

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИГИЕНЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ»
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ЗАЩИТЕ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ
ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ РАБОТНИКОВ
МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Учебно-методическое пособие



Нижний Новгород
2020

УДК: 614.894 (613.6.02)

ББК: 51.24я73

П42

Повышение эффективности индивидуальной защиты органов дыхания работников медицинских организаций: учебно-методическое пособие. / Под общей редакцией канд. мед. наук И.А. Умнягиной. – Н. Новгород: Изд-во «Ремедиум Приволжье», 2020. – 52 с.

ISBN 978-5-906125-76-7

Авторский коллектив: Федотова И.В., Трошин В.В., Миронов Л.А.

Рецензенты:

Шулаев Алексей Владимирович – проректор ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, заведующий кафедрой гигиены, д. м. н., профессор

Мамонтова Нина Васильевна – старший научный сотрудник отдела медико-профилактических технологий управления рисками общественному здоровью ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, к. м. н., доцент

Печатается по решению учебно-методической комиссии ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора (протокол № 1 от 25.06.2020 г.).

В настоящем учебно-методическом пособии приводятся принципы организации эффективной защиты органов дыхания медицинских работников от неблагоприятного воздействия факторов химической и биологической природы (вредных химических веществ, лекарственных препаратов, в том числе антибиотиков; дезинфицирующих средств и возбудителей инфекционных заболеваний) с применением средств индивидуальной защиты.

Использование в практике работы медицинских организаций эффективных средств индивидуальной защиты органов дыхания позволит обеспечить профилактику развития патологии профессионального генеза среди работников здравоохранения.

Учебно-методическое пособие предназначено для руководителей и специалистов по охране труда медицинских организаций, независимо от формы собственности, органов и учреждений Роспотребнадзора, научно-исследовательских институтов – по профилю деятельности, а также преподавателей медицинских вузов и колледжей, студентов, ординаторов, аспирантов и врачей – в рамках дополнительного профессионального образования.

Статьи опубликованы в оригинальной, авторской редакции.

Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов и необходимости его раскрытия в материале.

ISBN 978-5-906125-76-7



© Федотова И.В., Трошин В.В., Миронов Л.А., 2020

© Издательство «РЕМЕДИУМ ПРИВОЛЖЬЕ», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	4
2. Нормативные ссылки.....	5
3. Обоснование необходимости совершенствования системы индивидуальной защиты органов дыхания медицинских работников.....	7
4. Общая характеристика средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) персонала медицинских учреждений.....	10
5. Выбор и применение средств индивидуальной защиты органов дыхания персонала медицинских организаций в соответствии с условиями труда.....	16
6. Рекомендации по системе организации защиты медперсонала с помощью СИЗ.....	22
7. Контрольные вопросы.....	27
Список использованных источников.....	28
Приложение 1. Классификация и маркировка СИЗОД.....	31
Приложение 2. Показатели защитных и эргономических свойств СИЗОД.....	35
Приложение 3. Характеристика отечественных фильтрующих СИЗОД	36
Приложение 4. Характеристика отечественных изолирующих СИЗОД.....	40
Приложение 5. Рекомендации по выбору средств индивидуальной защиты органов дыхания персонала медицинских организаций.....	43
Приложение 6. Перечень дополнительных медицинских противопоказаний для работ, выполняемых с применением изолирующих средств индивидуальной защиты и фильтрующих противогазов с полной лицевой частью.....	50

1. ВВЕДЕНИЕ

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) работников являются важной мерой профилактики профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний при невозможности обеспечить безопасные условия труда другими мероприятиями (техническим совершенствованием трудового процесса, коллективными средствами защиты) в виду отсутствия соответствующих технических средств или экономической нецелесообразности. В Конвенции МОТ № 148 «О производственной среде» (ратифицирована Россией в 1988 г.) в ст. 9 отмечается, что по мере возможности, на рабочих местах устраняется любой риск, вызываемый загрязнением воздуха, шумом и вибрацией при помощи технических мер, или, если это невозможно, при помощи организационных мер. Если эти меры не приводят к снижению рисков до допустимых уровней, работодатель обеспечивает работников средствами индивидуальной защиты и не требует от работника выполнения работы без них (ст. 10).

В медицинских учреждениях большой контингент работающих периодически или постоянно в течение рабочего дня подвергается опасности воздействия повышенных концентраций вредных агентов химической и биологической природы, содержащихся в воздушной среде. Особое значение среди различных опасных и вредных профессиональных факторов имеет загрязнение воздуха рабочей зоны медицинских работников аэрозолями, парами и газами лекарственных препаратов и других химических веществ (наиболее часто антибиотиков и дезинфицирующих средств), а также микроорганизмами, в том числе патогенными. Это повышает риск развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний органов дыхания и других органов и систем, связанных с ингаляционным воздействием вредных веществ, – в структуре профессиональной заболеваемости медиков значительную долю занимают аллергические заболевания и патология дыхательной системы (аллергозы, бронхиальная астма) [4].

Характерной особенностью условий труда многих категорий медицинских работников является угроза заражения инфекционными заболеваниями, в том числе и особо опасными. Наиболее подвержены медработники заражению туберкулезом, вирусным гепатитом и ВИЧ-инфекцией. Отмечается также высокая поражаемость медицинского персонала возбудителями респираторных инфекций, среди которых выявлены и такие мало изученные агенты, как (*Legionella pneumophila*), вирус гриппа С (*Influenzavirus C*), коронавирус (*Coronaviridae*).

Следует отметить, что официальная статистика о профессиональной и профессионально обусловленной заболеваемости медицинских работников не соответствует истинному положению дел и реально выше официально регистрируемой.

Анализ опубликованных по данной проблеме материалов свидетельствует, что в заболеваниях медицинских работников значительную роль играет *респираторный путь* воздействия вредных факторов. Особую опасность представляет работа медицинского персонала во время возникновения эпидемий, при ликвидации последствий террористических актов, экстремальных техногенных и экологических катастроф. В связи с этим возрастает роль использования надежных и эффективных средств индивидуальной защиты органов дыхания для предупреждения развития у медиков профессионально обусловленных заболеваний от воздействия факторов химической и биологической природы.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (в действующей редакции).
2. Закон Российской Федерации «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.99 № 52-ФЗ (в действующей редакции).
3. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ (в действующей редакции).
4. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н (ред. от 12.01.2015) «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты».
5. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (ред. от 13.12.2019 г.).
6. Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 29.12.97 № 68 «Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» (с изменениями на 5 мая 2012 года):
 - работникам организаций здравоохранения и социальной защиты населения, медицинских научно-исследовательских организаций и учебных заведений, производств бактериальных и биологических препаратов, материалов, учебных наглядных пособий, по заготовке, выращиванию и обработке медицинских пиявок согласно Приложению № 11;
 - работникам производств медикаментов, медицинских и биологических препаратов и материалов согласно Приложению № 9.
6. ТР ТС 019/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» – 108 с.
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты российской федерации от 24.04.2015 года № 250н «Об утверждении особенностей проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах отдельных категорий медицинских работников и перечня медицинской аппаратуры (аппаратов, приборов, оборудования), на нормальное функционирование которой могут оказывать воздействие средства измерений, используемые в ходе проведения специальной оценки условий труда» (с изменениями и дополнениями).
8. Р 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29.07.2005 г.
9. ГН 2.2.5.3532-18 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
10. ГН 2.2.6.2178-07 Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны» и дополнения и изменения к нему.
11. СП 1.3.3118-13 Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности).

12. СанПиН 2.1.3.2630-10 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность.
13. ГОСТ Р 12.4.233-2012 (ЕН 132:1998) Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Термины, определения и обозначения.
14. ГОСТ 12.4.034-2017 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка.
15. ГОСТ ЕН 12942-2012 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Фильтрующие СИЗОД с принудительной подачей воздуха, используемые с масками, полумасками и четвертьмасками. Общие технические требования. Методы испытаний. Маркировка.
16. ГОСТ 12.4.246-2016 (ЕН 143:2000) «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Фильтры противозерозольные. Общие технические условия».
17. ГОСТ Р 12.4.251-2009 (ЕН 14387:2008) Система стандартов безопасности труда Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Фильтры противогазовые и комбинированные. Общие технические требования. Методы испытаний. Маркировка.
18. ГОСТ Р 12.4.253-2011 Автономные изолирующие дыхательные аппараты со сжатым и с химически связанным кислородом для горноспасателей. Общие технические условия.
19. ГОСТ 12.4.294-2015 (ЕН 149:2001+A1:2009) Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Полумаски фильтрующие для защиты от аэрозолей. Общие технические условия.
20. ГОСТ 12.4.296-2015 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Респираторы фильтрующие. Общие технические условия».
21. ГОСТ 12.4.298-2015 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Эксплуатационные требования.
22. ГОСТ 12.4.299-2015 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Рекомендации по выбору, применению и техническому обслуживанию.
23. МУ 2.2.8.1894-04 Методика обнаружения локализации подсоса воздуха в подмасочное пространство средств индивидуальной защиты органов дыхания с помощью люминесцирующих аэрозолей. Утв. главным государственным санитарным врачом РФ 03.03.2004 г.

3. ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

Труд медицинских работников принадлежит к числу социально важных, сложных и ответственных видов деятельности человека, связанной не только с высокой интеллектуальной и нервно-эмоциональной нагрузкой, но и с воздействием вредных факторов производственной среды [16]. Исследования, посвященные состоянию здоровья медиков, свидетельствуют о том, что у работников здравоохранения встречаются практически все факторы профессиональной вредности, характерные для большинства неблагоприятных производств [2, 4, 6-8, 13, 15]. Работники медицинских учреждений ежедневно подвергаются воздействию различных факторов инфекционной природы, которые могут вызывать профессиональные заболевания, передающиеся в основном при контакте с пациентами или зараженным материалом [3, 21, 31]. Выделяют следующие основные пути передачи возбудителей от пациентов к медперсоналу: контактный, контактно-бытовой, воздушно-капельный, воздушно-пылевой и через кровь. При воздушно-капельном механизме инфицирования риск заражения медработников корью, краснухой, ветряной оспой, гриппом и другими ОРВИ, дифтерией, менингококковой инфекцией высокий.

Значительную роль играет респираторный путь и при поступлении в организм высокоактивных лекарственных препаратов (особенно антибиотиков, транквилизаторов, аллергенов), дезинфицирующих средств. В помещениях медицинских организаций наблюдается значительное загрязнение воздуха химическими веществами, условно патогенными и патогенными микроорганизмами. Биологический и химический фактор в структуре причин, вызывающих профессиональные заболевания медиков, занимают соответственно 61 и 27%, причем на долю таких факторов риска, как нарушение техники безопасности и несовершенство, неприменение или отсутствие СИЗ, приходится от 7,8 до 38,4% [4]. Загрязнение воздуха микроорганизмами, являющимися возбудителями инфекционных болезней и представляющими биологическую опасность для персонала, в той или иной степени происходит при диагностических и экспериментальных лабораторных операциях, производственных процессах с использованием патогенных биологических агентов (ПБА), в процессе ухода и лечения инфекционных больных, а также при возникновении аварийных ситуаций (аварии с разбрызгиванием) [5, 11, 20]. При кашлевом движении в окружающую среду выделяется до 500 тысяч аэрозольных частиц, а при чихании – до 2-х миллионов, и каждая из этих частиц в случае заболевания может нести бактерии или вирусы, причем защищенные от высыхания газовой оболочкой [26].

Реальная защита медицинских работников подвергается критике во многих исследованиях [10, 12, 25]. В «Типовых отраслевых нормах бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» (Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 29.12.97 № 68 с изменениями на 5 мая 2012 года) работникам организаций здравоохранения для защиты органов дыхания, в основном, рекомендуется применение *марлевых респираторов*. Однако традиционно применяемые марлевые повязки практически не защищают медицинских работников от вредных факторов ингаляционного действия [14]. В медицинских учреждениях используются медицинские маски различных

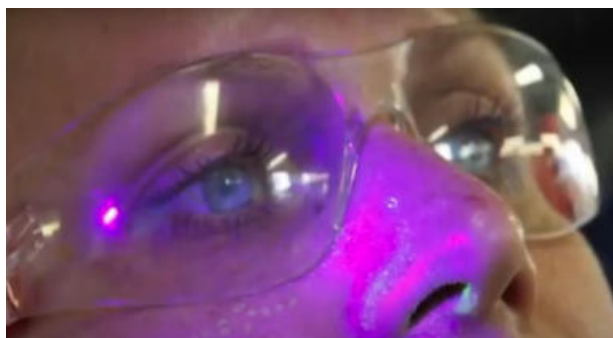
вариантов (двух-, трех-, четырехслойные: Евростандарт, «Kimberly Clark» и др.), которые предназначены для защиты раневых поверхностей и больных от возможного воздушного контакта с медицинским персоналом, а также для уменьшения поступления микроорганизмов от заболевших людей в окружающую среду во время эпидемий. Но они ни в коем случае не могут рассматриваться как средство защиты органов дыхания самих медицинских работников, их применяющих.

Испытания защитной эффективности широко применяемых в настоящее время медицинских масок, проведенные ещё в 2005 году в Испытательном центре СИЗ при ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (протокол № 2/05 от 18.02.2005 г.) показали, что проникание аэрозолей под медицинскую маску «Kimberly Clark», состоящую из нескольких слоев нетканых материалов составляет 34,2%, а коэффициент проскока через ватно-марлевую повязку (ВМП), входящую в комплектацию противочумного костюма I типа, составляет 58%, что не соответствует требованиям ни одного из классов защиты, предъявляемым к фильтрующим респираторам-полумаскам [5].

Результаты проведенной в Нижегородском НИИ гигиены и профпатологии сравнительной оценки различных вариантов СИЗОД с использованием люминесцирующих аэрозолей [17] выявили в 100% случаев следы подсоса загрязненного воздуха на лице пользователей марлевых повязок и применяемых в клиниках медицинских масок (рис. 1).



а) следы аэрозоля на внутренней поверхности маски



б) следы аэрозоля на лице

Рисунок 1. Демонстрация проскока люминесцентного аэрозоля при испытаниях марлевого респиратора с помощью портативного аппарата «ИНГАВИТ».

Марлевые повязки, равно как и медицинские маски, не имеют полосы obturation (прилегания к лицу), и в лучшем случае могут в какой-то степени защитить окружающих от брызг и дыхания носителя повязки. Загрязненный воздух при вдохе попадает в органы дыхания пользователя через неплотности линии obturation, минуя фильтрующий корпус марлевой повязки или медицинской маски. Бактерии имеют размер от 0,2 до 8–10 мкм, вирусы – от 0,08 до 0,35 мкм, риккетсии – от 0,3 до 0,5 мкм, что обеспечивает их проскок через ячейки марлевой повязки. Марлевые повязки и медицинские маски можно только условно отнести к СИЗОД [14].

Испытания сертифицированных облегченных респираторов-полумасок типа «ЛЕПЕСТОК», «АЛИНА» и других показали, что подсос регистрировался лишь в единичных случаях, да и то при наличии глубоких носогубных складок и нестандартной формы носа или при неправильной подгонке респиратора, что свидетельствует об их более надежной защите от аэрозолей (к классу которых по дисперсности относятся бактерии и вирусы), паров и газов, чем марлевые повязки и медицинские маски (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Оценка плотности прилегания обтюраторов промышленных респираторов (по методике люминесцирующих аэрозолей)

Тип респиратора	Свечение		Характерные участки свечения на лице	Коэффициент проникания аэрозоля NaCl, %
	Обнаружено, % случаев	Не обнаружено, % случаев		
Ф-62Ш; РПА-91; РУ-60; РПГ-67 (на базе полумаски ПР-7)	50–64	36–50	По линии обтюрации слева и справа на переносице, подбородке	0,42–2,14
КАМА ЛЕПЕСТОК СНЕЖОК	10–15	86–90	Следы в районе носогубных складок и под подбородком	0,2–1,0
АЛИНА	0–5	5–100	Следы в районе носогубных складок	0,4–0,9
У-2К	100	0	По всем складкам пленочного обтюратора	2,7–3,4
Медицинская маска	100	0	По всей поверхности прилегания маски к носу, щекам	16,5–45,5
Марлевая повязка в 4 слоя	100	0	Сквозное интенсивное проникание через все слои марли в проекции носа и рта	92–95

Таким образом, марлевые повязки не защищают от вредных газообразных веществ, а эффективность их защиты от аэрозолей не соответствует установленным ГОСТ 12.4.294-2015 (EN 149:2001+A1:2009) требованиям.

Для профилактики профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний медицинских работников вместо марлевых повязок и медицинских масок целесообразно использовать современные высокоэффективные средства индивидуальной защиты органов дыхания, в частности облегченные респираторы – фильтрующие полумаски, защищающие как от аэрозолей (противоаэрозольные), так и от смеси газообразных вредных веществ в случае их одновременного присутствия в воздухе – (противогазоаэрозольные) (ГОСТ 12.4.034-2017, ГОСТ 12.4.294-2015).

В Российской Федерации выпускаются и широко используются в различных отраслях промышленности высокоэффективные облегченные респираторы различных марок («АЛИНА», «ЮЛИЯ», «НЕВА», «ЗМ» и др.) Эти респираторы прошли всесторонние испытания при постановке на производство и показали высокую эффективность защиты от аэрозолей и газовых примесей при невысоком (не более 30–45 Па) сопротивлении на вдохе, что подтверждено производственными испытаниями. Следует отметить, что вирусы и бактерии при выдохе вместе с парами выдыхаемой влаги образуют более крупные агломераты, что повышает эффективность улавливания их фильтрующими элементами СИЗОД.

В настоящее время существует значительное число медицинских специальностей, каждая из которых имеет ряд особенностей, относящихся как к самому содержанию лечебной работы, так и к условиям, в которых она происходит. На характер труда медицинского специалиста значительное влияние оказывает тип медицинского учреждения, профиль отделений, техническая оснащенность. Все шире используются современные новейшие технологии и высокоактивные медицинские и лекарственные препараты. С одной стороны, это повышает качество и эффективность лечебно-диагностической работы, а с другой – формирует новые профессиональные факторы с малоизученным характером действия на организм персонала. В этих условиях возникает необходимость обеспечения медицинских работников высокоэффективными и приемлемыми с эргономической точки зрения для персонала ЛПУ средствами индивидуальной защиты, в первую очередь, органов дыхания.

4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Применение средств индивидуальной защиты осуществляется в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты». СИЗОД должны применяться в случаях, когда содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны превышает или может превышать предельно-допустимые концентрации (ПДК), установленные ГН 2.2.5.3532-18, а также при опасности недостатка кислорода в воздухе (менее 17% их объема).

В соответствии с ТР ТС 019/2011 медицинский персонал нуждается в СИЗ, относящихся ко второй и третьим группам защиты:

- 2 группа защиты – от химических факторов (токсичных веществ, растворов кислот, щелочей, органических растворителей);
- 3 группа защиты – от биологических факторов.

Существуют два различных вида средств индивидуальной защиты органов дыхания от неблагоприятного воздействия производственных факторов:

- изолирующие средства защиты с подачей чистого воздуха или кислорода от какого-либо источника;
- фильтрующие средства защиты с очисткой вдыхаемого воздуха.

Дыхательные аппараты (ДА) *изолирующего типа* могут быть автономными и неавтономными. Автономные дыхательные аппараты применяются с открытым контуром на сжатом воздухе или с замкнутым контуром на сжатом или сжиженном кислороде. К ДА неавтономного типа относятся СИЗ со шлангом с принудительной или без принудительной подачи чистого воздуха ручным или механизированным способом, а также работающие от магистрали сжатого воздуха с непрерывным потоком или с периодической подачей воздуха по потребности.

Изолирующие СИЗОД применяют при недостаточном содержании кислорода (объемная доля менее 17%), а также в случаях, когда в атмосфере присутствуют опасные вещества острого действия и/или неизвестного состава и концентраций, при объемной доле вредных веществ в воздухе более 0,5%, а также когда фильтрующими СИЗОД не обеспечивается достаточная защита.

При работах с патогенными биологическими агентами (ПБА), представляющими особую опасность – в максимально изолированных лабораториях с возбудителями особо опасных инфекционных болезней; при применении возбудителей особо опасных инфекционных болезней либо неизвестных патогенов в качестве агентов биотерроризма или в качестве биооружия – изолирующие СИЗОД следует применять в комплексе с изолирующими защитными костюмами. Это закреплено в национальных санитарно-эпидемиологических правилах (СП) по безопасности работ с ПБА I–II групп СП 1.3.3118-13, Регламенте (стандарте) функционирования специализированных противоэпидемических бригад при ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, утвержденном приказом Роспотребнадзора от 22.11.2007 г. № 330, в международных рекомендациях по обеспечению биобезопасности [23].

Фильтрующие СИЗОД – это носимое на работнике средство, обеспечивающее очистку вдыхаемого из окружающей среды воздуха от химических, биологических и микробиологических загрязнений. Применяются при содержании кислорода в окружающей среде не менее 17%, а также при известном качестве и количестве (концентрация до 0,5%)

опасных и вредных веществ. Они очищают вдыхаемый воздух от любых вредных примесей химической и биологической природы до содержания, не превышающего ПДК. Использование фильтрующих СИЗОД регламентировано СП 1.3.3118-13 в том числе в составе противочумного костюма I типа (противопылевые респираторы с фильтрующими элементами класса защиты не ниже FFP3, полная маска или фильтрующий противогаз с противоаэрозольной или комбинированной коробкой, а также пневмокостюмы, пневмокуртки и пневмошлемы) [9].

К основным показателям, характеризующим свойства фильтрующих СИЗОД, относятся:

- коэффициент защиты;
- коэффициент проникания;
- коэффициент подсоса;
- сопротивление воздушному потоку;
- время защитного действия;
- устойчивость к запылению;
- ограничение площади поля зрения в СИЗОД;
- масса, создающая нагрузку на голову.

СИЗОД состоит из двух основных составных частей – лицевой части и фильтра(ов) или устройства подачи чистого воздуха или газовой дыхательной смеси (далее – ГДС). В некоторых случаях лицевая часть является фильтром (фильтрующая лицевая часть). В фильтрующих и изолирующих СИЗОД применяют лицевые части различной конструкции:

- плотноприлегающие (маски, полумаски, четвертьмаски) из изолирующих материалов, предполагающие герметичную подгонку по лицу пользователя и используемые в СИЗОД обоих типов;
- плотноприлегающие полумаски из фильтрующих материалов;
- неплотнотприлегающие (капюшоны, шлемы), предполагающие подачу в них воздуха или ГДС в объеме, достаточном для предотвращения проникания загрязняющих веществ во время дыхания и перемещения пользователя СИЗОД;
- загубники, применяемые в комплекте с носовым зажимом лишь в некоторых типах СИЗОД.

Фильтры, используемые в составе СИЗОД, должны обеспечивать очистку вдыхаемой пользователем ГДС от вредного (опасного) вещества (или комплекса веществ), присутствующего в атмосфере. Фильтры применимы только для защиты от заранее известных веществ при их определенном содержании в атмосфере.

Фильтры по своему назначению подразделяют;

- на противоаэрозольные (для защиты от аэрозолей);
- противогазовые (для защиты от газов и паров);
- комбинированные (для защиты от аэрозолей и газов/паров).

Механизм защитного действия противогазовых СИЗОД основан на поглощении паров и газов опасного вещества. Выбор противогазовых СИЗОД при работе с ПБА не целесообразен, так как микроорганизмы находятся во вдыхаемом воздухе в состоянии аэрозоля твердых частиц [20, 30]. Для защиты от проникновения в органы дыхания человека взвешенных в воздухе рабочей зоны частиц используются высокоэффективные фильтрующие материалы, состоящие из равномерных слоёв электростатически заряженных очень тонких полимерных волокон, нанесенных на подложку из марли или нетканого материала [31]. Использование комбинированных СИЗОД при работе с ПБА наиболее

оправдано, т.к. они содержат в себе противогазовый (поглощающий) и противоаэрозольный элементы.

В соответствии с ГОСТ 12.4.034-2017, фильтрующие СИЗОД разделяют на средства защиты без принудительной подачи (за счет дыхательных движений самого человека) и с принудительной подачей воздуха.

Фильтрующие СИЗОД без принудительной подачи воздуха конструктивно подразделяются на фильтрующие лицевые части и лицевые части из изолирующих материалов с присоединяющимся к ним фильтром (фильтрами).

СИЗОД с фильтрующей лицевой частью – это респираторы, называемые также фильтрующими полумасками, которые состоят из фильтрующего материала, формирующего лицевую часть, фильтрующая составляющая которой является неотъемлемой частью СИЗОД, и системы крепления в виде тесемок или резинок с регуляторами посадки респиратора по охвату головы (рис. 2). Фильтрующие полумаски закрывают нос, рот и подбородок, размер – в основном универсальный.



Рисунок 2. Внешний вид облегченных фильтрующих респираторов различных марок.

Фильтрующие полумаски могут быть бесклапанные и с клапаном (клапанами) вдоха и/или выдоха, формованные и неформованные. Формованные полумаски имеют твердую форму. Неформованные полумаски выполнены из мягкого материала, имеют форму круга (овала), могут быть с распорками и без. По форме респираторы бывают чашеобразными, чашеобразными с фигурной носовой частью, складными по горизонтали и по вертикали, двух- или трехпанельными.

Фильтрующие СИЗОД без принудительной подачи воздуха, выполненные в виде лицевой части и присоединяющегося к ней фильтра (фильтров), представлены в виде четвертьмаски, полумаски, полнолицевой маски, снабженной противоаэрозольным или комбинированным фильтром (фильтрующей системой). Изолирующая лицевая часть масок плотно прилегает к лицу и может быть выполнена из резины, силикона или пластика.

Фильтрующее СИЗОД с принудительной подачей воздуха (power filtering device – силовое фильтрующее устройство) – это СИЗОД, в котором воздух поступает в фильтр (фильтры) и подается в органы дыхания посредством воздуходувки. Лицевая часть этих СИЗ может быть выполнена (согласно ГОСТ 12.4.034-2017) в виде капюшона, шлема, шлем-маски, которые выполняются из специальных тканей, малопроницаемых или непроницаемых

для частиц, с герметично установленным панорамным экраном, интегрированным или неинтегрированным фиксирующим оголовьем. Их используют с системами принудительной подачи воздуха централизованного или автономного типа. Из-за повышенного давления под лицевой частью не происходит просачивания неотфильтрованного воздуха рабочей среды через зазоры между лицевой частью респиратора и лицом.

Фильтрующая система может быть представлена одним или парой съемных фильтров, заключенных в металлическую коробку или пластиковый держатель. Фильтры присоединяются к изолирующей лицевой части при помощи байонетного или стандартного резьбового крепления. Фильтрующая система также может дополняться *префильтром*. При загрязнении фильтра уловленной пылью его свойства изменяются. В случае работы с микроорганизмами использование префильтра оправданно при сильном пылевом загрязнении воздуха, чтобы основной фильтр «не забивался» и время его защитного действия не уменьшалось относительно заявленных паспортных параметров.

Классы фильтров СИЗОД подразделяются в зависимости от их фильтрующей эффективности (по ГОСТ Р 12.4.233-2012 и ГОСТ 12.4.246-2016 (EN 143:2000)):

Класс 1 – фильтры низкой эффективности;

Класс 2 – фильтры средней эффективности;

Класс 3 – фильтры высокой эффективности.

В России и Европе противоаэрозольные (противопылевые) фильтры маркируют символом «Р» (англ. particles – частицы) и цифрой, означающей класс эффективности. В свою очередь респираторы, изготовленные из фильтрующего материала, маркируют символами «FFP» (англ. Filtering facepiece particulate – фильтрующая лицевая часть от частиц) и цифрой, означающей класс эффективности (FFP-респираторы).

Согласно классификации, приведенной в ГОСТ 12.4.294-2015 (EN 149:2001+A1:2009), фильтрующие полумаски для защиты от аэрозолей подразделяют на три класса в зависимости от их фильтрующей эффективности и обозначают:

FFP1 – низкая эффективность – обеспечивают фильтрацию 80% твердых и жидких частиц в ходе проведения испытаний.

FFP2 – средняя эффективность – обеспечивают фильтрацию 94% твердых и жидких частиц в ходе проведения испытаний.

FFP3 – высокая эффективность – обеспечивают фильтрацию 99% твердых и жидких частиц в ходе проведения испытаний.

Степень защиты, предусматриваемая изделием FFP2 или FFP3, включает степень защиты, предусматриваемую изделием более низкого класса или классов.

Обозначение «Р» в этой аббревиатуре характеризует «*номинальный коэффициент защиты*» – это рассчитанное на основе коэффициента проникания (Total Inward Leakage, TIL) число, отражающее уровень защиты респиратора при лабораторных испытаниях.

Фильтрующие полумаски маркируются фиксирующими ремнями разного цвета в зависимости от класса защиты. Сменные противоаэрозольные фильтры имеют маркировку белого цвета.

Выбор респираторов класса FFP3 нормативно установлен санитарно-эпидемиологическими правилами по безопасности работ с ПБА I-II групп СП 1.3.3118-13, но в санитарно-эпидемиологических правилах СП 1.3.2322-08 «Безопасность работы с микроорганизмами III–IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней» класс эффективности FFP-респираторов не установлен. Есть рекомендации, что для работ с микроорганизмами низкой и средней степени опасности (по классификации ВОЗ,

2004) возможно использование класса защиты 2, за исключением работ с возбудителем туберкулеза [33, 36]. Однако нормативного закрепления необходимости использования FFP2-респираторов при работе с ПБА III–IV групп в РФ нет.

Исходя из защитных характеристик съёмных противоаэрозольных фильтров, при работе с возбудителями инфекционных агентов также следует выбирать высокоэффективные фильтры (класс РЗ). Возможность однократного или многократного использования фильтрующих полумасок определяется ГОСТ 12.4.294-2015 (EN 149:2001+A 1:2009), а противоаэрозольных фильтров – ГОСТ 12.4.246-2016 (EN 143:2000).

По характеру вентилирования подмасочного пространства фильтрующие СИЗОД разделяют на бесклапанные, с так называемым маятниковым типом дыхания, где вдыхаемый и выдыхаемый воздух проходит через фильтрующий элемент, и клапанные, в которых вдыхаемый и выдыхаемый воздух движется различными путями за счет системы клапанов вдоха и выдоха.

Клапанные респираторы отличаются друг от друга числом и расположением клапанов на полумаске. СИЗОД, оснащенные клапаном выдоха, обладают наименьшим сопротивлением дыханию, в сравнении с бесклапанными, что делает их более комфортными в эксплуатации – наличие клапана выдоха обеспечивает отведение излишней влаги (конденсата) из подмасочного пространства и, следовательно, меньшее увлажнение фильтрующего материала, что способствует удержанию высоких защитных свойств. С этой же целью респираторы могут быть оснащены специальными влагопоглощающими вкладышами, что в условиях повышенной или пониженной температуры более предпочтительно.

Кроме проницаемости фильтра, еще одним важным фактором, влияющим на защитную эффективность фильтрующей полумаски и СИЗОД с изолирующей лицевой частью с фильтрующей системой, является *герметичность прилегания к поверхности кожи*. От плотности прилегания зависит величина подсоса загрязненного воздуха в подмасочное пространство. Экспериментальные измерения показали, что реальная эффективность всего СИЗОД во много раз ниже, чем коэффициент защиты фильтровального материала, из-за подсосов неотфильтрованного воздуха через зазоры между маской и лицом.

Плотность прилегания во многом зависит от конструкции СИЗОД. Формованные фильтрующие полумаски – твердые, имеют форму, которая часто довольно точно повторяет форму лица (нос, скулы, подбородок), плотно прилегают к лицу за счет ремней оголовья и металлического зажима в области носа. Конструкция способствует тому, что нос не упирается в полумаску (в отличие от неформованных); материал, из которого сделан уплотнитель (обтюратор) в формованных полумасках – это вспененный полимер, образующий изолирующий контур. Отрицательной стороной использования твердого респиратора, который удерживается на лице с помощью давления лент оголовья, является его неизбежное смещение на лице при движении и разговоре, что приводит к образованию зазоров.

Неформованные полумаски мягкие, имеют форму круга (овала), легко подстраиваются под форму лица, при надевании требуют тщательного и равномерного разглаживания. Прилегание к лицу обеспечивается за счет эластичного обтюратора (резинки), металлического зажима в области носа и ремней оголовья. Некоторые фильтрующие полумаски снабжаются мягким уплотнителем. Для более плотного прилегания важно, чтобы оголовье было с двумя лентами (ремнями), обеспечивающими крепление на затылке и на темени, и с регуляторами длины. В мягких конструкциях («Лепесток»,

«АЛИНА») обтюратор фильтрующий. Его эластичность позволяет избежать смещений при поворотах и наклонах головы, движениях мимической мускулатуры и разговорной речи.

Для фильтрующих СИЗОД с изолирующей лицевой частью, согласно ГОСТ 12.4.296-2015, установлен коэффициент подсоса по аэрозолю хлорида натрия или коэффициент подсоса по аэрозолю масляного тумана под полумаску респиратора с комбинированным или противоаэрозольным фильтром, который должен быть не более 2% (табл. 3.1).

СИЗОД с изолирующей лицевой частью и фильтрами выпускаются нескольких размеров (чаще двух или трех) и универсального (стандартного) размера. Форма и размер универсальных СИЗОД такие, что хорошее прилегание может быть обеспечено только для типичных форм/размеров лиц. Учитывая огромное разнообразие лиц, определяемое индивидуальными, гендерными, этническими различиями, универсальный размер не всегда обеспечивает герметичное прилегание, и необходимо подобрать СИЗОД соответствующего размера и формы – полнолицевая маска обеспечивает лучшую защиту по сравнению с полумаской или четвертьмаской.

Использование шлемов, капюшонов с устройствами принудительной подачи воздуха предпочтительно в плане отсутствия зависимости от индивидуальных особенностей лица, ношения бороды. Свободная конструкция также позволяет использовать корректирующие очки (в отличие, например, от многих полнолицевых масок). Защитное средство легко надевается. Отсутствует сопротивление вдоху и выдоху. Постоянный приток воздуха обеспечивает комфортный микроклимат в подкапюшонной зоне (температура, влажность), снижает вероятность запотевания панорамного защитного экрана.

Комфортный микроклимат сохраняется при физических нагрузках и при температуре окружающей среды выше 20–22°C. Нагрузка на голову человека при использовании данного СИЗ незначительная (при использовании без интегрированной защитной каски). Недостатком является возможность контаминации подкапюшонного пространства при отключении устройства. Подача очищенного воздуха осуществляется только при работе вентиляторов.

При выборе конструкции СИЗОД необходимо также предусматривать совместимость их с другими видами средств индивидуальной защиты (очки, щитки, косынки, шапочки и др.). Многие производители выпускают линейку средств защиты, сочетающихся при носке в плане стыковок. Так, например, специальная форма в носовой области респиратора полностью повторяет изгиб защитных очков в области носа, что позволяет избежать наличия незащищенных участков кожи лица и обеспечить более плотное прилегание изделий.

На безопасность проведения работ оказывают влияние и такие характеристики изделий, как вес и ограничение поля зрения. Вес фильтрующих СИЗОД с лицевой частью и фильтрующей системой складывается из веса лицевой части и фильтра(ов) и составляет для фильтрующих полумасок в основном не выше 20 г; полнолицевой маски – в среднем 400–600 г. Уменьшить вес возможно при использовании фильтров, заключенных в пластиковый держатель, в отсутствие загрязнения воздуха вредными и опасными газами – не комбинированных, а чисто противоаэрозольных.

По сравнению с фильтрующей полумаской в комплекте с защитными закрытыми очками без вентиляции, при использовании панорамной полнолицевой маски и защитного капюшона (шлема) поля зрения увеличены. Однако при эксплуатации панорамной маски следует учитывать такие факторы, как размер, форма и расположение фильтров, которые могут сокращать поля зрения.

Марки и классы фильтров СИЗОД представлены в Приложении 1.

5. ВЫБОР СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ПЕРСОНАЛА МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ С УСЛОВИЯМИ ТРУДА

Выбор СИЗОД производится в соответствии с требованиями государственных нормативных актов и регламентирующих документов, на основании специальной оценки условий труда (СОУТ) на рабочих местах, изучения условий труда медицинских работников специалистами Роспотребнадзора, а также при проведении научно-исследовательских работ соответствующей тематики, по результатам которых составляются перечни рабочих мест и списки профессий, где необходимо применение СИЗОД, с указанием их типа, марки и характера использования:

- для постоянного использования, если время работы во вредных условиях превышает 50% времени смены;
- для периодического использования при отдельных трудовых операциях;
- в качестве дежурных средств (в состоянии наготове), в случаях возможного риска возникновения аварийных или чрезвычайных ситуаций.

При выборе средств индивидуальной защиты органов дыхания должны учитываться следующие критерии:

1. Состав и количественное содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны, что позволит определить тип СИЗОД и класс защиты.
2. Назначение, принцип действия и конструктивные особенности СИЗОД (Приложение 1).
3. Показатели защитных и эргономических свойств СИЗОД (Приложение 2).
4. Соответствие СИЗОД человеку и специфике выполняемых им производственных операций (Приложения 2, 3, 4).
5. Медицинские противопоказания приема на работу в подразделения, связанные с применением СИЗОД (Приложение 6).

Правильный выбор необходимого средства защиты возможен только после определения природы и концентраций вредных веществ на рабочем месте, которые устанавливаются по результатам специальной оценки условий труда на рабочем месте и по информационным материалам, характеризующим вредные факторы, встречающиеся в медицинских учреждениях [2, 4, 22], а также по результатам анализа свойств отечественных сертифицированных СИЗОД, имеющих на рынке. Информация о составе и количественном содержании вредных веществ в окружающем воздухе позволяет обоснованно выбрать необходимые СИЗОД.

Тип СИЗОД – (фильтрующий или изолирующий) устанавливают в зависимости от содержания кислорода в воздухе рабочей зоны, а марку противоаэрозольного, противогазового или газопылезащитного фильтрующего элемента СИЗОД выбирают в зависимости от качественного состава вредных веществ в воздухе рабочей зоны (табл. П.1.1 Приложения 1). При этом требуемый уровень защиты (класс защиты СИЗОД) определяют с учетом концентрации вредных веществ и класса их биологической опасности.

Основной критерий выбора СИЗОД – их защитные свойства применительно к факторам вредности, от которых они должны защищать. Выбор необходимых СИЗОД должен осуществляться в зависимости от условий труда, которые подразделяются на классы в зависимости от уровня вредных факторов. Классификация условий труда в зависимости от содержания вредных веществ, пыли, микроорганизмов в воздухе рабочей зоны принимается

по «Руководству по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05.

Определение необходимого класса защиты СИЗОД от химического фактора (в ЛПУ это – лекарственные препараты и дезинфицирующие средства) осуществляется с учетом кратности превышения уровней ПДК вредных веществ для воздуха рабочей зоны и характера воздействия их на человека (табл. 5.1).

Вредные условия труда по химическому фактору (3-ий класс) подразделяются на 4 степени.

Таблица 5.1. Классы условий труда по химическому фактору, в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ (превышение ПДК, раз) (по Р 2.2.2006-05)

Вредные вещества			Класс условий труда					
			допустимый	вредный				опасный ²⁾
				2	3.1	3.2	3.3	
1			2	3	4	5	6	7
Вредные вещества 1–4 классов опасности за исключением перечисленных ниже			≤ПДК _{макс} ≤ПДК _{сс}	1,1 – 3,0 1,1 – 3,0	3,1 – 10,0 3,1 – 10,0	10,1 – 15,0 10,1 – 15,0	15,1 – 20,0 >15,0	> 20,0 -
Особенности действия на организм	вещества, опасные для развития острого отравления	с остронаправленным механизмом действия, хлор, аммиак	≤ПДК _{макс}	1,1 – 2,0	2,1 – 4,0	4,1 – 6,0	6,1 – 10,0	> 10,0
		раздражающего действия	≤ПДК _{макс}	1,1 – 2,0	2,1 – 5,0	5,1 – 10,0	10,1 – 50,0	>50,0
	канцерогены; вещества, опасные для репродуктивного здоровья человека		≤ПДК _{сс}	1,1 – 2,0	2,1 – 4,0	4,1 – 10,0	> 10,0	-
	аллергены	высоко опасные	≤ПДК _{макс}	-	1,1 – 3,0	3,1 – 15,0	15,1 – 20,0	> 20,0
		умеренно опасные	≤ПДК _{макс}	1,1 – 2,0	2,1 – 5,0	5,1 – 15,0	15,1 – 20,0	> 20,0
	Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены) ¹⁾						+	
	Наркотические анальгетики ¹⁾				+			

Примечания:

¹⁾ Вещества, при получении и применении которых, должен быть исключен контакт с органами дыхания и кожей работника при обязательном контроле воздуха рабочей зоны утвержденными методами (в соответствии с ГН 2.2.5.3532-18; разделам 1, 2 приложения руководства Р 2.2.2006-05).

²⁾ Превышение указанного уровня может привести к острому, в т. ч. и смертельному, отравлению.

+ Независимо от концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны условия труда относятся к данному классу.

Опасные (экстремальные) условия труда (4 класс) характеризуются уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе и тяжелых форм.

К 1-й и 2-й степеням вредности 3-го класса (3.1, 3.2) относятся условия труда, где превышение ПДК достигает 3–6-ти раз. В этом случае следует применять облегченные противоаэрозольные респираторы 1–2-го класса защиты, в виде фильтрующих полумасок FFPI, FFP2. В условиях труда медработников с превышением ПДК лекарственных препаратов III и IV класса опасности в 10 раз необходимо применять СИЗОД 1-2-го класса защиты, а при работе с веществами I и II класса опасности – СИЗОД 3-го, высшего класса защиты. Для класса условий труда 3.3, где превышение ПДК достигает более 10 раз, необходимо использовать респираторы 3-го класса защиты FFP3.

Для защиты от газообразных химических веществ в условиях труда 3.1–3.3 класса необходимо использовать полумаски соответствующих марок (в зависимости от химического состава газовых примесей), а для классов условий труда 3.4 и 4 – применять фильтрующие противогазы с фильтрами соответствующих марок с панорамными масками или СИЗОД с принудительной подачей очищенного воздуха [1, 19], либо изолирующие дыхательные аппараты (Приложение 1 и 2).

При выборе типа и класса защиты СИЗОД для работы с лекарственными средствами следует учитывать нормы ПДК в воздухе лечебных учреждений, класс опасности и агрегатное состояние в соответствии с СанПиН 2.1.3. 2630-10. При этом необходимо принимать во внимание дисперсность аэрозольных частиц. При образовании крупнодисперсных аэрозолей (порошкообразные медикаменты) можно применять противоаэрозольные респираторы 1–2 класса защиты, а при образовании мелкодисперсных аэрозолей необходимы СИЗОД более высоких, 2–3-их классов противоаэрозольной защиты. При образовании газообразных веществ необходимы противогазовые или противогазоаэрозольные СИЗОД.

Следует также иметь в виду, что многие лекарственные препараты являются аллергенами и могут у sensibilizированных людей вызывать резкую реакцию даже при низких, ниже ПДК концентрациях в воздухе, что требует обязательной защиты органов дыхания с применением СИЗОД высокого класса защиты независимо от концентрации и величины превышения ПДК.

Серьезную опасность для медицинских работников представляет контакт с инфицированными больными и микробным материалом. При определении классов условий труда и выборе СИЗОД для защиты от биологического вредного фактора (микробы и вирусы) следует в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05 учитывать не только превышение ПДК в воздухе рабочей зоны, но в первую очередь – группу патогенности микроорганизмов (табл. 5.2).

К 4-му классу опасных (экстремальных) условий труда работников специализированных (инфекционных, туберкулезных, противочумных) медицинских и ветеринарных подразделений относятся без проведения измерений микробной обсемененности работа с возбудителями (или контакт с больными и загрязненным, инфицированным материалом) особо опасных инфекционных заболеваний I–II групп патогенности, а к 3.3 классу – условия труда работников, имеющих контакт с возбудителями других инфекционных заболеваний, а также работников патоморфологических отделений, прозекторских и моргов.

Таблица 5.2. Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны биологического фактора, превышение ПДК, раз (по Р 2.2.2006-05)

Биологический фактор		Класс условий труда					
		2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Микроорганизмы-продуценты, препараты, содержащие живые клетки и споры микроорганизмов*		≤ПДК	1,1–10,0	10,1–100,0	>100	-	
Патогенные микроорганизмы**	особо опасные инфекции						+
	возбудители других инфекционных заболеваний			+	+		
Примечания: * В соответствии с гигиеническими нормативами ГН 2.2.6.2178-07 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны» и дополнениями к нему. ** Условия труда отдельных категорий работников относят (без проведения измерения) к определенному классу. + Независимо от концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны условия труда относятся к данному классу.							

Определение класса условий труда для выбора необходимой степени защиты органов дыхания при работе с микроорганизмами – продуцентами, бактериальными препаратами и их компонентами осуществляется с учетом ПДУ микроорганизмов и бактериальных препаратов в соответствии с ГН 2.2.6.2178-07. При этом следует также учитывать, что многие из них способны вызывать аллергические заболевания и требуют необходимой защиты органов дыхания даже при концентрациях ниже ПДК.

В условиях работы с биологическим вредным фактором 3.2-3.3 класса условий труда следует применять СИЗОД не ниже второго класса защиты (противоаэрозольные респираторы-фильтрующие полумаски FFP2). Одной из мер повышения противобактериальных свойств противоаэрозольных респираторов, применяемых для защиты от инфицированных аэрозолей, выделяющихся при дыхании, кашле и чихании больного в настоящее время в специальных марках респираторов, например, АЛИНА – П(Б), используется дополнительный слой из нетканного полипропиленового материала с добавкой JRGACARF (триклозан), который обладает выраженными антибактериальными свойствами в отношении ряда микроорганизмов.

Учитывая высокую опасность биологического фактора при работе в специализированных инфекционных и исследовательских медицинских учреждениях и формированиях быстрого реагирования, особенно во время эпидемий, следует осуществлять высокоэффективную защиту органов дыхания медицинского и подсобного персонала, имеющего контакт с инфекционными больными, трупным материалом, выделениями больных, защитной одеждой персонала, постельным и нательным бельем больных.

В условиях опасных классов условий труда (3.4 и 4) СИЗОД должны быть не ниже третьего класса защиты (противоаэрозольные респираторы-фильтрующие полумаски FFP3 в комплекте с защитными костюмами I типа), либо фильтрующие противогазы, а также шланговые комплексные изолирующие шланговые или автономные СИЗ, разработанные для персонала, работающего в помещениях первой группы патогенности с учетом требований СП 1.3.3118-13.

Рекомендации по выбору СИЗОД для персонала медицинских учреждений даны в Приложении 5.

Пользуясь Приложением 5, специалист по охране труда учреждения здравоохранения может, определив преобладающий фактор вредности и класс условий труда при выполнении тех или иных работ (графы 3-5), выбрать необходимый вид СИЗОД, марку и класс защиты (графы 6-8). В качестве примера в графе 9 приведены наименования СИЗОД, прошедшие испытания в ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профессиональной патологии». Однако могут быть применены и другие, сертифицированные СИЗОД, приводимые в каталогах и проспектах, с аналогичными защитными и эргономическими характеристиками.

Как показали многочисленные исследования, проведенные в ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профессиональной патологии» Роспотребнадзора, наиболее приемлемыми для большинства медицинских работников (с точки зрения необходимой защиты при наименьшем отягощающем воздействии) следует считать облегченные респираторы в виде фильтрующих полумасок соответствующих классов защиты, обладающие низким сопротивлением дыханию (30–45 Па), с малой массой (10–15 г) и незначительным ограничением поля зрения, типа «АЛИНА» и «ЛЕПЕСТОК». Однако в ряде случаев необходим более высокий или специальный уровень защиты, что можно обеспечить применением противогазов или дыхательных аппаратов (Приложения 3, 4).

При выборе конструкции СИЗОД необходимо предусматривать совместимость их с другими видами средств индивидуальной защиты (очки, щитки, косынки и др.), возможность обзора и общения.

При выборе СИЗОД необходимо учитывать тяжесть и характер выполняемых трудовых операций. При работах, требующих большого напряжения и сопровождающихся высокими величинами легочной вентиляции и большим объемом движений, или выполняемых в замкнутых пространствах, некоторые конструкции СИЗОД могут оказаться непригодными. Большинство патронных фильтрующих респираторов и особенно противогазы имеют более высокое сопротивление дыханию, чем СИЗОД с принудительной фильтрацией или дыхательные аппараты. В связи с этим они могут ограничить способность человека выполнить тяжелую физическую работу или вызвать чувство дискомфорта.

Следует также учитывать, что высокий уровень физического напряжения может усиливать неблагоприятное воздействие СИЗОД на человека, повышая сопротивление дыханию и увеличивая потоотделение. Это в свою очередь может привести к намоканию полумаски и снижению ее защитных свойств. Поэтому при использовании таких СИЗОД в течение смены должны быть установлены дополнительные перерывы в работе, помимо предусмотренных существующей технологией и организацией труда. Рекомендуемые режимы работы в СИЗОД в зависимости от тяжести труда и от сопротивления дыханию, оказываемого СИЗОД, приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3. Режимы работы в фильтрующих СИЗОД

Фактическая тяжесть физической работы	Продолжительность пребывания в СИЗОД на каждый час рабочей смены при сопротивлении дыханию	
	<i>до 100 Па (респиратор)</i>	<i>свыше 100 Па (противогаз)</i>
Легкая	Не более 45 мин	Не более 30 мин
Средней тяжести	Не более 30 мин	Не более 15 мин
Тяжелая	Не более 15 мин	Не более 3–5 мин на каждые полчаса

При работах, характеризующихся высокой тепловой и физической нагрузкой, более целесообразно применять СИЗОД с принудительной подачей воздуха [1]. Однако при этом необходимо помнить, что с ростом легочной вентиляции, связанной с тяжестью выполняемых нагрузок, возрастают пиковые скорости воздушных потоков на вдохе, которые могут превысить скорости подаваемого под маску воздуха. В том случае, когда человек не может вдохнуть требуемое ему количество воздуха при работах в шланговых дыхательных аппаратах на компрессорном воздухе с постоянной скоростью подачи, оснащенных плотно прилегающими по полосе обтюрации лицевыми частями в виде масок или полумасок, необходимо обеспечить контроль за количеством подаваемого воздуха и возможность его регулировки в соответствии с потребностями легочной вентиляции.

При выборе типа СИЗОД важно учитывать метеорологические условия, при которых выполняется работа. Так, при низких температурах при использовании фильтрующих респираторов и противогазов может наступить обледенение клапанной системы и нарушиться герметичность СИЗОД. В связи с этим, при работе в условиях отрицательных температур предпочтение необходимо отдавать респираторам, оснащенным специальными элементами (например, водопоглощающими вкладышами) для устранения конденсата внутри маски.

При использовании шланговых дыхательных аппаратов возникает необходимость подогрева подаваемого воздуха, для чего их рекомендуется укомплектовывать индивидуальными вихревыми кондиционерами, обеспечивающими подогрев вдыхаемого воздуха [18]. При работах в условиях повышенных температур и высокой влажности окружающего воздуха шланговых аппаратов следует переводить вихревые кондиционеры в режим охлаждения воздуха, поступающего в органы дыхания и, при необходимости, в поддежное пространство. При этом следует иметь в виду, что вихревые кондиционеры потребляют большое количество воздуха, поэтому при их использовании необходимо строго контролировать количество воздуха и давление в системе подачи воздуха (не менее 4–6 кг/см²).

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СИСТЕМЕ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ МЕДПЕРСОНАЛА С ПОМОЩЬЮ СИЗ

Для обеспечения эффективной защиты выбранными средствами индивидуальной защиты необходимо при их эксплуатации строго соблюдать установленные правила применения. Кроме защитной эффективности и эргономических характеристик СИЗОД, немаловажным вопросом является *легитимность использования*. Лечебно-профилактические учреждения должны приобретать СИЗОД, соответствующие требованиям ТР ТС 019/2011 и зарегистрированные как СИЗ. СИЗОД, прошедшие оценку соответствия требованиям безопасности, маркируются знаком соответствия или знаком обращения на рынке, что сопровождается заверенной копией сертификата соответствия. Сертификация происходит на основе проверки соблюдения требований системы стандартов безопасности труда.

В сопроводительных документах на СИЗОД должна быть информация об изготовлении, области безопасного применения средства, правил эксплуатации, ухода, хранения и утилизации. Однако требования ТР ТС 19/2011 не распространяются на СИЗ (в том числе СИЗОД), применяемые в отношении биологически опасных агентов, а область применения существующей в РФ системы стандартов безопасности труда не распространяется на СИЗОД, специально разработанные для использования в медицинских целях и в микробиологии. Критерии эффективности и вопросы проверки, надевания и снятия, обеззараживания и чистки, согласно ГОСТ, должны быть отражены в инструкции по эксплуатации изделия.

Лица, которым положено пользоваться СИЗОД, обязаны проходить инструктаж. В него должны быть включены сведения о наличии и характере вредных для здоровья факторов воздушной среды, устройстве средств защиты, правилах их применения, хранения и замены, признаках неисправности, а также о режимах труда и поведении работающих в СИЗОД.

После проведения этапа выбора СИЗОД для защиты от конкретных вредных веществ и для конкретных условий труда, очень важно научить работающих правильному надеванию и пользованию средств индивидуальной защиты.

При подборе СИЗОД персонально для каждого работника следует учитывать следующие особенности:

- **Размеры и форму лица:** особенности лица могут варьироваться в зависимости от телосложения, этнического происхождения, пола. Необходимо, чтобы обтюратор СИЗОД обеспечивал надежное прилегание к лицу пользователя – без этого СИЗОД не обеспечит адекватной защиты. Наличие бороды или рубцов после ожогов может нарушить прилегание респиратора к лицу и снизить общую эффективность респиратора.

- **Интенсивность и условия труда:** При работах в неблагоприятных метеорологических условиях при температуре воздуха выше +28°C или ниже 0°C предпочтение следует отдавать респираторам с клапанами выдоха. При необходимости защиты пациентов, раневых поверхностей или стерильных материалов от дыхания медицинского персонала должны применяться респираторы без клапана выдоха.

- Для определения приемлемости выбираемых СИЗОД при защите персонала в конкретных условиях труда необходимо проведение их опытных носок с опросом участников и экспертной оценки испытываемых СИЗОД с учетом их эргономических свойств.

Лица с нарушениями здоровья, препятствующими применению СИЗОД, с резкими аномалиями анатомического строения головы, а также носящие высокие прически или бороды не должны допускаться к работам в условиях, когда требуется применение средств индивидуальной защиты. Вопрос о допуске персонала по состоянию здоровья к работам, где необходимо применение СИЗОД, решается при проведении предварительных и периодических медицинских осмотров в соответствии с Приложением 6.

При истечении срока действия или повреждении целостности элементов СИЗОД их необходимо заменять полностью или частями в соответствии с рекомендациями изготовителей конкретных СИЗОД.

Использованные СИЗОД и их элементы должны подлежать утилизации в соответствии с правилами утилизации отходов, принятых в ЛПУ. При невозможности утилизации отработанные СИЗОД направляются на полигоны захоронения промышленных отходов в соответствии с действующими правилами.

В зависимости от наличия и концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны каждому работающему должна выдаваться определенная марка СИЗОД соответствующего класса защиты (Приложения 2,3,4), обеспечивающая необходимую защиту. Сведения о критериях выбора требуемых СИЗОД конкретных видов и марок приведены в разделе 5.

При применении СИЗОД для защиты от возбудителей I и II групп патогенности, радиоактивных или высокотоксичных веществ и во время эпидемий лицевые части СИЗОД следует подвергать ежедневному обезвреживанию, а респираторы в виде фильтрующих полумасок применять как односменные или одноразовые.

При защите от возбудителей III–IV групп патогенности, от лекарственных препаратов и в ЛПУ общего типа сроки эксплуатации респираторов в виде фильтрующих полумасок определяются производителем СИЗ.

Достаточно длительный и широкий опыт использования показал, что современные модели СИЗОД высокой степени защиты в комплексе с другими СИЗ обеспечивают безопасность персонала при работе с ПБА, при условии адекватного выбора и правильного использования, а также обучения персонала.

При организации защиты медперсонала могут быть выбраны *СИЗ одноразового или многоразового использования.*

При осуществлении деятельности, требующей нечастого употребления СИЗОД, целесообразно применять их однократно и утилизировать с проведением предварительного обеззараживания.

При работах, требующих постоянного, практически каждодневного применения (например, НИИ, где происходит экспериментальная, диагностическая и производственная деятельность в контакте с особо опасными биологическими агентами), использование многоразовых фильтрующих полумасок и съёмных фильтров привлекательно с экономических позиций, однако сопряжено с рядом трудностей.

Использование респиратора/противоаэрозольного фильтра в качестве защиты органов дыхания при работе с ПБА требует его дальнейшего *обеззараживания*. Согласно ГОСТ 12.4.294-2015, если фильтрующая полумаска предназначена для многоразового использования, материал, из которого она изготовлена, должен быть устойчивым к воздействию чистящих или дезинфицирующих средств, рекомендуемых изготовителем.

Действующим СП 1.3.3118-13 по безопасности работ с ПБА рекомендовано обеззараживание химическим (замачивание в дезрастворе, обработка парами формалина) или

физическим способом – высокотемпературным воздействием. Это должно соблюдаться и при одноразовом использовании, когда после обеззараживания респиратор или фильтры рассматриваются как отходы и утилизируются.

Респираторы или фильтры, предназначенные для многократного использования, должны проходить обеззараживание перед дальнейшим использованием в соответствии с требованиями национальных нормативов по безопасности работ с ПБА, а также в соответствии с рекомендациями, представленными в инструкции производителя. Сведения об этом должны содержаться в маркировке изделия и в маркировке на упаковке, а в указаниях по эксплуатации должны быть указаны ограничения по применению изделия (в условиях повышенных и пониженных температур и повышенной влажности).

При намокании большинство фильтрующих материалов теряют электростатический заряд, что делает их неэффективными. В СП 1.3.3118-13 для обеззараживания коробок фильтрующих СИЗОД предлагается использование паров формальдегида, что в свою очередь также требует наличия специальных помещений, камер и обученного персонала для проведения обеззараживания подобным методом.

После проведения обеззараживания необходима проверка проницаемости фильтрующего материала полумаски и отдельных фильтров, что требует наличия специального аттестованного оборудования и персонала. Также необходимо проводить обеззараживание лицевых частей, шлангов и фильтровентиляционных установок после проведения работ в «заразной» зоне.

При отсутствии рекомендаций производителя необходима разработка программы обеззараживания в соответствии с учетом требований национальных нормативов и физико-химических свойств материалов, из которых выполнены элементы СИЗОД (устойчивость к высоким температурам, действию дезсредств, отсутствие влияния на эффективность применяемых дезсредств).

Многократные фильтрующие полумаски должны быть *испытаны на запыление* в соответствии с требованиями ГОСТ, а после прохождения испытаний маркированы буквой D, которая указывается после класса эффективности и варианта использования. Для многократных фильтрующих полумасок, в отличие от одноразовых, требование *устойчивости к запылению* является обязательным.

СИЗОД со сменными фильтрами являются более долговечными, так как использованные фильтры всегда можно заменить на новые.

При проведении работ в респираторах при температуре воздуха выше +28°C или ниже 0°C, а также при высоком уровне физической нагрузки в течение смены должны быть установлены дополнительные перерывы, помимо предусмотренных существующей организацией труда, с заменой СИЗОД при возвращении к работе (табл. 5.3).

Важным является *обучение персонала правилам использования СИЗОД*. При погрешностях в выборе размера или плохой подгонке респиратора между лицом и краем лицевой части СИЗОД могут образоваться участки плохого прилегания, через которые происходит подсос загрязненного воздуха. Все показатели защитной эффективности действительны, только тогда, когда маска индивидуально подбирается к лицу, плотно прилегает к коже, а плотность прилегания проверяется специальными методами.

Способы и методы проверки плотности прилегания СИЗОД (отсутствия подсоса загрязненного воздуха) должны быть указаны в инструкции по эксплуатации.

Существуют качественные и количественные методы проверки. Качественно оценивается создание избыточного давления на выдохе, сопротивление вдоху, ощущение раздражения слизистых или вкусовые ощущения при подсосе тестового вещества в подмасочное пространство.

Проверку плотности прилегания респиратора (фильтрующей полумаски) к лицу осуществляют следующим образом: необходимо аккуратно наложить обе руки на переднюю часть респиратора так, чтобы не сдвинуть его с места, а затем сделать короткий выдох. При этом под респиратором должно ощущаться избыточное давление. В случае обнаружения какого-либо подсоса воздуха, следует подрегулировать положение респиратора и/или натяжение тесемок. После этого снова проверяют прилегание. Повторять эту процедуру необходимо до достижения плотного прилегания респиратора.

При необходимости проверки герметичности лицевой части фильтрующего СИЗОД необходимо надеть маску, закрыть отверстие присоединения фильтра резиновой пробкой (рукой) и сделать глубокий вдох. Если воздух под лицевую часть не проходит – прилегание плотное.

Проверку качества подбора лицевой части также можно осуществить пробой с хлорпикрином. Ее проводят в палатке (помещении) с парами хлорпикрина. При правильно собранном и надетом СИЗОД не должно ощущаться раздражения глаз и верхних дыхательных путей [27]. Можно также использовать пробу с распылением насыщенного раствора глюкозы на определенном расстоянии от сотрудника в СИЗОД, которая более проста в исполнении. При плотном прилегании лицевой части пользователь не ощущает сладкий вкус [24, 34].

Существуют также инструментальные способы проверки. Они не зависят от субъективных ощущений (вкусовых, обонятельных) отдельного сотрудника. При персональном выборе наиболее удобной и приемлемой для каждого человека конструкции СИЗОД, особенно респиратора-полумаски, и при обучении правилам применения респираторов-полумасок рекомендуется использовать установку ИНГАВИТ [17], изготовленную в соответствии с МУ 2.2.8. 1894-04. Эта методика позволяет с помощью люминесцирующих аэрозолей обнаружить локализации подсоса воздуха в подмасочное пространство СИЗОД [18, 35]. Данный метод утвержден Главным государственным санитарным врачом РФ (МУ 2.2.8.1894-04). Установка ИНГАВИТ позволяет обеспечить эффективный выбор СИЗОД и проверить правильность их применения.

Простые качественные методы проверки необходимо применять перед входением в рабочую зону. Хорошей практикой является наличие системного повторного выполнения проверок. Также рекомендуется проведение проверок после значительного изменения массы тела, объемных стоматологических вмешательств, при появлении изменений кожи лица (рубцы, родимые пятна). При применении респиратора людьми с бородой, щетиной, бакенбардами, препятствующими плотному прилеганию полумаски, эффективность респиратора снижается вследствие неплотного прилегания по полосе обтюрации.

Существуют и медицинские противопоказания препятствующие герметизации или креплению СИЗОД (деформация и хронические заболевания костей черепа, хронические заболевания кожи, опухоли лица и головы) [24, 28, 32, 34].

Количественные методы требуют специализированного оборудования и более сложны в исполнении, основаны на сравнении концентраций вредных веществ в окружающей среде

и в подмасочном пространстве. Тестирование проводится в соответствии с утвержденными методами.

Проведение подобных проверок позволяет подобрать конструкцию и размер СИЗОД в соответствии с индивидуальными особенностями человека, оценить правильность надевания конкретным пользователем; провести сравнительную оценку защитных свойств СИЗОД (в том числе на наиболее уязвимом участке – линии обтюрации фильтрующих респираторов); наглядно обучить сотрудников правильному применению СИЗОД.

При выдаче СИЗОД для применения в процессе труда или для использования в качестве дежурного средства необходимо обеспечить индивидуальную предварительную примерку и подгонку, проверку его годности и комплектности. Работодатель должен помнить об ответственности за здоровье и жизнь работника при обеспечении неэффективными при работах определенной степени опасности, с неподтвержденной эффективностью, некачественными СИЗ, а также за обучение пользованию СИЗ, в том числе и СИЗОД.

Если работник имеет нестандартные размеры, то это необходимо учитывать при обеспечении СИЗ и закупать, пусть даже индивидуально, соответствующий размер. Работник также должен понимать свою меру ответственности, обязательно проходить инструктаж по пользованию СИЗОД и соблюдать технику безопасности. Недостатки в материально-техническом обеспечении и другие мотивы не могут служить основанием для отступления от требований безопасности (п. 2.1.17 СП 1.3.3118-13).

Для эффективной организации индивидуальной защиты сотрудников ЛПУ необходимо учитывать следующие рекомендации:

1. В качестве защиты органов дыхания в составе ПЧК I возможно использование:

- противоаэрозольных (противопылевых) респираторов – фильтрующих полумасок класса защиты FFP 3 или изолирующих полумасок с противоаэрозольным или комбинированным фильтром класса защиты РЗ (по противоаэрозольному компоненту) в комплексе с защитными очками;
- изолирующей полнолицевой маски или противогаза с противоаэрозольным или комбинированным фильтром(ами) класса защиты РЗ (по противоаэрозольному компоненту);
- шлема, капюшона с системой принудительной подачи очищенного воздуха, снабженной противоаэрозольным или комбинированным фильтром класса защиты РЗ по противоаэрозольному компоненту.

2. С учетом многообразия типов и модификаций СИЗОД, на рабочем месте необходима разработка программы применения СИЗОД на основе результатов анализа риска. На первом этапе с учетом всех возможных вредных и опасных профессиональных факторов определяют адекватные типы СИЗОД; на втором этапе осуществляют выбор наиболее подходящей модификации СИЗОД для конкретных условий труда (с различной степенью биологической опасности).

3. Рабочие инструкции для медицинского персонала должны регламентировать выбор СИЗОД в зависимости от:

- опасности загрязнения воздуха вредными веществами и ПБА;
- опасности манипуляций, проводимых с ними;
- порядка проведения проверки перед использованием (объем, методы и средства);
- кратности применения (одноразовое или многоразовое);
- правил хранения и замены, надевания, снятия и обеззараживания;

- режима труда, поведения работающих в СИЗОД;
- действий в аварийных ситуациях.

4. Для обеспечения индивидуальной защиты персонала следует соблюдать следующие правила:

- При выдаче СИЗОД для применения в процессе труда или для использования в качестве дежурного средства необходимо обеспечить индивидуальную предварительную примерку и подгонку, проверку его годности и комплектности.
- Проверка и подгонка производятся по рекомендациям изготовителей соответствующих СИЗОД.
- Перед использованием работник должен пройти инструктаж.
- При выборе фильтрующих полумасок предпочтение следует отдавать респираторам с клапанами выдоха.
- При использовании фильтрующих СИЗОД эргономически предпочтительно использование противоаэрозольных фильтров в пластиковом держателе, расположение которых не ограничивает поля зрения.
- При интенсивной физической нагрузке, в условиях повышенной температуры окружающей среды предпочтительно использование фильтрующих СИЗОД с принудительной подачей воздуха.

Ответственность за своевременное и полное обеспечение работников лечебно-профилактических учреждений средствами индивидуальной защиты, а также за организацию контроля по правильному применению СИЗОД, несет руководитель медицинской организации.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите основные нормативные документы, регламентирующие выбор, применение и оценку эффективности СИЗ.
2. Классификация и виды СИЗ.
3. Показатели защитных и эргономических свойств СИЗОД
4. Обоснуйте необходимость использования индивидуальной защиты органов дыхания медицинских работников.
5. Дайте характеристику средствам индивидуальной защиты органов дыхания персонала медицинских учреждений применительно к использованию их в медицинских организациях.
6. Каковы принципы выбора и применения средств индивидуальной защиты органов дыхания персонала ЛПУ в соответствии с условиями труда?
7. Какие требования необходимо выполнять при организации защиты медперсонала с помощью СИЗ?
8. Перечислите медицинские противопоказания, препятствующие приему на работу в производства и профессии, связанные с применением СИЗОД.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Басманов П.И., Каминский С.Л., Коробейникова А.В., Трубицина М.Е. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Справочное пособие. – СПб, 2002. – 400 с.
2. Болобонкина Т.А., Шатрова Н.В., Ефратов А.Ю. Проблемы процедуры оценки условий труда медицинских работников службы медицины катастроф // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2018. – Т. 6. – № 3. – С. 354-359. – DOI:10.23888/HMJ201863354-359.
3. Бояркина С.И. Условия труда российских врачей: риски для здоровья и инфекционной безопасности // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2018. – Т. 11. – Вып. 3. Социология. – С. 346-363. – DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu12.2018.306>.
4. Бухтияров И.В. Условия труда и профессиональные риски медицинских работников в условиях внедрения СОУТ [Электронный ресурс]. URL: <http://mos-medsestra.ru/doc/usloviya-truda-i-professionalnye-riski-medrabotnikov-v-usloviyah-vnedreniya-sout.pdf> (дата обращения 15.05.2020).
5. Буянов В.В., Супрун И.П. Средства индивидуальной защиты для работ в микробиологических и вирусологических лабораториях. – Черноголовка: ИПХ Ф РАН; 2001. – 323 с.
6. Вредные производственные факторы у работников медицинских учреждений. [Электронный ресурс]. – URL: <http://13.rospotrebnadzor.ru/news/134878> (дата обращения 15.05.2020).
7. Вредные условия труда медицинских работников: перечень [Электронный ресурс]. – URL: <http://e-usloviya-truda-mespmag.ru/articles/vrednydicinskih-rabotnikov-perechen> (дата обращения 15.05.2020).
8. Гатиятуллина Л.Л. Факторы, влияющие на здоровье медицинских работников // Казанский медицинский журнал. – 2016. – Т. 97. – № 3. – С. 421-426. – DOI: 10.17750/KMJ2016-426.
9. Гордеева М.В., Ляпин М.Н., Костюкова Т.А. Средства защиты органов дыхания при работе с возбудителями инфекционных болезней // Проблемы особо опасных инфекций. 2019. – № 4. – С. 6-16. – DOI: 10.21055/0370-1069-2019-4-6-16.
10. Денисов Э.И., Морозова Т.В., Аденинская Е.Е., Курьеров Н.Н. Проблема реальной эффективности индивидуальной защиты и привносимый риск для здоровья работников // Медицина труда и промышленная экология. – Москва, 2013. – № 4. – С. 18-25. – ISSN 1026-9428.
11. Дроздов, С.Г., Гарин Н.С., Джиндоян Л.С., Тарасенко В.М. Основы техники безопасности в микробиологических и вирусологических лабораториях. – М.: Медицина; 1987. – 256 с.
12. Капцов В.А., Чиркин А.В. Об эффективности средств индивидуальной защиты органов дыхания как средства профилактики заболеваний (обзор) // ФБУЗ «Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ» Роспотребнадзора. Токсикологический вестник. – Москва, 2018. – № 2 (149). – С. 2-6. – ISSN 0869-7922.
13. Кожевников С.Н., Новикова И.И., Ерофеев Ю.В., Денисов А.В., Савченко О.В. Результаты гигиенической оценки условий трудового процесса медицинских работников ключевых медицинских специальностей // ЗНиСО. – 2013. – № 3 (240). – С. 13-15.

14. Коробейникова А.В., Шатский С.Н., Астахов В.С. Ватно-марлевые повязки и противопылевые маски. Что взамен? // Рабочая одежда и средства индивидуальной защиты. – 2001. – № 4 (12). – С. 23-28.
15. Лебедева А.В., Рослая Н.А., Плотко Э.Г., Ельцова М.А. Влияние химических профессиональных факторов на развитие аллергических заболеваний у медицинских работников // Гигиена и санитария. – 2016. – № 2. – С. 61-64.
16. Лебедева-Несевря Н.А., Барг А.О., Цинкер М.Ю., Костарев В.Г. Оценка связи разнородных факторов риска и заболеваемости работающего населения регионов России с различным фоном формирования здоровья // Анализ риска здоровью. – 2019. – № 2. – С. 91-100.
17. Миронов Л.А. Портативная установка «Ингавит», для контроля плотность прилегания лицевой части СИЗОД к лицу пользователя и обнаружения локализации подсоса загрязненного воздуха //Охрана труда и социальное страхование. – 2006. – № 2. – С. 10-11.
18. Миронов Л.А. Портативная установка «Ингавит», для контроля плотности прилегания лицевой части СИЗОД к лицу пользователя и обнаружения локализации подсоса загрязненного воздуха. Охрана труда и социальное страхование. – 2006. – № 2. – С. 10-1.
19. Миронов Л.А., Егорова Г.И. Применение комплексных средств индивидуальной защиты с принудительной подачей и кондиционированием воздуха // Безопасность и охрана труда. – 2007. – № 1 – С. 35-40.
20. Мисников О.П. Микробные аэрозоли и ингаляционные технологии в медицине. – Уфа: Гилем; 2011. – 491 с.
21. Панюшова Е.П., Кирюшин В.А. Гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья медицинских работников параклинических отделений // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2019. – Т. 7. – № 1. – С. 129-138. DOI: 10.23888/HMJ201971129-138.
22. Перечень вредных и опасных факторов, которые влияют на выполнение функциональных обязанностей медицинских работников. [Электронный ресурс]. – URL: <https://infopedia.su/3x5e55.html> (дата обращения 14.05.2020).
23. Практическое руководство по биологической безопасности в лабораторных условиях. Третье издание. Женева: ВОЗ; 2004. – 190 с.
24. Руководство NIOSH по респираторной защите в промышленности 1987 г. [Электронный ресурс]. URL: http://miningwiki.ru/wiki/%D0%A0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_NIOSH_%D0%BF%D0%BE_%D1%80%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B5_%D0%B2_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8_1987%D0%B3 (дата обращения 11.05.2020).
25. Русак О.Н., Фаустов С.А., Цветкова А.Д. Роль средств индивидуальной защиты в системе оздоровления труда // Безопасность жизнедеятельности. – 2016. – № 7. – С. 3-6.
26. Соболев А.В. Значение микомикетов в патологии легких у человека // Проблема медицинской микологии.– 1999. – Т. 1. – № 3. – С. 4-9.
27. Спецоборона. Палатка для проверки противогазов КПП -1. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.specoborona.ru/advertising/article/8479/> (дата обращения 11.05.2020).
28. Тихомиров Ю.П., Миронов Л.А., Коробейникова А.В., Егорова Г.И. Повышение эффективности индивидуальной защиты органов дыхания работников медицинских

учреждений: Методические рекомендации. СП б.: ЗАО «СЗ НТЦ «Портативные СИЗ» им. А.А. Гуняева»; 2007. – 48 с.

29. Условия труда и здоровье медицинских работников [Электронный ресурс]. URL: http://управление-здравоохранением.рф/publ/okhrana_truda/uslovija_truda_i_zdorove_medicinskikh_rabotnikov/9-1-0-700 (дата обращения 15.05. 2020).
30. Фатхутдинов Р.Х., Жияев Г.Г., Моисеенко С.К., Уваев В.В., Иванов Д.В., Тремасов М.Я., Папуниди К.Х. Некоторые вопросы защиты органов дыхания и кожных покровов человека //Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2011. – № 5. – С. 91-103.
31. Фильтрующий материал (фильтр полотно) ФПП -15-1,5 (ткань Петрянова) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mtksorbent.ru/filtruyushchij-material-fpp-15-1-5-tkan-petryanova> (дата обращения 18.05.2020).
32. Clinical management of patients with viral haemorrhagic fever: a pocket guide for front-line health workers: interim emergency guidance for country adaptation. World Health Organization. 2016. [Электронный ресурс]. URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/205570/9789241549608_eng.pdf;jsessionid=A16B8F14DFE9707F60F37BB32E311833?sequence=1 (дата обращения 14.05.2020).
33. NIOSH-Approved Disposable Particulate Respirators (Filtering Facepieces) CDC. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/sars/> (дата обращения 30.03.2020).
34. Respiratory Protective Equipment at Work. A Practical Guide. 4th edition. – 2013. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.hse.gov.uk/pUbns/priced/hsg53.pdf> (дата обращения 11.05.2020).
35. SEGMENT. Средства индивидуальной защиты. [Электронный ресурс]. URL: <https://mksegment.ru/p296499812-portativnaya-ustanovka-ingavit.html> (дата обращения 11.05.2020).
36. TB Respiratory Protection Program in Health Care Facilities. Administrator's Guide. U.S. department of health and human services. Public Health Service. Centers for Disease Control and Prevention. National Institute for Occupational Safety and Health. September 1999. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/99-143/default.html> (дата обращения 18.05.2020).

КЛАССИФИКАЦИЯ И МАРКИРОВКА СИЗОД

СИЗОД по конструкции и принципу действия подразделяют на 3 группы:

1. Изолирующие СИЗОД – СИЗОД, изолирующие дыхательные пути от окружающей атмосферы и подающие пригодную для дыхания газовую дыхательную смесь (ГДС) из чистой зоны (неавтономные СИЗОД) или из источника дыхательной смеси, являющегося составной частью СИЗОД (автономные СИЗОД).

2. Фильтрующие СИЗОД – СИЗОД, обеспечивающие с помощью фильтров очистку воздуха, вдыхаемого пользователем из окружающей среды. Предназначены для использования только при объемной доле кислорода в воздухе не менее 17% и известных типах загрязняющих веществ, а также их концентрациях до 0,5%.

3. Изолирующие-фильтрующие аппараты (ИФА) – СИЗОД, обеспечивающие человека ГДС пригодной для дыхания в фильтрующем и изолирующем режимах защиты. Предназначены для защиты от вредных веществ при проведении аварийных и регламентных работ в непригодной для дыхания атмосфере, в том числе в атмосфере с пониженной объемной долей кислорода или при его отсутствии. ИФА применяют в фильтрующем режиме защиты при объемной доле кислорода в воздухе не менее 17% и известных типах загрязняющих веществ, а также их концентрациях до 0,5%. Не допускается применение ИФА в фильтрующем режиме защиты при неизвестном составе загрязняющих атмосферу веществ, а также при наличии в ней несорбирующихся веществ.

При выборе СИЗОД необходимо учитывать температуру и влажность воздуха, концентрации вредных веществ, содержание кислорода и другие факторы, характеризующие тяжесть и условия труда.

Рекомендации по выбору и использованию СИЗОД приведены в ГОСТ 12.4.299. СИЗОД классифицируют **по принципу действия и назначению**. По принципу действия СИЗОД делятся на типы в зависимости от способа обеспечения защиты: фильтрующие и изолирующие.

Оба типа СИЗОД – как фильтрующие, так и изолирующие состоят из двух основных конструктивных частей: *устройства*, обеспечивающего очистку вдыхаемого воздуха (фильтр) или подачу чистого воздуха или кислородной смеси из незагрязненного источника, *и лицевой части*, через которую поступает чистый воздух в органы дыхания. В качестве лицевых частей используются шлем-маски, маски, полумаски из мягких изолирующих материалов (резина, пластик)

В фильтрующих СИЗОД обе эти части могут составлять единую конструкцию (фильтрующие полумаски, маски) или быть в виде полумасок или масок с присоединенными фильтрами. В последние годы появились конструкции фильтрующих СИЗОД, в комплект которых входят микровентилятор с электропитанием от индивидуальных источников электроснабжения (СИЗОД с принудительной фильтрацией), способствующие снижению сопротивления дыханию.

Фильтрующие СИЗОД очищают вдыхаемый воздух от вредных веществ с помощью фильтров, входящих в их конструкцию, а также имеют систему очистки, принцип действия которой основан на очистке вдыхаемого загрязненного воздуха путем сорбции, хемосорбции, каталитического окисления и/или фильтрации при прохождении его во время вдоха через фильтр.

Фильтры для СИЗОД: в соответствии с ГОСТ Р 12.4.251-2009 (ЕН 14387:2008) противогазовые и комбинированные фильтры, в зависимости от назначения и времени защитного действия, подразделяют на марки и классы эффективности защиты.

Противогазовые фильтры подразделяют на представленные ниже марки или сочетания марок:

– Противогазовые фильтры марок А, В, Е, К, АХ, SХ

А	предназначены для защиты от органических газов и паров с температурой кипения свыше 65°C, установленных изготовителем
В	предназначены для защиты от неорганических газов и паров, за исключением оксида углерода, установленных изготовителем
Е	предназначены для защиты от диоксида серы и других кислых газов, установленных изготовителем
К	предназначены для защиты от аммиака и его органических производных, установленных изготовителем
АХ	предназначены для защиты от органических газов и паров с температурой кипения не более 65°C, установленных изготовителем
SХ	предназначены для защиты от определенных газов и паров, установленных изготовителем, в том числе от монооксида углерода (СО)
Примечание: допускается при обозначении маркировки фильтров указывать сокращенное наименование без указания словосочетания: «класс защиты», например: фильтр комбинированный марки АІР2.	

– Комбинированные фильтры специальных марок НgРЗ и NОРЗ

NОРЗ	предназначены для защиты от оксидов азота
НgРЗ	предназначены для защиты от паров ртути
Примечание: комбинированные фильтры специальных марок NОРЗ и НgРЗ должны включать противоаэрозольный фильтр РЗ и могут включаться в сочетание противогазовых фильтров различных марок.	

В зависимости от эффективности фильтрации газов и паров противогазовые фильтры марок А, В, Е, К подразделяют на следующие классы:

Степень	Эффективность	Концентрация загрязнения
Класс 1	фильтры низкой эффективности	до 0,1%
Класс 2	фильтры средней эффективности	от 0,1% до 0,5%
Класс 3	фильтры высокой эффективности	от 0,5% до 1%

Фильтры, предназначенные для защиты от смеси вредных веществ разного химического класса и аэрозолей, называют **комбинированными** и обозначаются сочетанием тех же букв, например: АВЕК1-Р2, А2-Р2, АВ2-Р3, В2-Р3. Кроме того, фильтры имеют цветовую маркировку, которая горизонтально наносится на корпус фильтра (табл. П.1.1).

Исходя из вышеизложенного, зная состав вредных веществ, от которых необходима защита, легко выбрать необходимую марку СИЗОД. Например, в воздухе рабочей зоны содержатся пары органических веществ (класс А) и аэрозоли (класс Р), в этом случае необходимо применять фильтр марки А–Р.

**Таблица П.1.1. Маркировка буквами и цветом фильтров (коробок и патронов)
СИЗОД**

№	Класс веществ		Марка фильтра	Цвет фильтра СИЗОД
1	2		3	4
1	Р	Аэрозоли в виде частиц пыли, дыма, тумана, пара, а также бактерии и вирусы	Р	Белый
2	А	Органические газы и пары растворителей с температурой кипения выше 65°C	А	Коричневый
3	АХ	Пары органических растворителей с температурой кипения ниже 65°C	АХ	Коричневый
4	В	Неорганические газы, как хлор, фтор, бром, сероводород, сероуглерод, хлорциан, галогены	В	Серый
5	Е	Кислые газы, как двуокись серы, водород бромистый, кислоты муравьиная, уксусная, пары азотной кислоты	Е	Желтый
6	К	Аммиак и амины	К	Зеленый
7	А,В, Е,К, Р	Пары растворителей, хлор, двуокись серы, аммиак и загрязнения в виде аэрозолей	АВЕК-Р	Коричневый, серый, желтый, зеленый, белый
8	А,Р	Газы как А и вещества в виде аэрозолей	А-Р	Коричневый, белый
9	АХ, Р	Пары органических растворителей с точкой кипения ниже 65 С и вредные вещества в виде аэрозолей	АХ-Р	Коричневый, белый
10	В,Р	Газы как В и вредные вещества в виде аэрозолей	В-Р	Серый, белый
11	Е,Р	Газы как Е и вредные вещества в виде аэрозолей	Е-Р	Желтый, белый
12	К,Р	Аммиак, амины и вредные вещества в виде аэрозолей	К-Р	Зеленый, белый
13	АВ, Р	Газы как А и В и вредные вещества в виде аэрозолей	АВ-Р	Коричневый, серый, белый
14	АК, Р	Газы как А и К и вредные вещества в виде аэрозолей	АК-Р	Коричневый, зеленый, белый
Специальные марки				
15	Оксиды азота (NO, NO2)		NO-P3	Синий, белый
16	Пары ртути		Hg-P3	Красный, белый
17	Специальные соединения		SX	Фиолетовый
18	Специальные соединения и вредные вещества в виде аэрозолей		SX-P	Фиолетовый, белый

Учитывая, что в настоящее время могут использоваться СИЗОД с разными типами маркировок, во избежание ошибок необходимо более тщательно изучать инструкцию по применению конкретных изделий СИЗОД.

Изолирующие – это СИЗОД, в которых воздух или воздушная смесь с кислородом для дыхания поступает из чистой зоны или какого-либо источника.

Изолирующие СИЗОД применяют, когда нельзя использовать фильтрующие, в случаях недостаточного содержания кислорода, а также в случаях неизвестного состава и концентрации вредных веществ и/или когда не обеспечивается защита фильтрующими СИЗОД (то есть в тех случаях, когда требуется наиболее высокая степень защиты).

Изолирующие СИЗОД делят на неавтономные (шланговые) и автономные дыхательные аппараты (ДА).

Изолирующие неавтономные дыхательные аппараты по конструктивным особенностям подразделяются на следующие три основных типа:

- самовсасывающие дыхательные аппараты, состоящие из лицевой части в виде шлем-маски или панорамной маски и шланга длиной не более 9 м, соединяющего органы дыхания с чистой атмосферой. Эти аппараты не имеют в своем составе воздухоподающего устройства;
- дыхательные аппараты с принудительной подачей чистого воздуха от переносной или передвижной воздуходувки, входящей в комплект данного аппарата, или от специализированной централизованной пневмосистемы. Они состоят из лицевой части в виде полумаски, шлем-маски, маски с панорамным стеклом, шлема или куртки со шлемом и системой распределения воздуха в зоне дыхания и шланга длиной до 20 м для подсоединения к источнику воздухообеспечения;
- дыхательные аппараты с подачей воздуха от компрессорной линии. Они комплектуются лицевыми частями в виде полумасок, панорамных масок или шлемов, оснащенных регуляторами давления и расхода воздуха, шлангами различной длины и фильтрами для очистки компрессорного воздуха. При необходимости они могут оснащаться индивидуальными малогабаритными, носимыми на поясе, «вихревыми» кондиционерами, обеспечивающими охлаждение или подогрев воздуха, поступающего в органы дыхания.

В автономных дыхательных аппаратах воздух или кислородная смесь подается из баллонов или из патронов с химическим источником кислорода, носимых непосредственно на потребителя.

ПОКАЗАТЕЛИ ЗАЩИТНЫХ И ЭРГОНОМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СИЗОД

Основная задача применения СИЗОД заключается в обеспечении работающего воздухом, отвечающим требованиям гигиенических норм.

Поэтому главной защитной характеристикой любого СИЗОД является так называемый коэффициент защиты K_z . Он обозначает кратность снижения концентрации вредного вещества, обеспечиваемую данным средством индивидуальной защиты, и определяет условия, при которых гарантируется надежная защита человека от воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны.

Коэффициент защиты (K_z) противоаэрозольных СИЗОД оценивается как по экспериментальным данным определения концентрации тест-вещества до и после средства защиты, так и по коэффициенту проникания, устанавливающему класс защиты, что отображается в маркировке СИЗОД.

K_z определяют по формуле: $K_z = C_{до}/C_{после} \times 100\% = 100/K_{пр}$

Коэффициент проникания – это показатель, определяющий долю тест-аэрозоля, в %, прошедшего через СИЗОД, при стандартных условиях или при условиях **имитирующих трудовую деятельность человека**. Испытания проводятся на волонтерах. Экспериментально $K_{пр}$ определяют по измерению концентрации тест-аэрозоля тем или иным способом до и после средства защиты и рассчитывают по формуле:

$$K_{пр} = C_{после} / C_{до} \times 100\%,$$

где C – концентрация аэрозоля после и до объекта испытаний

K_z определяют по формуле: $K_z = C_{до}/C_{после} \times 100\% = 100/K_{пр}$,

где: C – концентрация аэрозоля до и после СИЗОД

Класс защиты, указанный на изделии, говорит о том, что коэффициент проникания ($K_{пр}$), допускается не более, а коэффициент защиты (K_z) гарантируется не менее значения, установленного в ГОСТ Р 12.4.251-2009 и ГОСТ Р 12.4.246-2016.

Для противогазовых фильтров каждой марки класс защиты устанавливается по времени защитного действия по модельным веществам при стандартных условиях испытаний (ГОСТ Р 12.4.251-2009 и ГОСТ Р 12.4.246-2016).

Фильтры класса 1 обычно применяются с лицевой частью в виде полумаски, а класс 2 и 3 – в виде полной маски или шлем-маски, при концентрации вредных веществ не более 0,5% об.

К эргономическим показателям относятся: сопротивление дыханию, ограничение поля зрения, масса СИЗОД, содержание CO_2 в подмасочном пространстве, удобство при выполнении производственной деятельности. Масса рекомендуемых респираторов – фильтрующих полумасок находится в пределах 10–15 г.

Влияние ограничения поля зрения массы, сопротивление дыханию и особенности конструктивного исполнения СИЗОД на эргономическую приемлемость их с конкретных производственных условиях должна устанавливаться на основании экспертных заключений в процессе опытных носок СИЗОД с анкетным опросом персонала, участвующего в этих опытных носках.

Характеристика отечественных фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания*

№ № пп	Наименование СИЗОД, марка и класс защиты	Вид изделия	Тип по характеру улавливания вредных веществ	Назначение СИЗОД
1	2	3	4	6
1	Респиратор АЛИНА-П FFP3	Фильтрующая полумаска	Противоаэрозольный	Предназначен для защиты органов дыхания от всех видов аэрозолей. Может применяться работниками инфекционных, противотуберкулезных, стоматологических, онкологических, хирургических лечебно-профилактических учреждений, фармацевтических, патолого-анатомических, дезинфекционных, судебно-медицинских подразделений, бактериологических и иммунологических лаборатории, станций скорой и неотложной помощи, бригад быстрого реагирования и отрядов специализированной помощи медицины катастроф, токсико-терапевтических и инфекционных бригад при выполнении работ с опасными микробами и вирусами в медицинской сфере, центрах Госсанэпиднадзора, научно-исследовательских и микробиологических лабораториях – для защиты органов дыхания.
2	Респираторы: АЛИНА-П(Б) FFP2 (ФП) АЛИНА П(Б) FFP3 – для защиты при работе с особо опасными или неизвестными возбудителями инфекционных заболеваний	Фильтрующая полумаска	Противоаэрозольный	Предназначен для защиты от воздушно капельных инфекций. Респиратор АЛИНА П(Б) рекомендуется применять в случае возникновения эпидемий гриппа, атипичной пневмонии, туберкулеза и других инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем, в период учащения случаев респираторных заболеваний, при уходе за больными в домашних условиях и в учреждениях здравоохранения, на предприятиях по производству бактериальных и вирусных препаратов, в ветеринарных учреждениях, на птицефабриках. Для увеличения надежной защиты респиратор АЛИНА П(Б) снабжен дополнительным специальным антибактериальным слоем из нетканного полипропиленового материала с добавкой триклозана (IRCACAREMP). Рекомендован в учреждения здравоохранения на замену медицинской маски. Прошел испытания в ГУ «Научно-исследовательский институт гриппа».

1	2	3	4	6
3	Респиратор АЛИНА-200 FFP2 (ФП)	Фильтрующая полумаска	Противоаэрозольный	Предназначен для защиты органов дыхания от всех видов аэрозолей. Может применяться для защиты медперсонала при работе с инфицированными больными.
4	Респиратор АЛИНА – 40 FFP2 (ФП)	Фильтрующая полумаска	Противоаэрозольный	Предназначен для защиты органов дыхания от среднедисперсных и грубодисперсных аэрозолей. Может применяться для защиты медперсонала ЛПУ общего профиля, процедурных медсестер, фармацевтов.
5	Респиратор ШБ-1 «Лепесток-200» FFP2 (ФП)	Фильтрующая полумаска	Противоаэрозольный	Предназначен для защиты органов дыхания от радиоактивных, токсических, бактериальных и других опасных аэрозолей любой дисперсности. Может применяться при получении, изучении и использовании опасных микробиологических, в том числе вирусных препаратов, при работе с инфицированными больными и инфицированным материалом в инфекционных, противотуберкулезных ЛПУ, в лепрозориях, в лабораториях по получению иммунобиологических препаратов.
6	Респиратор ШБ-1 «Лепесток-40» FFP2 (ФП)	Фильтрующая полумаска	Противоаэрозольный	Предназначен для защиты органов дыхания от радиоактивных, токсических, бактериальных и других опасных аэрозолей. Может применяться при переработке, получении и использовании микроорганизмов, при работе с пациентами больниц, поликлиник общего профиля, в экспедициях, в лабораториях научно – исследовательских организаций по получению и изучению иммунобиологических препаратов.
7	Респиратор АЛИНА-А FFP2 (ФП)	Фильтрующая полумаска	Противогазо-аэрозольный	Предназначен для одновременной защиты органов дыхания человека от аэрозолей и паров органических веществ с температурой кипения более 65°C. Может применяться для персонала скорой медицинской помощи, моргов.
8	Респиратор АЛИНА-АВ FFP2 (ФП)	Фильтрующая полумаска с клапаном выдоха	Противогазо-аэрозольный	Предназначен для одновременной защиты органов дыхания человека от аэрозолей, паров органических и неорганических соединений с температурой кипения более 65°C. Может применяться для персонала скорой медицинской помощи, патолого-анатомических отделений, моргов, лабораторий.

1	2	3	4	6
9	Респиратор АЛИНА-200АВК FFP2 (ФП)	Фильтрующая полумаска	Противогазо- аэрозольный	<p>Респиратор АЛИНА-200АВК предназначен для выхода из опасной зоны при чрезвычайной ситуации (ЧС). Обеспечивает эффективную защиту по:</p> <ul style="list-style-type: none"> - всем аэрозольям (пыль, дым, туман), в т. ч. радиоактивным и бактериологическим (вирусы, бактерии); - парам и газам органического происхождения (в случаях ЧС на заводах изготовителях, при транспортировке, в местах складирования и хранения вредных веществ; - кислым и неорганическим газам (пары хлора, диоксида серы, хлорида водорода и хлорсодержащих продуктов); - основные газы (аммиак, амины, анилин). <p>Может применяться отрядами специализированной медицинской помощи постоянной готовности центров медицины катастроф, а также взамен ватно-марлевой повязки как «карманный респиратор» для населения.</p>
10	Респиратор ЮЛИЯ-М FFP1	Фильтрующая полумаска	Противоаэрозольный	<p>Предназначен для защиты органов дыхания от грубодисперсных и среднелдисперсных аэрозолей. Может применяться персоналом медицинских учреждений при работе с загрязненным бельем, при уборке помещений, при общехозяйственных работах в ЛПУ общего профиля.</p>
11	Респиратор НЕВА-ВК	Фильтрующая полумаска	Противогазовый	<p>Предназначен для одновременной защиты органов дыхания от:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кислых газообразных вредных веществ (фтористый или хлористый водород, пары хлорсодержащих продуктов, сернистый газ, пары серной, уксусной кислот); - основных вредных веществ (аммиак, амины, анилин, гидразин) и их паров. <p>Может применяться в подразделениях медицины катастроф, в ситуациях, связанных с выбросом в атмосферу вредных веществ, при уборке помещений, дезинфекции с применением химических реагентов, при работе в клинических и химических лабораториях.</p>
12	Респиратор «Лотос» FFP2	Фильтрующая полумаска с клапаном выдоха	Противогазо- аэрозольный	<p>Предназначен для защиты органов дыхания человека от вредных аэрозолей (пыль, дым, туман) и одновременно от «кислых» газов (HF, HCl, SO₂), присутствующих в воздухе рабочей зоны. Может применяться для работы в клинических и химических лабораториях.</p>
13	Респиратор Уралец-ГП-КД	Фильтрующая полумаска	Противогазо- аэрозольный	<p>Предназначен для защиты органов дыхания человека от газо- и парообразных вредных веществ (аммиака и сероводорода) при их концентрации не более 5 ПДК, а также от грубодисперсных аэрозолей различной природы. Может применяться для бальнеологических отделений санаториев и ЛПУ.</p>

1	2	3	4	6
14	Респиратор РПГ-01-АЕ	Полумаска из изолирующего материала с клапаном выдоха и заменяемым фильтром различных марок	Противогазовый	Предназначен для защиты органов дыхания человека от газо- и парообразных органических вредных веществ и кислых газов, присутствующих в воздухе рабочей зоны при их суммарной концентрации не превышающей 10 ПДК. Может применяться для работы в патологоанатомических бюро и отделениях судебно-медицинской экспертизы, в моргах, в химических лабораториях.
15	Респиратор РПГ-67-В	Полумаска из изолирующего материала с клапаном выдоха и заменяемым фильтром различных марок	Противогазовый	Предназначен для защиты органов дыхания человека от кислых паро- и газообразных вредных веществ, присутствующих в воздухе рабочей зоны при их суммарной концентрации не превышающей 10 ПДК. Может применяться при работе в химических лабораториях.
16	Противогаз малого габарита ПФМ-1 или ПФМГ-96 с фильтрами марки АВЕК-РЗ	СИЗОД с панорамной маской ППМ – 88 и малогабаритным комбинированным заменяемым фильтром	Противогазо-аэрозольный, многофункциональный	Предназначен для защиты органов дыхания человека от вредных веществ, присутствующих в воздухе рабочей зоны в виде паров, газов и аэрозолей при выполнении работ любой степени тяжести и аварийно-восстановительных работах. Рекомендован для защиты персонала выездных бригад быстрого реагирования центров медицины катастроф.
Примечание: * – Данная таблица составлена на основании информации об отечественных СИЗОД и по результатам исследований, проведенных ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профессиональной патологии» Роспотребнадзора				

Характеристика отечественных изолирующих средств индивидуальной защиты органов дыхания*

№ № пп	Наименование средства защиты (дыхательного аппарата)	Тип изделия	Система обеспечения воздухом для дыхания	Масса, кг	Срок защитного действия, мин	Коэффициент проникания вредных, в т. ч. микробных аэрозолей в область органов дыхания, %	Краткая характеристика и назначение
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Пневмокостюм ЛГ-У	Неавто- номный	Шланговая, с непрерывным потоком чистого воздуха в объеме 250–300 дм ³ /мин, по открытому типу дыхания	4 – 5	Не ограничено	$n \cdot 10^{-3} - n \cdot 10^{-4}$	Обеспечивает комплексную индивидуальную защиту органов дыхания и кожных покровов от любых вредных веществ в неограниченных концентрациях с одновременной нормализацией теплового и физического состояния человека.
2	Пневмокостюм «Антибелок-6»	Неавто- номный	Шланговая с непрерывным потоком чистого воздуха в объеме 250–300 дм ³ /мин, по открытому типу дыхания	4 – 5	Не ограничено	$2 \cdot 10^{-8}$	Разработан для защиты медицинского персонала в помещениях первой группы патогенности микробиологических и вирусологических лабораторий. Рекомендуется для комплексной защиты органов дыхания и кожных покровов от возбудителей особо опасных инфекций, а так же любых вредных веществ с одновременной нормализацией теплового и физического состояния человека.

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Пневмошлем ПШБ-3	Неавто- номный	Шланговая с непрерывным потоком чистого воздуха в объеме 200–250 дм ³ /мин, по открытому типу дыхания	4	Не ограничено	$1 \cdot 10^{-7}$	Обеспечивает комплексную индивидуальную защиту органов дыхания и кожных покровов верхней части тела от любых вредных веществ в неограниченных концентрациях с одновременной нормализацией теплового и физического состояния человека. Рекомендуется для защиты медицинского персонала в помещениях второй группы патогенности микробиологических и вирусологических лабораторий.
4	Дыхательный аппарат АВМ-8М в комплекте с полной панорамной маской	Авто- номный	Баллонная на сжатом воздухе, легочно-автоматического действия, по открытому типу дыхания	29	120	$3 \cdot 10^{-7}$	Обеспечивает защиту органов дыхания при содержании в воздухе рабочей зоны неизвестных вредных веществ и концентрациях, превышающих более 100 ПДК, а так же при содержании кислорода менее 17% объемных.**
5	Дыхательный аппарат АСВ-2, в комплекте с полной панорамной маской	Авто- номный	Баллонная на сжатом воздухе, легочно-автоматического действия, по открытому типу дыхания	14,3	55	$6 \cdot 10^{-3}$	Обеспечивает защиту органов дыхания при содержании в воздухе рабочей зоны неизвестных вредных веществ и концентрациях, превышающих более 100 ПДК, а так же при содержании кислорода менее 17% объемных.**
6	Дыхательный аппарат Р-12 М или Р-30, в комплекте с полной панорамной маской	Авто- номный	Баллонная на сжатом кислороде с поглощением выделяемого углекислого газа, легочно-автоматического действия по закрытому типу дыхания	13,2 – 14,3	240	$2,4 \cdot 10^{-4}$	Обеспечивает защиту органов дыхания при содержании в воздухе рабочей зоны неизвестных вредных веществ и концентрациях, превышающих более 100 ПДК, а так же при содержании кислорода менее 17% объемных.**

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Дыхательный аппарат «Гранит» в комплекте с полумаской или панорамной маской	Авто-номный	Баллонная на сжатом кислороде с поглощением выдыхаемого углекислого газа, легочно-автоматического действия по закрытому типу дыхания	14	285	$1,9 \cdot 10^{-7}$	Обеспечивает защиту органов дыхания при содержании в воздухе рабочей зоны неизвестных вредных веществ и концентрациях, превышающих более 100 ПДК, а также при содержании кислорода менее 17 % объемных.**
8	Изолирующий противогаз ИП-4 МК с лицевой частью в виде шлем-маски	Авто-номный	Регенеративный с химическим источником кислорода и поглощением выдыхаемого углекислого газа (патрон РП-4-01). Действие по закрытому маятниковому типу дыхания	3,6	40 при нагрузке, 150 в состоянии покоя		Обеспечивает индивидуальную защиту органов дыхания при содержании в воздухе рабочей зоны неизвестных вредных веществ, в высоких концентрациях и или при содержании кислорода менее 17% объемных. Используется в армии и в спасательных подразделениях при аварийных ситуациях.**
9	Шланговый противогаз ПШ-1	Неавто-номный	Шланговая, самовсасыванием, по открытому типу дыхания	17			Обеспечивает защиту органов дыхания в условиях неизвестного содержания кислорода и состава вредных примесей в воздухе рабочей зоны. Рекомендуется при проведении ремонтных работ в колодцах и прямках ЛПУ.

Примечание:

* Таблица составлена по результатам исследований, проведенных в ГНЦ «Государственный научно-исследовательский институт биологического приборостроения» [5].

** Рекомендуются при работах в бактериологических и вирусологических лабораториях и в полевых условиях с возбудителями особо опасных инфекций, зараженными людьми и животными.

**Рекомендации по выбору средств индивидуальной защиты органов дыхания персонала
медицинских учреждений и организаций**

№ пп	Наименование учреждений здравоохранения	Тип помещения, вид выполняемых работ	Преобладающий фактор вредности, требующий защиты органов дыхания	Класс условий труда по фактору вредности	Рекомендуемый класс и марка СИЗОД		Вид СИЗОД	Пример рекомендуемых СИЗОД
					по аэрозо- лям	по газам		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Больницы, диспансеры, поликлиники, амбулатории общего профиля, в т.ч.: офтальмологические, онкологические, урологические, госпиталь	Регистратура, приемное отделение, палаты, склады больничного белья, столовая	Контакт с пациентами и загрязненным больничным бельем	3.1.	FFP1 FFP2		Противоаэро- зольный респиратор в виде фильтрующей полумаски	АЛИНА-40 FFP2 (ФП), АЛИНА-П(Б) FFP2(ФП)*, ШБ-1 «Лепесток-40», FFP2(ФП)
		Процедурные, ингалятории	Лекарственные препараты III–IV классы опасности	3.1 - 3.2	FFP2		Противоаэро- зольный респиратор в виде фильтрующей полумаски	АЛИНА-40 FFP2(ФП), ШБ-1 «Лепесток-40» FFP2 (ФП)
			Лекарственные препараты I–II классы опасности	3.2 - 3.3	FFP2 FFP3		Противоаэро- зольный респиратор в виде фильтрующей полумаски	АЛИНА-П FFP3, ШБ-1 «Лепесток- 200» FFP2(ФП)

		Клинические лаборатории	Биологические экскреты, реактивы	3.2	FFP2	A A/K/B	Противогазоаэрозольный респиратор в виде фильтрующей полумаски с клапаном выдоха	АЛИНА-А FFP2(ФП), АЛИНА-АВ FFP2(ФП)
		Патолого-анатомические отделения, морги	Трупный материал, органические газы, формальдегид	3.2-3.3	FP1 – FFP2	A	Противогазоаэрозольный респиратор в виде фильтрующей полумаски с клапаном выдоха	АЛИНА-А FFP2(ФП), АЛИНА-АВ FFP2 (ФП)
				3.3	-	A	Противогазовый респиратор в виде полумаски из изолирующих материалов с фильтром марки А	РПГ-01-А1 РПГ-67-А1
		Уборка помещений, дезинфекция оборудования в ЛПУ, дезинфекционные подразделения	Хлорсодержащие и кислородсодержащие дезинфицирующие средства	3.1 - 3.2	FFP1 FFP2	B	Противогазоаэрозольный респиратор в виде фильтрующей полумаски или резиновой полумаски с фильтром марки Е	НЕВА-В, АЛИНА-АВ FFP2 (ФП)
2	Специализированные больницы в т. ч. инфекционная, туберкулезная, наркологическая, психиатрическая	Регистратура, приемное отделение, палаты, склады больничного белья, столовая	Контакт с пациентами и загрязненным больничным бельем	3.2 - 3.3	FFP3		Противоаэрозольный респиратор в виде фильтрующей полумаски	АЛИНА-П FFP3, АЛИНА-П(Б) FFP3

3	Диспансеры, в т. ч.: кожно-венерологический, онкологический, противотуберкулезный.	Процедурные, ингалятории	Лекарственные препараты I–II классы опасности	3.2-3.3	FFP2 FFP3		Противоаэрозольный респиратор в виде фильтрующей полумаски	АЛИНА-П FFP3, АЛИНА-П(Б) FFP2 (ФП), ШБ-1 «Лепесток-200» FFP2 (ФП)
4	Центры, в т. ч.: по профилактике и борьбе со СПИДом и инфекционными заболеваниями, лепрозные	Бактериологические, клинические лаборатории	Бактериологические культуры, Биологические экскреты, реактивы	3.3	FFP3 FFP2	A/E	Противогазоаэрозольный респиратор в виде фильтрующей полумаски с клапаном выдоха	АЛИНА-AB FFP2 (ФП)
5	Учреждения скорой медицинской помощи и переливания крови	Станция скорой медицинской помощи, бригады скорой помощи	Контакт с пациентами, трупами	3.3	FFP3 FFP2	A	Противогазоаэрозольный респиратор в виде фильтрующей полумаски или резиновой полумаски с фильтром марки А и клапаном выдоха	АЛИНА-А FFP2(ФП), АЛИНА-AB FFP2(ФП), «РПГ-01-А»
		Станция переливания крови	Контакт с пациентами, препаратами крови	3.1 - 3.2	FFP1 FFP2		Противоаэрозольный респиратор – фильтрующая полумаска	АЛИНА-40 FFP2 (ФП), ШБ-1 «Лепесток-40» FFP2 (ФП)
6	Учреждения охраны материнства и детей	Перинатальный центр, женская консультация, родильный дом	Контакт с пациентами	3.1 - 3.2.	FFP1 FFP2		Противоаэрозольный респиратор – фильтрующая полумаска	АЛИНА-П(Б) FFP2 (ФП)

7	Санаторно-курортные учреждения	Бальнеологическая лечебница, грязелечебница	Сероводород, контакт с пациентами, грязи, озокерит	3.2	FFP1	В	Противогазоаэрозольный респиратор в виде фильтрующей полумаски	НЕВА-ВК
						В	Противогазоаэрозольный респиратор – резиновая полумаска с фильтром (поглощающими патронами) марки КД	Респираторы: «РПГ-67-КД» «РП-2000-КД»
8	Центры медицины катастроф	Выездные врачебные бригады экстренного реагирования центров медицины катастроф	Эвакуация пострадавших, оказание скорой неотложной помощи в экстремальных ситуациях	3.4 – 4	P3	А/В/Е/К	Противогазы с панорамной маской и многофункциональным фильтром – готовый к немедленному применению, должен находиться в санитарном автомобиле	Противогаз с панорамной маской ППМ-88 и малогабаритным фильтром марки АВЕК с противоаэрозольным фильтром P3

		Отряд специализированной медицинской помощи постоянной готовности: специалисты – врачи, привлекаемые на выезды бригад экстренного реагирования	Оказание неотложной медицинской помощи пострадавшим	3.3	FFP2	A/B/E /K	Противогазо-аэрозольный респиратор в виде фильтрующей полумаски	Респиратор АЛИНА-200 АВК FFP2(ФП) для использования в чрезвычайных ситуациях
9	Учреждения особого типа	Бюро: патолого-анатомические, судебно-медицинской экспертизы. Морги	Трупный материал, органические газы, формальдегид, Химические реагенты	3.2	FFP2	AB	Противогазоаэрозольный респиратор в виде фильтрующей полумаски	АЛИНА-AB FFP2(ФП), НЕВА-ВК
						A/B/K	Противогазоаэрозольный респиратор-полумаска из изолирующего материала с фильтром соответствующих марок	Респираторы РПГ-67 РП-2000
10	Онкологические Диспансеры, хосписы с онкологическими больными	Процедурные кабинеты	Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны, наркотические анальгетики	3,4 – 4		A	Изолирующие комплексные СИЗ	Пневмокостюмы, пневмокуртки, пневмомаски

11	Противочумные центры, бактериологические и вирусологические лаборатории	Первая группа работ с возбудителями особо опасных инфекций с зараженными больными и животными, вскрытие воспалительных очагов, отбор проб, работа с пипеткой, разгерметизация оборудования, аварийные ситуации.	Возбудители особо опасных инфекций при концентрации микробных аэрозолей до 10^5 – 10^7 КОЕ/м ³	4	СИЗОД с коэфф. проникания не более $10^{-7}\%$		Изолирующие комплексные шланговые и автономные СИЗ	Пневмокостюмы, кислородные дыхательные аппараты Р-12М, Р-30, воздушные дыхательные аппараты АВМ-8М, АСВ-2
Примечание: * – во время вспышки инфекций.								

**ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ПРОТИВОПОКАЗАНИЙ
ДЛЯ РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИЗОЛИРУЮЩИХ СРЕДСТВ
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ И ФИЛЬТРУЮЩИХ ПРОТИВОГАЗОВ С ПОЛНОЙ
ЛИЦЕВОЙ ЧАСТЬЮ***

1. Хронические заболевания периферической нервной системы с частотой обострения 3 раза и более за календарный год.
2. Заболевания органов кровообращения, даже при наличии компенсации.
3. Болезни зубов, полости рта, заболевания челюстно-лицевого аппарата (отсутствие зубов, наличие съемных протезов, анкилозы и контрактуры нижней челюсти, челюстной артрит).
4. Глаукома.
5. Хронические заболевания верхних дыхательных путей.
6. Хронические заболевания бронхолегочной системы с частотой обострения 2 раза и более за календарный год.
7. Искривление носовой перегородки с нарушением функции носового дыхания.
8. Деформация грудной клетки, вызывающая нарушение дыхания и затрудняющая работу в противогазах.
9. Доброкачественные опухоли, препятствующие выполнению работ в противогазах.
10. Хронические заболевания среднего уха.
11. Заболевания вестибулярного анализатора любой этиологии.
12. Понижение остроты зрения ниже 0,8 на одном глазу и ниже 0,5 – на другом, коррекция не допускается.
13. Хронические заболевания слезовыводящих путей, век, органические недостатки век, препятствующие полному их смыканию, свободному движению глазного яблока.
14. Ограничение поля зрения более чем на 10°.
15. Стойкое понижение слуха (3 и более месяца) любой этиологии одно- и двустороннее (острота слуха: шепотная речь не менее 3 м), за исключением отсутствия слуха, выраженных и значительно выраженных нарушений слуха (глухота и III, IV степень тугоухости).
16. Заболевания любой этиологии, вызывающие нарушение функции вестибулярного аппарата, синдромы головокружения, нистагм (болезнь Меньера, лабиринтиты, вестибулярные кризы любой этиологии и др.).
17. Беременность и период лактации.

Примечания:

- * – Приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (ред. от 13.12.2019 г.).

Научное издание

Федотова Ирина Викторовна, Трошин Вячеслав Владимирович,

Миронов Лев Алексеевич

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ
РАБОТНИКОВ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Издательство «РЕМЕДИУМ ПРИВОЛЖЬЕ»
603022 Нижний Новгород, ул. Пушкина, д. 20, оф. 4.
Тел.: (831) 411-19-83 (85)
E-mail: remedium@remedium-nn.ru
www.remedium-nn.ru