

**СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ
ПРИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВАХ В ВОЗДУХЕ**
Personal respiratory protection equipment with harmful substances in the air

Д. А. Пономарёв, студент

Н. Ю. Кожевникова, старший преподаватель
Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: В. С. Хомякова, кандидат философских наук

Аннотация

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) предназначены для защиты населения, попавшего в область загрязнения воздуха отравляющими веществами, например, при техногенных аварийных ситуациях (катастроф) на опасных производственных объектах таких как химически опасных и радиоактивных объектах (ХОО, РОО).

В статье рассмотрены разновидности средств индивидуальной защиты для органов дыхания человека: гражданские и промышленные противогазы, респираторы простые и промышленного производства, подручные средства. Приведены основные виды таких средств, их характерные конструктивные особенности и свойственные им области применения.

Ключевые слова: отравляющие вещества, опасность, чрезвычайная ситуация, органы дыхания, здоровье, средства защиты, противогаз, маска.

Summary

Personal respiratory protective equipment (PPE) is designed to protect the population trapped in the area of air pollution with toxic substances, for example, in man-made emergency situations (disasters) at hazardous production facilities such as chemically hazardous and radioactive facilities (HOO, ROO).

The article discusses the varieties of personal protective equipment for human respiratory organs: civil and industrial gas masks, respirators of simple and industrial production, improvised means. The main types of such tools, their characteristic design features and their typical applications are given.

Keywords: toxic substances, danger, emergency, respiratory organs, health, protective equipment, gas mask, mask.

Современное производство использует широкий спектр вредных и опасных химических веществ, неконтролируемый выброс которых возможен при производственных авариях. Выброс вредных веществ в атмосферный воздух возможен при технологических процессах и работах, связанных с применением, хранением, транспортировкой, утилизацией и производством химических веществ и материалов [2]. При этом может пострадать как персонал предприятия, так и население, проживающее в непосредственной близости от них. Вредные вещества попадают в организм через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и кожу. Вредные вещества из воздуха, попав в организм человека могут вызвать негативные отклонения в состоянии здоровья различной степени тяжести.

Наиболее вероятно поступление веществ в организм в виде газов, паров и пыли через органы дыхания. Для обеспечения защиты людей от ингаляционного воздействия загрязнителей воздушной среды используют средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИ-

ЗОД) - технические устройства, препятствующие проникновению в организм человека вредных газов, вирусов, бактерий и других опасных и вредных веществ [2]. Помимо этого, конструкция некоторых СИЗОД позволяет защитить глаза, лицо и голову человека.

Применение средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи в случае чрезвычайных ситуаций регламентируется государственным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р.22.3.03-94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения которого являются требованиями по защите жизнедеятельности и здоровья населения в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС) [1].

Рассмотрим разновидности конструкций средств индивидуальной защиты органов дыхания и их характерные особенности.

Примером защиты органов дыхания широко используемых на производстве от воздействия вредных и опасных производственных факторов является применение фильтрующих полумасок (респираторы), полумасок с дополнительной противогазовой защитой, масок из изолирующих материалов, а также полнолицевых масок [3]. Это решение позволяет достичь высокой степени защиты рабочих в опасных зонах с высокой концентрацией газов и аэрозолей, например, в химической промышленности [2,4].

В случае чрезвычайной ситуации на ХОО или РОО в качестве средств индивидуальной защиты органов дыхания рекомендуется использовать гражданские и промышленные противогазы. Эти средства защиты относятся к средствам защиты многократного применения, характеризуются достаточно длительным временем защиты [4].

Стандартный гражданский противогаз защищает органы дыхания, лицо и глаза человека от отравляющих веществ, радиоактивной пыли, биологических аэрозолей и аварийно-химических опасных веществ. Все гражданские противогазы являются фильтрующими, поэтому их можно использовать, если в атмосфере содержится не менее 18% кислорода, а также если заранее известен состав ядовитых паров или аэрозолей [5].

Противогаз гражданский ГП-7, приведён на рисунке 1, он состоит из маски МГП (детской маски МД-4) и короба фильтропоглощающего ГП-7 к. В комплект противогаза входит сумка, непромокаемые мембраны и изолирующие манжеты.



Рис. 1. Противогаз ГП-7

Функция противогаза заключается в предотвращении попадания вредных веществ в органы дыхания за счет его герметичности. Герметичность маски – очень важная характеристика, без которой использование противогаза становится бессмысленным.

Проверить герметичность лицевой части можно, удерживая ладонью отверстие в нижней части фильтрующей коробки при надетой маске – если вы не можете дышать, маска натянута. Если под маску попал воздух, нужно проверить целостность самой маски. В случае проникновения воздуха под маску в области прилегания к лицу, возможно, неправильно подобран размер противогаза - следует обменять его на меньший размер. Размер определяется измерением размера окружности головы по вертикальному и горизонтальному направлению. Фильтрующая коробка отвечает за очистку воздуха – с помощью слоя активированного угля (для поглощения паров и газов) и фильтрующего слоя из волокнистого материала (для улавливания аэрозолей). Общие корпуса фильтров защищают человека от 20 минут (хлор, синильная кислота) до 50 минут (аммиак). Этого времени достаточно, чтобы покинуть опасную зону, руководствуясь предупредительными сигналами [5].

Фильтрующий противогаз в стандартном виде не защищает от угарного газа. Другими словами, его нельзя использовать при эвакуации в случае пожара или при тушении пожара для защиты. Это касается и маски, которая при высоких температурах начинает плавиться и загораться, а также фильтр-бокса, который без дополнительного картриджа (фильтра) совершенно бесполезен. Фильтр-бокс очень чувствителен к ударам и деформациям, так как они могут привести к разрушению слоя активированного угля внутри него, поэтому обращаться с ним нужно бережно, чтобы не потерять свои защитные свойства.

Гражданские противогазы ГП-7 имеют массу 900 г при использовании дополнительного патрона ДПГ-3 до 1,3 кг, при использовании дополнительного патрона ПЗУ-ПК или общей системы защиты ВК до 1,5 кг.

Промышленные противогазы с небольшими коробками фильтров весят до 1,0 кг, предназначены для защиты от конкретных ядовитых веществ. Такие противогазы можно приобрести в магазинах – их цена 1000-1100 рублей в зависимости от выбранного фильтрующей коробки и маски [5].

Необходимо отметить, что хранение противогазов с фильтром в собранном виде сокращает срок их службы.

При использовании гражданских и промышленных противогазов необходимы навыки их сборки и умение правильно и быстро надевать [6].

Приведём рекомендации для правильного надевания противогаза:

1. После команды «Газ!» задержите дыхание, не выдыхая.
2. Закройте глаза.
3. Достаньте противогаз из противогазового мешка.
4. Прежде чем надеть противогаз, поместите большой палец наружу, а остальные внутрь.
5. Прикрепите нижнюю часть шлема-маски к подбородку.
6. Резко натяните противогаз на голову снизу-вверх.
7. Выдохните и можно возобновить нормальное дыхание.
8. Необходимо, чтобы после этого не образовались морщины на лице, а очки должны быть на уровне глаз.

Следующий вид СИЗОД – газопылезащитные устройства промышленного производства «Алина А», «Алина В», «Алина К», «Алина АВ»; «Нева В», «Нева К», «Нева ВК». Данные средства защиты состоят из фильтрующей полумаски (респиратора) из полимерного волокнистого материала с клапаном выдоха или без него [6]. Пример респиратора «Алина В» –

фильтрующая одноразовая неформовая (без определённого размера) полумаска показана на рисунке 2.

Респираторы имеют более короткое время защитного действия по сравнению с фильтрующими противогазами, но достаточное для того, чтобы без вреда для здоровья покинуть территорию, загрязнённую опасными химическими веществами, дополнительная подготовка не требуется.

Для использования респиратора необходимо вскрыть закрытую упаковку и надеть его, расправить ленты оголовья, затянуть носовой зажим в области переносицы (в респираторах при их наличии) [5, 6].



Рис. 2. Респиратор Алина В

Буквы в марке респираторов означает для защиты от каких вредностей он предназначен: буква «А» - от паров бензина, «Б» – от паров хлора, «К» – от паров аммиака, «ВК» – от паров хлора и аммиака. Благодаря малому весу (максимум 50 г) и габаритам полумаски их можно иметь всегда при себе, например, хранить в дамской сумочке или кармане. Цена респиратора «Алина АВ» – 90 рублей, «Нева ВК» - 110 рублей [4,5].

В случае отсутствия промышленных средств защиты органов дыхания, можно воспользоваться простейшей ватно-марлевой повязкой [2,7].

Ватно-марлевой повязкой можно воспользоваться при:

- защите от болезней, передающихся воздушно-капельным путем (грипп, дифтерия, коклюш и др.);
- большом количестве воздухе пыли, дыма, дыма - марлевое изделие необходимо смочить водой;
- пожаре - помогает на время защитить от ядовитых продуктов горения и дыма;
- бактериологической атаке при введении отравляющих газов;
- аварии на АЭС - средства защиты могут фильтровать радиоактивную пыль;
- загрязнение воздуха парами аммиака – увлажняют 5% раствором лимонной кислоты или водным раствором)
- загрязнение воздуха парами хлором – увлажняют повязку 2-5% пищевой содой или водным раствором.

Для производства ватно-марлевых повязок лучше всего использовать вату из натурального 100% хлопка, без синтетических примесей и хлора для отбеливания. Она не должна содержать коротких волокон, которые могут попасть в легкие при вдыхании. Её нужно Вату

требуется встряхнуть несколько раз перед источником света перед использованием - если в воздухе остается мелкая пыль, то эту вату лучше не использовать [8].

Марля для повязки должна быть достаточно плотной, чтобы обеспечивать эффективную защиту органов дыхания. Самыми качественными считаются бинты ГОСТ. Синтетический материал является плохой защитой, вызывая аллергическую реакцию, раздражение и проблемы с дыханием.

Качественное защитное средство лучше всего шить из стерильных материалов. Готовое изделие может иметь 4-8 слоев. Стандартный размер ватно-марлевых бинтов 15 см в высоту и 90 см в длину, из них 30-35 см используется для завязок с обеих сторон. Размеры изделий одинаковы для взрослых и детей, как показано на рисунке 3 [8].

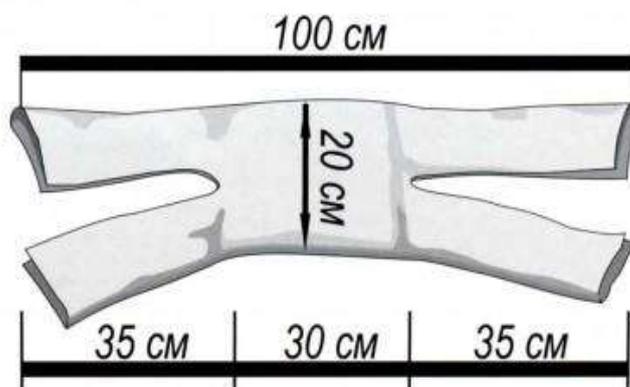


Рис. 3. Размеры ватно-марлевых изделий

Защитные свойства марлевой повязки будут зависеть также от правильности её завязывания на лице. Ватно-марлевая повязка обязательно должна закрывать не только нос, но и рот подбородком. Завязать повязку следует туго, но не слишком, чтобы не вызывать дискомфорта. Верхние концы подвязки привязываются к затылку, нижние — к макушке, как показано на рисунке 4.



Рис. 4. Правильно надетая повязка

Таким образом, для индивидуальной защиты органов дыхания человека используют: гражданские и промышленные противогазы, респираторы простые и промышленного производства, а также подручные средства.

Знание конструкции СИЗОД и их предназначение, умение своевременно и правильно применить эти средства для защиты в опасной ситуации дают человеку дополнительную возможность сохранить свою жизнь и здоровье собственными усилиями. Лучше уметь и не нуждаться, чем нуждаться и не уметь.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 22.3.03-94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения (принят в качестве межгосударственного стандарта ГОСТ 22.3.03-97) docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200001521>.
2. Рахмонкулов О. А., Кожевникова Н. Ю. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. // Научно-практическое обеспечение развития агропромышленного комплекса в современных условиях: сборник тезисов круглого стола. Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2021. С. 130-134.
3. Комплексная защита работника химической промышленности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.kiout.ru/info/publish/23880>.
4. Памятка по средствам защиты органов дыхания [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.klgd.ru/defense/pamyatka_po_sredstvam_zashchity_organov_dykhaniya.php?print=Y.
5. Промышленные противогазы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lektsii.org/2-47835.html>.
6. Как надевать противогаз? Каков порядок надевания? Правила и нормативы в армии и для школьников. Почему необходимо сделать выдох? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://stroy-podskazka.ru/protivogazy/kak-nadevat/>.
7. Информация о средствах защиты органов дыхания для населения / Авторская платформа [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pandia.ru/text/81/487/44373.php>.
8. Ватно-марлевая повязка своими руками: рекомендации к применению от Роспотребнадзора – Правительство Владимирской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://avo.ru/novosti/-/asset_publisher/E2PryKmsVruz/content/id/2926440.