешок у ИП-5, позволяет расположить его на шее. В таком положении он обеспечивает большие удобства военнослужащим при выходе из затопленного танка и устойчивость при всплытии.

Лицевая часть служит для изоляции органов дыхания, глаз и лица от окружающей среды и подвода газовой смеси, необходимой для дыхания человека, из дыхательного мешка через регенеративный патрон к органам дыхания. Лицевая часть состоит из резинового шлема или маски с очками, патрубка (угольника) и соединительной трубки. Для лучшей герметизации внутри шлема подклеен резиновый обтюратор. Лицевые части к ИП-5 имеют подмасочник и резиновый ремень снаружи по линии обтюрации для крепления лицевой части на голове.

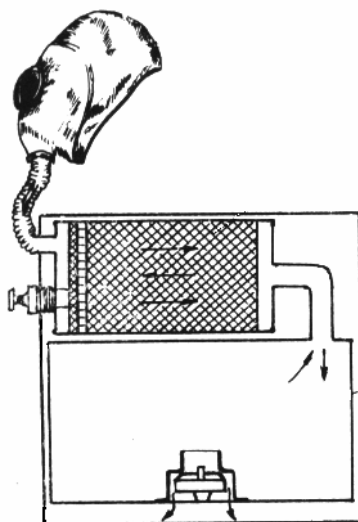


Рис.2.7. Схема ИДА ИП-4

Каркас к изолирующим противогазам ИП-4 предназначен для размещения в нем дыхательного мешка и предотвращения возможности сдавливания мешка в процессе работы, а также для крепления регенеративного патрона. Обычно он изготавливается из легкого прочного металла. В противогазе ИП-5 каркаса нет вообще. Регенеративный патрон в этом противогазе крепится на нагруднике.

Сумка служит для хранения и ношения изолирующего противогаза. Она изготавливается из прорезиненной ткани, парусины или специальной ткани.

На каркасы изолирующих противогазов наносится маркировка: наименование изделия, условный номер завода-изготовителя, год изготовления, номер партии и номер противогаза в дайной партии. Регенеративные патроны имеют самостоятельную маркировку, наносимую на переднюю стенку и включающую индекс изделия, шифр завода-изготовителя, месяц и год снаряжения, номер партии, номер патрона в партии.

Основные защитные и эксплуатационные характеристики изолирующих противогазов на основе химически связанного кислорода представлены в табл. 2.3.

В таблице указано время защитного действия при непрерывной работе в изолирующем противогазе с одним регенеративным патроном. Ограниченность этого времени, необходимость замены регенеративных патронов наряду с достаточно большой массой и габаритами в значительной мере ограничивают возможности применения изолирующих противогазов и не позволяют их рассматривать в качестве общевойсковых средств защиты органов дыхания.

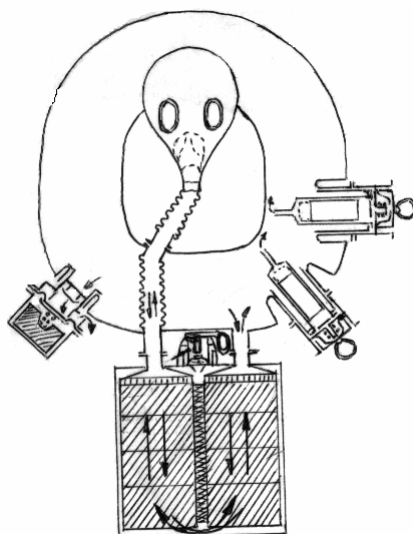


Рис. 2.8. Схема изолирующего противогаза ИП-5:
 1 — лицевая часть; 2 — регенеративный патрон; 3 -дыхательный мешок;
 4 — пусковое приспособление; 5- клапан избыточного давления;
 6-приспособление для дополнительной подачи кислорода

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Назначение и устройство регенеративного патрона ИДА?
2. Назначение и устройство дыхательного мешка ИДА?
3. Дыхательная схема ИДА ИП-4 и ИП-5?

2.6. ПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗОЛИРУЮЩИМИ ДЫХАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ НА ХИМИЧЕСКИ СВЯЗАННОМ КИСЛОРОДЕ

Подгонка изолирующих противогазов и подготовка их к использованию производится в том же порядке, что и фильтрующих противогазов.

Размер шлем-масок ИДА ИП-4 и ИП-5 подбирается по результатам замера вертикального обхвата головы (см. табл. 2.3).

Таблица 2.3.

Подбор шлем-масок изолирующих дыхательных аппаратов ИП-4 и ИП-5

Размер шлем-маски	Вертикальный обхват головы (мм) для шлем-масок		
	ШВС ШВС-М	ШИП-2б(к)	ШИП-М
1	до 630	до 635	до 640
2	635...665	640...670	645...685
3	670...685	675...695	690 и более
4	690 и более	700 и более	-

Размер лицевых частей ИДА ИП-4М подбирается по результатам замера горизонтального и вертикального обхвата головы (см. табл. 2.4).

Таблица 2.4.

Подбор масок изолирующих дыхательных аппаратов

Сумма измерений вертикального и горизонтального обхватов головы, см	Рост маски	Номер упора лямок наголовника со стороны концов		
		лобной	височных	щёчных
118,5 и менее	1	2	5	6
119...121	1	2	4	5
121,5...123,5	2	2	5	6
124...126	2	2	4	5
126,5...128,5	2	1	3	4
129...131	3	2	4	5
131,5 и более	3	1	3	4

Герметичность лицевой части изолирующего противогаза проверяется в палатке (помещении) с хлорпикрином или в палатке с аэрозолем СS. Проверка, как правило, проводится с использованием нескольких, специально выделенных для этой цели, противогазов, к которым пользователи последовательно подсоединяют свои лицевые части. Передача противогазов одним пользователем другому производится обязательно под наблюдением руководителя. Время на передачу, учитывая возможность прекращения работы регенеративных патронов, не должно превышать одной минуты. Проверка герметичности лицевых частей с личными противогазами

производится в случае, если непосредственно за ней спасателям предстоит работа с использованием изолирующих противогазов.

Ответственным моментом в пользовании изолирующим противогазом является включение его в работу. Во всех случаях следует, прежде всего, убедиться в срабатывании пусковых брикетов и регенеративных патронов. В ходе работы в изолирующем противогазе необходимо следить за отработкой регенеративных патронов, не допуская их полной отработки.

При работе в изолирующих противогазах требуется соблюдение специальных мер предосторожности. В частности, запрещается проводить работы в изолирующем противогазе в одиночку, делать перерывы в работе с одним регенеративным патроном. При работе в изолирующем противогазе под водой необходимо обеспечивать утепление регенеративного патрона к ИП-5 с целью предупреждения возможности снижения скорости химических реакций, протекающих в нем. Нельзя опускаться, учитывая вредное воздействие высоких давлений на организм человека, на глубину более семи метров и находиться длительное время в холодной воде.

Использованные регенеративные патроны подлежат обязательному уничтожению сжиганием или растворением содержимого патронов в воде с соблюдением специальных мер безопасности.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Порядок подгонки лицевых частей ИДА ИП-4 (ИП-4М) и ИП-5?
2. Как проверяется герметичность лицевых частей изолирующих дыхательных аппаратов?
3. В течение какого времени допускается передача «работающего» ИДА одним пользователем другому?
4. Перечислите меры безопасности при работе с ИДА?

2.7. УСТРОЙСТВО И ТТХ ИЗОЛИРУЮЩИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

2.7.1. ИДА НА ХИМИЧЕСКИ СВЯЗАННОМ КИСЛОРОДЕ

2.7.1.1. ИЗОЛИРУЮЩИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ИП-4

ИП-4 предназначен для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица от любой вредной примеси в воздухе независимо от ее концентрации, а также для работы в условиях недостатка кислорода в воздухе.

Состав: лицевая часть ШИП-2б(к), регенеративный патрон РП-4, каркас, дыхательный мешок с клапаном избыточного давления, сумка, ключ, четыре коробки с незапотевающими плёнками НПН, утеплительные манжеты НМУ-1М, мешок для хранения собранного аппарата



Рис. 2.10. ИДА ИП-4

Таблица 2.5.

Тактико-технические характеристики ИДА ИП-4

Показатели	Значение
1. Время защитного действия, мин, не менее: при нагрузке в состоянии покоя (ожидание помощи)	40 150
2. Рабочий интервал температур, °С	от -20 до +50
3. Габариты аппарата, мм	270x140x295
4. Рабочая емкость дыхательного мешка, л	4,5
5. Сопротивление дыханию изолирующего дыхательного аппарата при выполнении физических работ, Па	1200
6. Сопротивление регенеративного патрона потоку воздуха 60 л/мин, Па, не более	80
7. Количество кислорода, выделяемого пусковым брикетом в процессе разложения совместно с регенеративным патроном, л	до 15
5. Масса, кг, не более	3,4

2.7.1.2. ИЗОЛИРУЮЩИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ИП-5



Рис. 2.11. ИДА ИП-5

ИП-5 предназначен для использования при аварийном покидании затопленной бронетехники, а также для выполнения какой-либо работы под водой на глубинах до 7 м.

Состав: лицевая часть ШИП-М, регенеративный патрон РП-5, дыхательный мешок с клапаном избыточного давления; 2 дополнительных патрона подачи кислорода ДПТ, сумка, нагрудник, коробка с незапотевающими плёнками НПП.

Таблица 2.6.

Тактико-технические характеристики ИДА ИП-5

Показатели	Значение
1. Время защитного действия, мин, не менее: при нагрузке в состоянии покоя (ожидание помощи) под водой	75 200 90
2. Рабочий интервал температур, °С	от -40 до +50
3. Глубина погружения, м	7
4. Рабочая емкость дыхательного мешка, л	4,5
5. Сопротивление дыханию изолирующего дыхательного аппарата при выполнении физических работ, мм вод. ст.	80
6. Продолжительность работы пускового брикета, с	60-100
7. Количество кислорода, выделяемого пусковым брикетом в процессе разложения совместно с регенеративным патроном, л	10
5. Масса, кг, не более	5,2

2.7.1.3. ИЗОЛИРУЮЩИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ИП-4М



Рис. 2.12. ИДА ИП-4М

Предназначен для защиты органов дыхания, зрения, кожи лица и головы человека при выполнении аварийных, газоспасательных и восстановительных работ.

Используется в непригодной для дыхания атмосфере, в том числе содержащей хлор (до 10 %), аммиак, сероводород.

Состав: лицевая часть МИА-1, регенеративный патрон РП-4, каркас, дыхательный мешок с клапаном избыточного давления, сумка, ключ, коробка с незапотевающими плёнками НПП, утеплительные манжеты, мешок для хранения собранного аппарата.

Таблица 2.7.

Тактико-технические характеристики ИДА ИП-4М

Показатели	Значение
1. Время защитного действия, мин, не менее: при нагрузке в состоянии покоя (ожидание помощи)	40 150
2. Рабочий интервал температур, °С	от -20 до +50
3. Габариты аппарата, мм	270x140x295
4. Рабочая емкость дыхательного мешка, л	4,5
5. Сопротивление дыханию изолирующего дыхательного аппарата при выполнении физических работ, Па	1200
6. Сопротивление регенеративного патрона потоку воздуха 60 л/мин, Па, не более	80
7. Количество кислорода, выделяемого пусковым брикетом в процессе разложения совместно с регенеративным патроном, л	до 15
5. Масса, кг, не более	3,6

2.7.1.4. ПОТРАТИВНОЕ ДЫХАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ПДУ-3

Предназначено для защиты органов дыхания и зрения людей в атмосфере, непригодной для дыхания, при проведении первичных мероприятий по борьбе с авариями и эвакуации промышленного персонала из опасной зоны. Является средством защиты одноразового применения, готовым к немедленному использованию. Оснащено безразмерной лицевой частью с переговорным устройством.



Рис.2.13. Портативный дыхательный аппарат ПДУ-3

Таблица 2.8.

Тактико-технические характеристики ПДУ-3

Показатели	Значение
1. Время защитного действия, мин, не менее:	20
2. Температурный диапазон использования, °С	от - 35 до +40
3. Габариты аппарата, мм	225x150x100
4. Срок эксплуатации в состоянии готовности, лет, не менее	2
5. Масса, кг, не более	1,7

2.7.2. ИДА НА СЖАТОМ КИСЛОРОДЕ И СЖАТОМ ВОЗДУХЕ

На снабжении пожарных частей и подразделений гражданской обороны имеются изолирующие дыхательные аппараты, работающие на сжатом кислороде и сжатом воздухе. Очистка воздуха от углекислого газа в аппаратах на сжатом кислороде осуществляется в специальном патроне, наполненном известковым химическим поглотителем (ХПИ). Необходимый для дыхания кислород подается через специальный редуктор в дыхательный мешок из баллона, где он находился в сжатом до 150 атм. состоянии. Образцом аппарата этого типа являлся КИП-8. Этот аппарат используется в настоящее время. Масса его — 8,5 кг. Время непрерывной работы (без смены баллона 0,7 л) — 45—60 мин КИП-8 имеет маску с обтюратором, клапанную коробку с двумя гофрированными трубками, служащими для распределения потока вдыхаемого и выдыхаемого воздуха, дыхательный мешок из резины, емкостью 5 л. (рис. 2.13).

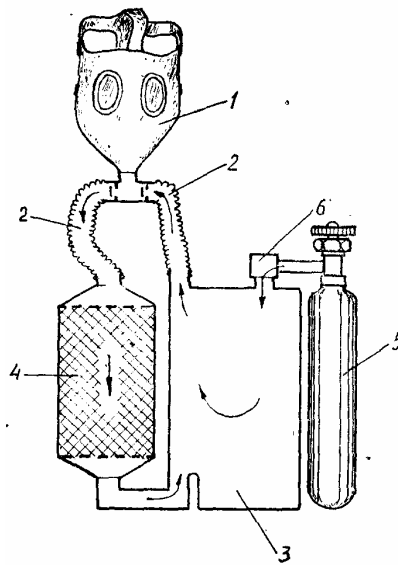


Рис. 2.13. Схема изолирующего противогаза КИП-8, работающего на сжатом кислороде:

- 1—маска с обтюратором; 2—клапанная коробка с трубками;
 3 — дыхательный мешок; 4 — регенеративный патрон; 5 — кислородный баллон; 6 — механизм подачи

В дыхательный мешок поступает воздух из регенеративного патрона, где он очищается от углекислоты. В него же одновременно поступает кислород из баллона через механизм постоянной подачи. Механизм постоянной подачи состоит из редуктора, понижающего давление кислорода до 2,5—8 атм. и обеспечивающего постоянную скорость подачи кислорода в мешок (1—2 л/мин), легочного автомата, служащего для автоматической подачи дополнительного количества кислорода в дыхательный мешок, байпаса, клапана аварийной подачи кислорода в дыхательный мешок, финиметра, измеряющего и показывающего давление в баллоне. В дыхательном мешке для регулирования давления имеется клапан избыточного давления. Все детали крепятся на металлическом каркасе.

2.7.2.1. ИЗОЛИРУЮЩИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ КИП-8

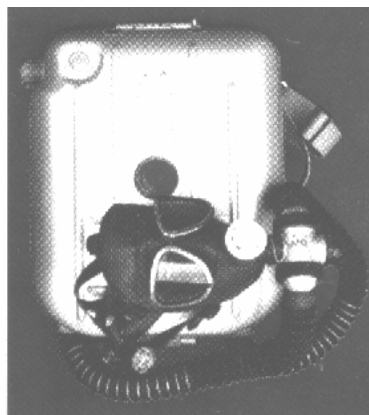


Рис. 2.14. Изолирующий дыхательный аппарат КИП-8

Предназначен для защиты органов дыхания работающих в атмосфере, содержащей токсичные вещества высокой концентрации, бедной кислородом или в задымленных помещениях при тушении пожаров.

Таблица 2.9.

Тактико-технические характеристики ИДА КИП-8

Показатели	Значение
1. Число баллонов	1
2. Время защитного действия при средней физической нагрузке, мин	120
3. Масса поглотителя в патроне, кг	1,5
4. Условный запас кислорода, дм ³	200
5. Габаритные размеры, мм: длина	450
ширина	160
6. Масса в снаряженном состоянии, кг	10
7. Удельное время защитного действия, мин/кг	12

2.7.2.2 ИЗОЛИРУЮЩИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ «АП-96»

Предназначен для защиты органов дыхания работающего от вредного воздействия непригодной для дыхания атмосферы при тушении пожаров и ликвидации аварий.



Рис. 2.15. Изолирующий дыхательный аппарат «АП-96»

Таблица 2.10.

Технические характеристики «АП-96»

Показатели	Значение
1. Число баллонов	2
2. Объем каждого баллона, дм ³	4
3. Запас воздуха, дм ³	1600
4. Время защитного действия при физической нагрузке средней тяжести, мин	53
5. Масса в снаряженном состоянии, кг	11,5
6. Удельное время защитного действия, мин/кг	4,1

2.7.2.3. ИЗОЛИРУЮЩИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ «АИР-317»

«АИР-317» предназначен для защиты органов дыхания работающего от вредного воздействия непригодной для дыхания атмосферы при тушении пожаров и ликвидации аварий.



Рис. 2.16. Изолирующий дыхательный аппарат «АИР-317»

Таблица 2.11.

Технические характеристики «АИР-317»

Показатели	Значение
1. Число баллонов	1
2. Объем баллона, дм ³	7
3. Запас воздуха, дм ³	2100
4. Время защитного действия при физической нагрузке средней тяжести, мин	70
5. Масса в снаряженном состоянии, кг	15,8
6. Удельное время защитного действия, мин/кг	4,4

К изолирующим дыхательным аппаратам относятся еще и шланговые противогазы. Это наиболее старые образцы ИДА. Подача воздуха в этих противогазах обеспечивается за счет специальных нагнетателей прямо из атмосферы.

2.7.3. ШЛАНГОВЫЕ ПРОТИВОГАЗЫ ПШ-10С и ПШ-20С

Предназначены для защиты органов и зрения человека в атмосфере, содержащей менее 18% (объемных) кислорода и более 0,5% (объемных) вредных веществ. Применяются при работе в замкнутых емкостях, колодцах, отсеках в различных областях хозяйственной деятельности. Состав: лицевая часть с воздухопроводным шлангом (10 и 20 м, соответственно), предохранительный пояс и фильтр для очистки воздуха. Масса 9,2 и 16,2 кг.



Рис. 2.17. Шланговый противогаз ПШ-20С

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Назначение, ТТХ ИДА ИП-4?
2. Назначение, ТТХ ИДА ИП-5?
3. Назначение, ТТХ ИДА ИП-4М?
4. Назначение, ТТХ портативного дыхательного устройства ПДУ-3?
5. Назначение, ТТХ ИДА КИП-8?
6. Назначение, ТТХ ИДА АП-96?
7. Назначение, ТТХ ИДА АИР-317?
8. Назначение, ТТХ шланговых противогазов ПШ-10С и ПШ-20С?

4.1.3. Средства индивидуальной защиты кожи

Средства индивидуальной защиты кожи (СЗК) обеспечивают защиту кожных покровов и одежды от ОВ. К СЗК относятся средства защиты фильтрующего и изолирующего типов.

Защитная мощность (Θ) является показателем защитного действия СЗК по ОВ и представляет собой время, по истечении которого через защитный слой проникает ОВ в количестве, равном пороговой токсодозе.

К СЗК **фильтрующего** типа относится защитная хлопчатобумажная одежда и белье постоянного или периодического ношения. Защита от ОВ обеспечивается нейтрализацией их паров пропиткой костюма, его многослойностью и герметичностью. Существующие фильтрующие СЗК являются одеждой постоянного ношения в военное время и имеют следующие показатели защищенности: по аэрозолю VX $\Theta \approx 6,5$ ч, по парам иприта $\Theta \approx 1,5$ ч, $u_{\text{доп}} = 50$ Дж/см² (12 кал/см²).

Отличительными особенностями фильтрующих СЗК являются высокие физиолого-гигиенические свойства, возможность повторного использования после дегазации.

Продолжительность пребывания в них практически неограничена от минусовых температур до +20°C.

К СЗК **изолирующего** типа относятся защитные комплекты периодического ношения многократного (общевойсковой защитный комплект ОЗК) или однократного использования (костюм защитный пленочный КЗП).

Принцип их защитного действия заключается в изоляции кожных покровов и одежды от окружающей среды.

Общевойсковой защитный комплект надевается поверх одежды или на СЗК фильтрующего типа. В последнем случае обеспечивается защита как от паров ОВ, так и от

капель. При заражении ОЗК подвергают специальной обработке и используют многократно.

Костюм защитный пленочный используют однократно и специальной обработке не подвергают. Поскольку костюм изготавливают из полиэтиленовой пленки, а СЗК - из специального прорезиненного материала, то механическая прочность первого сравнительно невелика и его «надежность» может быть легко нарушена.

При использовании СЗК изолирующего типа работоспособность персонала, помимо защитных свойств, во многом будет определяться и уровнем обеспечиваемой ими биологической надежности людей. Эти СЗК нарушают нормальный теплообмен организма с окружающей средой. Поэтому работоспособность персонала будет зависеть прежде всего от температуры окружающей среды и степени физической нагрузки. Это заставляет ограничивать сроки пребывания персонала в изолирующих СЗК: в летнее время при повышенной температуре и физической нагрузке возможен перегрев организма, а в зимнее - переохлаждение.

Степень тяжести физической нагрузки при использовании этих СЗК зависит от характера деятельности персонала:

- покой - отдых, сон;
- легкая - ведение радиосвязи, работа операторов, вычислителей, специалистов;
- средняя – передвижение пешком, вождение техники, проведение специальной обработки;
- тяжелая - выполнение аварийно-спасательных работ, инженерное оборудование местности и т.п.

Предельные сроки работы при повышенной температуре - это время, при превышении которого у 80% персонала могут развиваться тепловые удары, выводящие из строя людей на срок до 5 суток.

Предельные сроки пребывания персонала в СЗК изолирующего типа летом в зависимости от температуры и характера физической нагрузки приведены в табл.4.2.

Таблица 4.2

Предельные сроки непрерывного пребывания в СЗК, час

СЗК	Т, °С	Нагрузка		
		легкая	средняя	тяжелая
Противогаз, ОЗК (КЗП)	10	4	2	1
	20	2	0,6	0,4
	30	1	0,5	0,3

В зимних условиях время непрерывного пребывания определяется возможностью переохлаждения персонала, приводящего к ознобу или обморожениям (табл.4.3).

Таблица 4.3

Предельные сроки непрерывного пребывания в СЗК зимой, час

СЗК	Т, °С	Нагрузка		
		легкая	средняя	тяжелая
Противогаз, ОЗК, зимнее обмундирование	0	неогранич.	неогранич.	неогранич.
	-10	- « -	- « -	- « -
	-20	2,8	- « -	- « -
	-30	1,5	- « -	- « -

На уровне предельных сроков, особенно в летнее время, биологическая надежность персонала может снизиться в 1,5...2 раза по сравнению с ее нормальным уровнем. Поэтому для уменьшения степени изнуряющего действия СЗК в летнее время необходимо применять рациональные режимы работы и отдыха (табл.4.4).

Таблица 4.4

Соотношение времени работы и отдыха в СЗК в летних условиях

Нагрузка	Соотношение времени работы и отдыха, мин	
	(20...25)°С	(26...30)°С
Средняя	45/15	30/15
Умеренно тяжелая	25/15	15/15
Очень тяжелая	15/15	10/15

4.2. Коллективные средства защиты, защитные свойства объектов

4.2.1. Общая характеристика коллективных средств защиты

К коллективным средствам защиты (КСЗ) относят специально оборудованные инженерные сооружения и подвижные объекты, предназначенные для групповой защиты персонала от любых поражающих воздействий.

К специальному оборудованию КСЗ относятся:

- защитные (защитно-герметичные) двери;
- система герметизации ограждающих конструкций, входов и других отверстий;
- система фильтровентиляции.

Специальное оборудование обеспечивает длительное пребывание персонала в КСЗ без СИЗ. В убежищах организуется отдых, прием пищи, оказание медицинской помощи. В качестве КСЗ могут быть использованы и различные подземные сооружения специального назначения.

Классы защищенности убежищ устанавливаются по величине допустимого избыточного давления во фронте ударной волны. Они регламентированы нормативными документами. Для полевых фортификационных сооружений (сооружений вида Б) установлены пять классов защиты, характеристики которых приведены в табл.4.5.

Таблица 4.5

Характеристики классов защиты убежищ

Расчетные характеристики	Класс				
	I Б	II Б	III Б	IV Б	V Б
Степень защиты по ударной волне, кгс/см ²	10	5	3	2	1
Продолжительность полной изоляции, ч	8	6	2-4	2-4	2-4
Автономность, сут	6	6	5	5	2

Наибольшее распространение получили убежища IV Б класса. Они возводятся из железобетонных элементов (СБУ, СБК, УСБ), волнистой стали (КВС-А, КВС-У) и из других материалов («Пакет»). Каждый тип убежища вмещает 20...30 человек, «Пакет» - 10 человек.

Защитные свойства убежищ обеспечиваются:

- прочностью и устойчивостью ограждающих конструкций;
- толщиной грунтовой обсыпки над покрытием;
- специальным оборудованием;
- устройством тамбуров;
- режимами пользования КСЗ и их специальным оборудованием.

Защитная грунтовая обсыпка убежищ обычно достигает 100...150 см.

Для защиты от паров ОВ в воздухе, а также от запыления воздуха и от продуктов горения в зонах пожаров КСЗ герметизируются, оборудуются фильтровентиляционными агрегатами (ФВА) или установками (ФВУ) и тамбурами.

Системы герметизации и фильтровентиляции обеспечивают надежную защиту от всех вредных примесей, находящихся в воздухе. Единственный путь их проникновения в КСЗ - это занос на одежде, обуви, СИЗ при открывании входов.

Для предотвращения заноса при входах и выходах сооружений оборудуются тамбуры, в которых происходит разбавление заносимого зараженного воздуха.

Система коллективной защиты подвижной техники включает:

- средства герметизации обитаемых отсеков;
- средства фильтровентиляции;
- прибор радиационной и химической разведки (ПРХР).

Герметизация отсеков обеспечивается созданием в них необходимого избыточного давления (подпора) воздуха при помощи фильтровентиляционных установок, а также герметизацией дверей, окон, различных входов.

Прибор ПРХР обеспечивает подачу световой и звуковой сигнализации, а также выдачу исполнительных команд на другие устройства системы коллективной защиты при воздействии ОВ.

Коммутационная аппаратура предназначена для управления исполнительными механизмами при поступлении в нее исполнительных команд от прибора ПРХР.

Исполнительные механизмы системы коллективной защиты при воздействии ОВ, по сигналу прибора ПРХР автоматически герметизируется объект, внутри него создается подпор, подача воздуха в обитаемое отделение происходит через фильтр-поглотитель.

Все остальные стационарные и подвижные объекты, хотя и обеспечивают некоторый уровень защиты от ПФ, но к КСЗ не относятся. Все они предохраняют от попадания на кожу и одежду капельножидких ОВ, но не обеспечивают защиты от паров и аэрозолей вредных примесей. Поэтому пребывания в них персонала в условиях химического заражения возможно только в СИЗ.

4.2.2. Использование коллективных средств защиты

Только при правильной эксплуатации сооружений и подвижных объектов, предназначенных для коллективной защиты персонала, их защитные свойства могут быть использованы в полную меру.

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности персонала, размещающегося в коллективных средствах защиты, используются три режима вентиляции сооружений:

- режим чистой вентиляции;
- режим фильтровентиляции;
- режим полной изоляции.

Режим чистой вентиляции является режимом мирного времени. При этом режиме наружный воздух очищается от пыли в противопыльных фильтрах, проходит через устройства кондиционирования воздуха и распространяется по помещениям сооружения.

Режим фильтровентиляции является основным режимом военного времени. При этом режиме подается то же количество наружного, что и при чистой вентиляции. В этом случае наружный воздух полностью очищается от ОВ. Вытяжные системы сооружений работают обычно так же, как и при режиме чистой вентиляции.

Режим полной изоляции характеризуется отключением помещения сооружения от внешней атмосферы, полной герметизацией всех отверстий, сообщающихся с наружной атмосферой, выключением всех вентиляционных систем, а также полным запрещением (ограничением) входа и выхода персонала.

Режим полной изоляции особенно важен в условиях применения противником оружия массового поражения, поскольку позволяет избежать попадания внутрь сооружений ОВ, попадания окиси углерода в условиях массовых пожаров и использования поврежденных вентиляционных систем.

При эксплуатации КСЗ следует также учитывать, что в режиме фильтровентиляции допускается вход людей в сооружение из зараженной атмосферы и выход из него в зараженную атмосферу. Однако в том и другом случаях необходимо принимать меры, исключающие попадание во внутрь помещений, сооружений ОВ на одежде, обуви, а также и зараженного воздуха. При этом количество занесенных высокотоксичных веществ может быть таково, что персонал, находящийся в сооружении, получит серьезные поражения.

Для уменьшения заноса зараженного воздуха в сооружениях устраивается несколько тамбуров, отделяющих основное помещение от зараженной атмосферы. Уменьшение количества заносимых вредных примесей достигается путем разбавления воздуха в тамбурах. Кроме того, уменьшению заноса способствует проветривание тамбуров при работающей фильтровентиляционной установке воздухом, выходящим из сооружения