

Руководство по выбору респираторов Национального института охраны труда (США)

NIOSH Respirator Selection Logic

Автор: Нэнси Боллинджер (*Nancy Bollinger, M.S.*)

Министерство здравоохранения и социального обеспечения (США)

Центры по контролю и профилактике заболеваний

Национальный Институт охраны труда (NIOSH)

Октябрь 2004

Заказ информации

Для получения документов или другой информации о производственной безопасности, здоровье, охране труда - свяжитесь с национальным институтом охраны труда (*National Institute for Occupational Safety and Health - NIOSH*).

NIOSH Publications Dissemination
4676 Columbia Parkway
Cincinnati, OH 45226-1998

Телефон: 1-800-35-NIOSH (1-800-356-4674)

Факс: 1-513-533-8573

E-mail: pubstaft@cdc.gov, или посетите сайт NIOSH www.cdc.gov/niosh

Этот документ является общественным достоянием (in the public domain) и может свободно копироваться и переиздаваться

Правовая оговорка: Упоминание о любой компании, продукте, политике, или включение любой ссылки не означает, что это одобряется NIOSH.

DHHS (NIOSH) Publication No. 2005-100

Предисловие

Этот документ - Руководство по Выбору Респиратора РВР (*Respirator Selection Logic, RSL*) создан как руководство по выбору респиратора для людей, организующих и проводящих программы респираторной защиты рабочих на производстве, и включает в себя изменения, вызванные пересмотром нормативных документов по использованию и сертификации респираторов, а также изменениями в политике NIOSH. Это Руководство не предназначено для выбора респиратора для защиты от инфекционных заболеваний или химических, биологических, радиоизотопных или ядерных воздействий (*chemical, biological, radiological or nuclear CBRN*) при терроризме. Хотя респираторы могут обеспечить требуемую степень защиты от этих воздействий, для правильного выбора респиратора нет необходимой информации об инфекционных заболеваниях или о биотерроризме, например – концентрация и время воздействия. При теракте могут использоваться такие химические вещества, которые могут быстро разрушить респиратор или иметь очень низкую – опасную – концентрацию, которую трудно измерить.

В 1987г. NIOSH опубликовало (*Respirator Decision Logic RDL*). После этого управление по охране труда (*Occupational Safety and Health Administration OSHA, в Минтруда США*) пересмотрело свой стандарт, регулирующий выбор и организацию применения респираторов (*29 CFR 1910.134*), опубликовав новый 8 января 1998г., а NIOSH пересмотрело свой стандарт по респираторам (*42 CFR 84*), опубликован 8 июня 1995г. Кроме того, NIOSH пересмотрело свою политику в отношении канцерогенных веществ, и в РВР 2004г. определён полный диапазон выбираемых респираторов для канцерогенных веществ и количественные значения рекомендуемых пределов воздействия (*recommended exposure limits RELs – аналог ПДК*). Таким образом, можно выбрать респиратор как для канцерогенных, так и для не канцерогенных веществ.

Недавно OSHA предложила новые правила для ограничения области допустимого применения респираторов (*assigned protection factors, APFs /* назначенные коэффициенты защиты респираторов, далее - ожидаемая степень защиты ОСЗ*) 68 FR 34036, опубликован 6 июня 2003г. Когда стандарт OSHA по ОСЗ будет завершён, NIOSH внесёт изменения в это руководство. Кроме того NIOSH изменит программу сертификации респираторов для того, чтобы сертифицированные респираторы могли обеспечить тот уровень защиты, который определён OSHA (ОСЗ). Также NIOSH собирается периодически обновлять руководство чтобы оно отражало новые требования OSHA и политику NIOSH.

С уважением

Джон Ховард ///John Howard, M.D.
Директор, National Institute for Occupational Safety and Health
Centers for Disease Control and Prevention

Благодарности

Внутри NIOSH рецензию документа провела Группа Респираторной Политики. Дональд Кэмпбэл и Кристофер Коффи (*Donald Campbell, Christopher Coffey*) сделали крупный вклад в этот документ, выполнив обширный обзор и сделав предложения по его изменению. NIOSH благодарит Хайнца Ахлерса, Роланда Беррьянна, Франка Херла, Ричарда Мецлера, Терезу Сеиц, Дугласа Трута и Ральфа Зумвалда за их обсуждение и комментарии и Кейти Масгрэйв за подготовку документа. Также NIOSH хотел бы поблагодарить внешних рецензентов за их комментарии.

Содержание

Предисловие	стр. 2
Благодарности	2
I. История и назначение	3
II. Информация и ограничения	5
А. Критерии для выбора респираторов	5
В. Требования и ограничения при использовании респираторов	6
III. Последовательность выбора респиратора	8
Таблица 1. Противоаэрозольные респираторы.	12
Таблица 2. Респираторы для защиты от газов и паров	13
Таблица 3. Комбинированные (противогазные и противоаэрозольные) респираторы	14
IV. Респираторы для эвакуации - самоспасатели	15
V. Дополнительная информация о угрозе жизни и здоровью, и уровнях воздействия	17
Подпараграф 1: Недостаток кислорода	17
Подпараграф 2: Допустимые концентрации	17
Подпараграф 3: Немедленная опасность для жизни и здоровья (IDLH)	18
Подпараграф 4: Воздействие на глаза	18
VI. Словарь терминов по респираторной защите	19
Приложение: Программное заявление NIOSH	23

I. История и назначение

Руководство по выбору респираторов PBP разработано для тех людей, которые отвечают за выполнение программы респираторной защиты, чтобы с его помощью они могли правильно выбрать подходящий респиратор для защиты рабочих в определённых условиях работы/рабочих местах. PBP не предназначено для выбора респиратора для защиты от инфекционных заболеваний и химических, биологических, радиологических или ядерных воздействий (CBRN), возникших из-за террористического акта.*

Это руководство состоит из ряда вопросов, относящихся к ситуациям, в которых может произойти применение респираторов. (см. Последовательность выбора респиратора, стр. 8). Ответы на эти вопросы помогут Вам определить класс респираторов, ограничения по применению и нужную Таблицу для выбора респиратора. При выборе респиратора с помощью этой Таблицы Вам нужно помнить об ограничениях по применению, о которых Вы узнали при ответе на вопросы вначале.

Это руководство определяет критерии, необходимые для определения того класса респираторов, который сможет обеспечить минимальную приемлемую степень защиты от химических веществ при их известной концентрации. Вместо них обычно можно использовать и те классы респираторов, которые обеспечивают большую степень защиты. Классы респираторов соответствуют группам респираторов (при сертификации) согласно стандарту 42 CFR 84.

Рекомендации этого руководства преимущественно основаны на физических, химических и токсикологических свойствах вредных веществ и ограничениях для каждого класса респиратора – степень очистки, способности подавать воздух, местам прилегания к лицу и количества загрязнённого воздуха, который может просочиться под маску через зазоры между ней и лицом. Таким образом PBP ограничивает применение не столько отдельных моделей респираторов, сколько их классов.

** **Примечание:** выбор респираторов для защиты от инфекционных заболеваний и деятельности террористов требует обсуждения дополнительных факторов – помимо традиционной “воздействия”, описанного в этом руководстве. Посмотрите страницу по респираторам NIOSH: <http://www.cdc.gov/niosh/topics/respirators/> для дополнительной информации по отдельным инфекционным заболеваниям и вопросам терроризма.*

После определения того, какие классы респираторов могут применяться в данной ситуации, определяются другие факторы, которые могут повлиять на использование респиратора в данных конкретных условиях (например – выполняемая работа, нагрузка, температура, двигательная активность и т. д.) чтобы выбрать наиболее подходящую модель респиратора из данного класса. В некоторых ситуациях может быть желателен выбор респиратора с более высокой степенью защиты.

Ограничение области допустимого применения респиратора (assigned protection factors, APF / ОСЗ), используемое в этом документе, основано на данных, полученных при количественной проверке изолирующих свойств респираторов (проверка проводилась в Los Alamos National Laboratories по контракту с NIOSH), а также результатами измерений на рабочих местах и лабораторных условиях, собранных NIOSH и др. 6 июня 2003г. OSHA опубликовала объявление о предложенных (ей) правилах для ОСЗ. Когда эта разработка будет завершена, NIOSH собирается обсудить новый стандарт и, при необходимости, пересмотреть это руководство. NIOSH также будет модернизировать свою программу сертификации респираторов, чтобы гарантировать, что сертифицированные NIOSH респираторы смогут обеспечить тот уровень защиты, который установит OSHA.

Значения коэффициента изоляции КИ (*fit factor, FF*), измеренные количественно, или каким-то другим способом измерения КИ для индивидуального сочетания рабочий-респиратор, нельзя использовать вместо ОСЗ данного класса респираторов. Кроме того, при количественном измерении КИ его значение должно быть, по крайней мере, в 10 раз больше, чем ОСЗ (т.е. $КИ \geq 10 * ОСЗ$). В противном случае этот респиратор не может использоваться (этим) рабочим.

Примечание: для того, чтобы респиратор обеспечил степень защиты, равную ОСЗ, респираторы должны использоваться как часть программы респираторной защиты в соответствии с требованиями программы, - такой, как описана в стандарте OSHA 29CFR84.

II. Информация и ограничения

A. Критерии для выбора респираторов

Чтобы использовать это руководство, читатель сначала должен собрать информацию о токсичности вредных веществ и других свойствах воздуха рабочей зоны, которые могут повлиять на органы дыхания и безопасность, в том числе:

- условия работы, включая определение вредных веществ;
- физические, химические и токсикологические свойства этих вредных веществ;
- рекомендованный NIOSH предел воздействия (*recommended exposure limit REL*), допускаемый OSHA предел воздействия (*permissible exposure limit PEL*), установленные американской конференцией правительственных промышленных гигиенистов (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists ACGIH*) предельные пороговые значения (*Threshold Limit Value TLV*), Предельное воздействие OSHA для штата, предел воздействия на рабочем месте (*Workplace Environmental Exposure Limit WEEL*), установленный американской ассоциацией промышленных гигиенистов (*American Industrial Hygiene Association AIHA*) или другие применимые производственные пределы воздействия.
- ожидаемая концентрация каждого вредного для дыхания вещества;
- концентрация, представляющая немедленную опасность для жизни или здоровья (*IDLH*);
- имеющаяся или ожидаемая концентрация кислорода;
- возможность раздражения глаз; и
- факторы окружающей среды, например – наличие масляного аэрозоля.

Для определения концентрации вредных веществ NIOSH рекомендует брать пробы воздуха на рабочем месте. Часто для получения разумной оценки загрязнённости воздуха используют замеры на рабочем месте и моделирование. В идеале это должен сделать профессиональный промышленный гигиенист. Кроме того OSHA предлагает свободную консультацию для фирм среднего и маленького размера, чтобы помочь определить вредные факторы, предложить способы решения проблем и определить, какие виды доступной помощи могут потребоваться в дальнейшем. На сайте OSHA www.osha.gov имеется информация о соответствующей помощи и программах консультации.

Получение всех сведений, необходимых для использования этого руководства, может оказаться трудным. В случае, если данные будут противоречивы или недостаточны, то прежде чем сделать выбор, нужно проконсультироваться со специалистом, поскольку это может касаться правильного использования руководства. Кроме того, правильность выбора респиратора зависит от того, как точно определена концентрация вредных веществ и от того, насколько правильно выбран предел воздействия для этих веществ. Хотя руководство может использоваться с любым пределом воздействия, OSHA рекомендует при выборе респиратора использовать наиболее “безопасные”, жёсткие ограничения - NIOSH REL или OSHA PEL. Если (для имеющихся вредных веществ) нет ни REL ни PEL, то можно использовать другие подходящие ограничения – например, ACGIH TLV.

Информация об условиях работы должна включать в себя описание выполняемой работы, включая её продолжительность, частоту, место выполнения, физическую нагрузку, производственные процессы и другие обстоятельства, влияющие на использование и удобство носки респираторов. Некоторые обстоятельства могут воспрепятствовать использованию определённых видов респираторов в некоторых условиях, так как их использование по медицинским или психологическим причинам данного респиратора будет неприемлемо для рабочего (например – из-за клаустрофобии) при выполнении определённой работы. Это особенно относится к дыхательным аппаратам (*self-contained breathing apparatus (SCBA)*).

Используя сведения о сроке службы сменных фильтров в заданных условиях, работодатель должен определить расписание/график их замены. Этот график может разрабатываться с помощью изготовителя фильтров (программное обеспечение или другие средства) или с помощью проверки срока службы. Такая информация – оценка срока службы при заданных условиях использования – должна быть получена и в том случае, если вредные вещества обладают резким предупреждающим запахом. Такие оценки нужно сделать для всех вредных газов и паров для максимально и минимально возможных значениях температуры и влажности для данного рабочего места. При проведении работодателем или его представителем проверки срока службы фильтра NIOSH рекомендует использовать вредные газы или пары при концентрации, по крайней мере, равной максимальной концентрации использования респиратора (*maximum use concentration, MUC*) и что нужно, чтобы имелся запас (продолжительности использования) для безопасности при оценке срока службы. На сайте OSHA (www.OSHA.gov/SLTC/etools/respiratory/change-schedules.html) размещена информация о таких графиках. На тех рабочих местах, где используются фильтры для защиты от органических паров в условиях сильной влажности и (имеется единственный источник летучих веществ) NIOSH может предоставить программное обеспечение (на CD) для расчёта срока службы (телефон 1-800-356-4674). Это программное обеспечение доступно на сайте OSHA:

http://www.osha.gov/SLTC/etools/respiratory/advisor_genius_wood/breakthrough.html.

Эту информацию можно использовать для составления графика смены фильтров и её нужно использовать вместе со свойствами вредных веществ вызывать раздражение (*sensory warning properties*).

Хотя запах не используется для смены фильтра, рабочих нужно учить покидать рабочее место в тех случаях, когда они почувствуют запах или раздражение от вредных веществ (смотри программное заявление NIOSH от 4 августа 1999г. в приложении стр. 23, где обсуждается стандарт OSHA и рекомендуемые NIOSH изменения). А если рабочий почувствует запах до окончания срока службы, то лицо, ответственное за выполнение программы респираторной защиты должен повторно оценить срок службы фильтров, то есть: график замены фильтров, температуру, относительную влажность RH, концентрацию вредных веществ на рабочем месте, физическую нагрузку и т.д.

В. Требования и ограничения при использовании респираторов

Чтобы гарантировать, что выбранный респиратор обеспечивает требуемую степень защиты при заданных условиях использования, необходимо рассмотреть следующие вопросы:

1. Рабочие не подвергаются постоянному воздействию вредных веществ с одинаковой концентрацией, скорее воздействие на отдельного рабочего может изменяться в течение смены и от одного дня к другому. Поэтому для вычисления требуемой степени защиты нужно использовать наибольшую ожидаемую концентрацию вредных веществ.
2. Чтобы гарантировать соответствие формы и размера плотно прилегающей маски респиратора лицу рабочего, нужно проводить качественную или количественную проверку изолирующих свойств маски. NIOSH поддерживает стандарт OSHA 29CFR1910.134 по проверке изолирующих свойств маски респиратора, за исключением проверки с помощью раздражающего дыма (см. Приложение, стр. 23). При проверке рабочие должны использовать именно те респираторы (марка, размер), которые они будут носить (носят) на рабочем месте.
3. Не следует использовать респираторы с маской, плотно прилегающей к лицу, если лицевые шрамы или деформации нарушают плотность прилегания такой маски.

4. Не следует использовать респираторы с маской, плотно прилегающей к лицу (включая респираторы с принудительной подачей воздуха по потребности), если растущие на лице волосы нарушают плотное прилегание маски к лицу.
5. Нельзя нарушать ограничения по использованию фильтров, особенно противогазных (см. список NIOSH сертифицированного оборудования для общих ограничений: <http://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/cel>)
6. Респираторы должны быть сертифицированы NIOSH. Список сертифицированных респираторов имеется по адресу: <http://www.cdc.gov/niosh/celintro.html>.
7. Нужно разработать и выполнять полную программу респираторной защиты, включающую в себя регулярные тренировки рабочих, необходимое техническое обслуживание, проверки, очистку, определение состояния, использование респираторов в соответствии с указаниями изготовителя, проверку КИ, медобследование, измерение свойств воздуха. Минимальные требования к респираторной защите для некоторых вредных веществ описаны в стандарте OSHA по респираторной защите Respiration Protection Standards, 29 CFR 1910.134. Подробная информация о программах респираторной защиты имеется по адресу: <http://www.osha.gov/SLTC/etools/respiratory>. Вдобавок OSHA разработало руководство для маленьких организаций (Small Entity Compliance Guide), где описаны мероприятия и контрольные списки, помогающие маленьким фирмам выполнять респираторный стандарт. Эта информация имеется по адресу: http://www.osha.gov/Publications/SECG_RPS/secgrev-current.pdf.
8. Те значения ОСЗ, которые используются в этом руководстве, большей частью основаны на лабораторных исследованиях. Но несколько новых ОСЗ были утверждены и пересмотрены по мере необходимости после обсуждения результатов исследований, проводившихся на рабочем месте (*определение коэффициентов защиты на рабочем месте - workplace protection factors WPFs*). Сейчас OSHA определяет значения ОСЗ для респираторов.

III. Последовательность выбора респиратора

После определения и оценки всех критериев, и после того, как программа респираторной защиты станет соответствовать всем требованиям и ограничениям, можно использовать ряд вопросов для определения того класса респираторов, который обеспечит требуемую степень защиты. Если же среди вредных веществ на Вашем предприятии есть такие, для которых OSHA разработало свой стандарт (например – свинец, асбест и т.д.), то выбранный респиратор должен, по крайней мере, соответствовать требованиям этого отдельного стандарта (*OSHA General Industry Air Contaminants Standard, 29 CFR 1910.1000*).

Шаг 1. Предназначен ли респиратор для тушения пожаров?

a. Если да, то только автономный дыхательный аппарат с подачей воздуха, поддерживающей постоянное избыточное давление с полнолицевой маской будет соответствовать требованиям Национальной Ассоциации Пожарной Безопасности NFPA 1981, *Standard on Open-circuit Self-contained Breathing Apparatus (SCBA) for Fire and Emergency Services* (2002 г.) <http://www.nfpa.org>.

b. Если нет, переходите на Шаг 2.

Шаг 2. Предназначен ли респиратор для использования в атмосфере с недостатком кислорода, то есть при его содержании меньше 19.5%?

a. Если да, то за исключением самоспасателей можно использовать любой тип автономного дыхательного аппарата (SCBA), или респиратор с подачей воздуха по шлангу (*supplied-air respirator SAR*) с вспомогательным SCBA. Причём этот вспомогательный SCBA должен обеспечить подачу воздуха в течении времени, достаточного для эвакуации в безопасное место при нарушении подачи воздуха по шлангу.

Если да, но в воздухе ещё имеются вредные вещества, переходите на Шаг 3 для определения того, какие SCBA или SAR/SCBA имеют соответствующий уровень ОСЗ.

b. Если нет, переходите на Шаг 3.

Шаг 3. Предназначен ли респиратор для входа в места с неизвестной степенью загрязнения воздуха, или такой загрязнённостью, которая представляет мгновенную опасность для жизни или здоровья (IDLH) – например – в чрезвычайных ситуациях?

a. Если да, то можно использовать только 2 типа респираторов – SCBA с подачей воздуха под полнолицевую маску с постоянным избыточным давлением, или SAR с подачей воздуха под полнолицевую маску с постоянным избыточным давлением и с вспомогательным SCBA с такой же подачей воздуха. Продолжительность работы вспомогательного SCBA должна быть достаточна для эвакуации в безопасное место при перебоях в подаче воздуха.

b. Если нет, переходите на Шаг 4.

Шаг 4. Какова концентрация вредных веществ (определённая приемлемыми методами промышленной гигиены) – она меньше REL NIOSH (или другого предела концентрации вредных веществ, который можно использовать в этом случае)?

a. Если да, то постоянная носка не требуется. Для респираторов, предназначенных для эвакуации, нужно определить вероятность возникновения опасной, вредной обстановки из-за несчастного случая, аварии или неисправности оборудования. В параграфе IV стр. 15 приводится обсуждение и выбор таких респираторов. Переходите на Шаг 6*.

b. Если нет, переходите на Шаг 5.

* В том случае, когда загрязнённость воздуха ниже предельно допустимой и носка респираторов не требуется, но работодатель обязывает рабочих использовать респираторы, Управление по охране труда (OSHA) требует от работодателя разработать и выполнять (написанную) программу респираторной защиты для определённых технологических процессов. А когда загрязнённость воздуха ниже предельно допустимой, и носка респираторов не требуется, но работодатель выдаёт респираторы рабочим по их просьбе или разрешает им носить свои респираторы, то такое применение респираторов считается добровольным. В этом случае OSHA требует, чтобы работодатель ознакомил рабочих с содержанием приложения D из 29 CFR 1910.134. Рабочие, добровольно использующие респираторы, должны выполнить требования респираторной программы, относящиеся к

медицинской проверке их способности носить респиратор, и содержать в чистоте свои респираторы, хранить их таким образом, чтобы это не угрожало здоровью владельца. Для носки фильтрующих полумасок прохождение медицинской проверки не нужно.

Шаг 5. Может ли рабочий, которому придётся носить респиратор, попасть в такую ситуацию, когда ему придётся эвакуироваться с рабочего места в неисправном респираторе, дыша загрязнённым воздухом; то есть может ли загрязнённость воздуха достичь уровня, мгновенно опасного для жизни или здоровья (*immediately dangerous to life or health IDLH*)?

Информацию о концентрации вредных веществ можно найти в руководстве NIOSH по вредным химическим веществам, документ размещён в интернет: <http://www.cdc.gov/niosh/npg/npg.html>. Там также можно найти описание вещества, его ПДК, возможные заболевания, рекомендуемые респираторы и т.д. Информация о концентрации, мгновенно опасной для жизни и здоровья, размещена в интернет: <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/idlh-1.html>.

а. Если концентрация ниже мгновенно-опасной, переходите на Шаг 6.

б. Если концентрация может стать выше мгновенно-опасной, то рекомендуется два вида респираторов: дыхательный аппарат с постоянным избыточным давлением с полнолицевой маской или шланговый респиратор с вспомогательным дыхательным аппаратом (постоянного избыточного давления) с полнолицевой маской. Продолжительность непрерывной работы вспомогательного дыхательного аппарата должна быть достаточна для эвакуации в безопасное место при перебоях в подаче воздуха (по шлангу). Название “вспомогательный” означает, что в состав шлангового респиратора входит отдельный баллон со сжатым воздухом, который является запасным источником воздуха при перебоях в подаче воздуха по шлангу. Этот вспомогательный дыхательный аппарат использует ту же полнолицевую маску и тот же регулятор подачи воздуха, что и основной шланговый респиратор, и при необходимости основным респиратором можно пользоваться как дыхательным аппаратом.

Шаг 6. Могут ли вредные вещества вызвать раздражение глаз при той концентрации, при которой они находятся в воздухе или могут находиться в воздухе при аварии или неисправности оборудования? Информацию о такой концентрации можно найти в международной программе химической безопасности (*International Programme on Chemical Safety, International Chemical Safety Cards*) размещённой в интернет: <http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/nicstart.html>.

а. Если да, то лицевой частью должна быть полнолицевая маска, шлем или капюшон. Переходите на Шаг 7.

б. Если нет, лицевая часть респиратора – полумаска или четверть-маска, в зависимости от концентрации. Переходите на Шаг 7.

Шаг 7. Определите коэффициент загрязнённости (*hazard ratio HR*):

- Разделите среднюю (по времени) концентрацию вредных веществ (*time-weighted average TWA*), воздействующих на рабочих, на их ПДК (NIOSH REL), определённых в Шаге 4, или другое подходящее ограничение. Если используемый предел воздействия определён как 8-ми часовой, нужно использовать среднюю концентрацию за 8 часов. А если используемый предел воздействия определён как 10-ти часовой, нужно использовать среднюю концентрацию за 10 часов.

- Если у этого загрязнения есть предельное ограничение концентрации, разделите максимальную концентрацию, которая может воздействовать на рабочих (Шаг 4), на предельное ограничение.

- Если для этого загрязнения имеется ограничение при кратковременном воздействии (*short term exposure limit STEL*), разделите максимальную среднюю концентрацию за 15 минут для загрязнений, определённых в Шаге 4, на это ограничение (STEL).

- Для респираторов, предназначенных для эвакуации, определите вероятность возникновения опасной ситуации из-за несчастного случая или неисправности оборудования.
- Если может возникнуть опасная ситуация, или рассчитанный коэффициент опасности (*hazard ratio*) больше 1, переходите на Шаг 8.

Шаг 8. В каком состоянии находятся вредные вещества во время носки респиратора?

- Если аэрозоль (твёрдые или жидкие частицы), переходите на Шаг 9.
- Если газы или пары, переходите на Шаг 10.
- Если сочетание газов, паров и аэрозоля, переходите на Шаг 11.

Шаг 9. Противоаэрозольные респираторы.

9.1 Требуется ли противоаэрозольный респиратор лишь для эвакуации?

- Если да, на стр. 15 в параграфе IV приводится обсуждение и выбор таких респираторов.
- Если нет, то респиратор предназначен для использования при обычной работе. Переходите на Шаг 9.2.

9.2. Для защиты от аэрозоля рекомендуется использовать фильтры серий N, R или P.

- Для выбора серии фильтров нужно определить, имеется ли в воздухе масляный туман.
 - Если масляного тумана нет, используйте любые (N, R или P) фильтры.
 - Если масляные частицы (например - смазка, смазывающе-охлаждающие жидкости, глицерин и т.д.) присутствуют, используйте фильтры серий R или P. **Примечание:** нельзя использовать фильтры серии N при наличии масляного (или аналогичного) аэрозоля.
 - при наличии масляного аэрозоля и использовании фильтров более 1 смены можно использовать только фильтры серии P.

Примечание: классификация фильтров:

- N – не стойкие к маслу,
- R – (ограничено) стойкие к маслу,
- P – маслостойкие.

- Выбор фильтра по степени очистки (95%, 99% или 99.97%) зависит от того, какой проскок (проникание) через фильтр можно допустить. Большой степени очистки соответствует меньший проскок (проникание) через фильтр.

Дополнительную информацию о выборе фильтров, сертифицированных в соответствии со стандартом 42CFR84 можно найти в интернет:

<http://www.cdc.gov/NIOSH/userguid.html>. Переходите на Шаг 9.3.

9.3 Можно рекомендовать респираторы из таблицы 1, если они не были исключены во время предыдущих шагов и если их ОСЗ больше или равны максимальному коэффициенту опасности, определённого в Шаге 7(*1). Заметим, что максимальная концентрация использования (*maximum use concentration MUC*) – это максимальная атмосферная концентрация вредных веществ, от которых (как ожидается) рабочие будут защищены респираторами данного класса. Эта концентрация определяется наименьшим из 3-х значений:

- ОСЗ * (выбранный допустимый предел воздействия)
- Величина, указанная изготовителем респиратора для этих веществ (если указана).
- Величина, мгновенно-опасной для жизни или здоровья – в случае, если выбранный респиратор не является дыхательным аппаратом или шланговым респиратором с вспомогательным дыхательным аппаратом.

(*1) - если респиратор будет использоваться в воздухе с низким содержанием кислорода, то в таблице можно выбирать только дыхательные аппараты или шланговые респираторы с вспомогательным дыхательным аппаратом.

Если имеется несколько вредных веществ максимальная концентрация использования вычисляется по формуле:

$$C1/MUC1 + C2/MUC2 + \dots + Cn/MUCn = 1$$

Шаг 10. Противогазные респираторы

10.1 Требуется ли противогазный респиратор лишь для эвакуации?

а. Если да, смотрите параграф IV стр. 15.

б. Если нет, то респиратор предназначен для использования при обычной работе. Переходите на Шаг 10.2.

10.2. Рекомендуется респиратор с противогазными фильтрами с поглотителями, соответствующими ожидаемому загрязнению воздуха – по химическому составу и концентрации. В интернет на сайте NIOSH есть информация о сертифицированных противогазных фильтрах (*NIOSH Certified Equipment List*): <http://www.cdc.gov/NIOSH/npptl/topics/respirators/cel>. Переходите на Шаг 10.3.

10.3. Рекомендуются респираторы из таблицы 2, если они не были исключены при выполнении предыдущих шагов, если их ОСЗ больше или равна максимальному коэффициенту опасности, определённого в Шаге 7 (*1). Заметим, что максимальная концентрация использования (*maximum use concentration MUC*) – это максимальная атмосферная концентрация вредных веществ, от которых (как ожидается) рабочие будут защищены респираторами данного класса. Эта концентрация определяется наименьшим из 3-х значений:

- ОСЗ * (выбранный допустимый предел воздействия)
- Величина, указанная изготовителем респиратора для этих веществ (если указана).
- Величина, мгновенно-опасной для жизни или здоровья – в случае, если выбранный

респиратор не является дыхательным аппаратом или шланговым респиратором с вспомогательным дыхательным аппаратом.

Для многокомпонентных смесей максимальная концентрация использования вычисляется так:

$$C1/MUC1 + C2/MUC2 + \dots + Cn/MUCn = 1$$

(*1) - если респиратор будет использоваться в воздухе с низким содержанием кислорода, то в таблице можно выбирать только дыхательные аппараты или шланговые респираторы с вспомогательным дыхательным аппаратом.

Шаг 11. Респиратор для защиты от газов и аэрозолей.

11.1 Требуется ли комбинированный респиратор лишь для эвакуации?

а. Если да, смотрите параграф IV стр. 15.

б. Если нет, то респиратор предназначен для использования при обычной работе. Переходите на Шаг 11.2.

11.2. Рекомендуются респираторы из таблицы 3, если они не были исключены при выполнении предыдущих шагов, если их ОСЗ больше или равна максимальному коэффициенту опасности, определённого в Шаге 7 (*1). Заметим, что максимальная концентрация использования (*maximum use concentration MUC*) – это максимальная атмосферная концентрация вредных веществ, от которых (как ожидается) рабочие будут защищены респираторами данного класса. Эта концентрация определяется наименьшим из 3-х значений:

- ОСЗ * (выбранный допустимый предел воздействия)
- Величина, указанная изготовителем респиратора для этих веществ (если указана).
- Величина, мгновенно-опасной для жизни или здоровья – в случае, если выбранный

респиратор не является дыхательным аппаратом или шланговым респиратором с вспомогательным дыхательным аппаратом.

Для многокомпонентных смесей максимальная концентрация использования вычисляется так:

$$C1/MUC1 + C2/MUC2 + \dots + Cn/MUCn = 1$$

(*1) - если респиратор будет использоваться в воздухе с низким содержанием кислорода, то в таблице можно выбирать только дыхательные аппараты или шланговые респираторы с вспомогательным дыхательным аппаратом.

Таблица 1. Противоаэрозольные респираторы

Ожидаемая степень защиты ОСЗ (*1)	Тип респиратора
5	Четвертьмаска
10	Любая полумаска с подходящими противоаэрозольными фильтрами (*2) Любая фильтрующая полумаска из подходящего фильтровального материала (*2,3) Любая полнолицевая маска с подходящими противоаэрозольными фильтрами (*2) Любой респиратор с принудительной подачей воздуха под полумаску по шлангу
25	Любой респиратор с принудительной подачей очищенного воздуха со шлемом или капюшоном и высокоэффективными фильтрами Любой респиратор с непрерывной подачей воздуха по шлангу со шлемом или капюшоном
50	Полнолицевая маска с фильтрами N100, R-100 или P-100 Любой респиратор с принудительной подачей очищенного воздуха под плотно прилегающую полумаску или полнолицевую маску и высокоэффективным фильтром. Любой шланговый респиратор с полнолицевой маской и подачей воздуха по потребности. Любой шланговый респиратор с непрерывной подачей воздуха под полумаску или полнолицевую маску Любой дыхательный аппарат с полнолицевой маской и подачей воздуха по потребности
1000	Любой шланговый респиратор постоянного избыточного давления с полумаской
2000	Любой шланговый респиратор постоянного избыточного давления с полнолицевой маской
10 000	Любой дыхательный аппарат постоянного избыточного давления с полнолицевой маской Любой шланговый респиратор постоянного избыточного давления с полнолицевой маской с дополнительным дыхательным аппаратом постоянного избыточного давления

1. Уровень защиты данного респиратора зависит от (1) рабочего, который должен выполнять требования программы респираторной защиты (например – OSHA 29 CFR 1910.134), (2) необходимо использовать респираторы, сертифицированные NIOSH при их допускаемой комплектации, (3) выполнения проверки изолирующих свойств маски, чтобы избежать использования лицевых частей, не способных плотно прилегать к лицу рабочего.

2. “Подходящий” – означает, что фильтр или фильтровальный материал может использоваться против имеющегося аэрозоля. Смотри Шаг 9.2 – о масляном аэрозоле.

3. Можно обеспечить ОСЗ = 10 только в случае количественной или качественной инструментальной проверке изолирующих свойств лицевой части для рабочих – индивидуально.

Таблица 2. Противогазные респираторы

Ожидаемая степень защиты ОСЗ (*1)	Тип респиратора
10	Любая полумаска с подходящими противогазными фильтрами (*2) Любой респиратор с принудительной подачей воздуха под полумаску по шлангу
25	Любой респиратор с принудительной подачей очищенного воздуха со шлемом или капюшоном и подходящими противогазными фильтрами (2) Любой респиратор с непрерывной подачей воздуха по шлангу со шлемом или капюшоном
50	Полнолицевая маска с подходящими противогазными фильтрами (2) Любой респиратор с принудительной подачей очищенного воздуха под плотно прилегающую полумаску или полнолицевую маску и подходящими противогазными фильтрами (2). Любой шланговый респиратор с полнолицевой маской и подачей воздуха по потребности. Любой шланговый респиратор с непрерывной подачей воздуха под полумаску или полнолицевую маску Любой дыхательный аппарат с полнолицевой маской и подачей воздуха по потребности
1000	Любой шланговый респиратор постоянного избыточного давления с полумаской
2000	Любой шланговый респиратор постоянного избыточного давления с полнолицевой маской
10 000	Любой дыхательный аппарат постоянного избыточного давления с полнолицевой маской Любой шланговый респиратор постоянного избыточного давления с полнолицевой маской в сочетании с вспомогательным дыхательным аппаратом постоянного избыточного давления

1. Уровень защиты данного респиратора зависит от (1) рабочего, который должен выполнять требования программы респираторной защиты (например – OSHA 29 CFR 1910.134), (2) необходимо использовать респираторы, сертифицированные NIOSH при их допускаемой комплектации, (3) выполнения проверки изолирующих свойств маски, чтобы избежать использования лицевых частей, не способных плотно прилегать к лицу рабочего.

2. Выбранные противогазные фильтры должны быть сертифицированы для использования в тех условиях, где их будут применять

Таблица 3. Комбинированные респираторы

Ожидаемая степень защиты ОСЗ (*1)	Тип респиратора
10	<p>Любая полумаска с подходящими противогазными фильтрами (*2) в сочетании с подходящими противоаэрозольными фильтрами (*3)</p> <p>Любая полнолицевая маска с подходящими противогазными фильтрами (*2) в сочетании с подходящими противоаэрозольными фильтрами (*3)</p> <p>Любой респиратор с принудительной подачей воздуха под полумаску по шлангу</p>
25	<p>Любой респиратор с принудительной подачей очищенного воздуха со шлемом или капюшоном и подходящими противогазными фильтрами (2) в сочетании с высокоэффективными противоаэрозольными фильтрами</p> <p>Любой респиратор с непрерывной подачей воздуха по шлангу со шлемом или капюшоном</p>
50	<p>Полнолицевая маска с подходящими противогазными фильтрами (2) в сочетании с противоаэрозольными фильтрами N-100, R-100 или P-100</p> <p>Любой респиратор с принудительной подачей очищенного воздуха под плотно прилегающую полумаску или полнолицевую маску и подходящими противогазными фильтрами (2) в сочетании с высокоэффективными противоаэрозольными фильтрами</p> <p>Любой шланговый респиратор с полнолицевой маской и подачей воздуха по потребности.</p> <p>Любой шланговый респиратор с непрерывной подачей воздуха под полумаску или полнолицевую маску</p> <p>Любой дыхательный аппарат с полнолицевой маской и подачей воздуха по потребности</p>
1000	Любой шланговый респиратор постоянного избыточного давления с полумаской
2000	Любой шланговый респиратор постоянного избыточного давления с полнолицевой маской
10 000	<p>Любой дыхательный аппарат постоянного избыточного давления с полнолицевой маской</p> <p>Любой шланговый респиратор постоянного избыточного давления с полнолицевой маской в сочетании с вспомогательным дыхательным аппаратом постоянного избыточного давления</p>

1. Уровень защиты данного респиратора зависит от (1) рабочего, который должен выполнять требования программы респираторной защиты (например – OSHA 29 CFR 1910.134), (2) необходимо использовать респираторы, сертифицированные NIOSH при их допускаемой комплектации, (3) выполнения проверки изолирующих свойств маски, чтобы избежать использования лицевых частей, не способных плотно прилегать к лицу рабочего.

2. Выбранные противогазные фильтры должны быть сертифицированы на соответствие тем газообразным загрязнениям, которые ожидаются на рабочем месте.

3. “Подходящий” означает, что фильтры или фильтровальный материал могут использоваться для защиты от аэрозоля рабочего места. Шаг 9.2 – о масляном аэрозоле.

IV. Респираторы для эвакуации

Такие респираторы используются только с одной целью – позволить рабочему, который работает в нормальной безопасной обстановке длительное время, безопасно эвакуироваться при внезапном возникновении опасной (для дыхания) ситуации. С учётом этого при выборе таких респираторов ОСЗ не учитывают. Для их выбора используют сведения о времени, необходимом для эвакуации, и вероятности недостатка кислорода или наличия такого уровня загрязнённости воздуха, который представляет мгновенную опасность для жизни и здоровья. Такие респираторы можно разделить на 2 вида – респираторы, очищающие воздух и автономные дыхательные аппараты.

Респираторы, очищающие воздух, удаляют из него вредные вещества с помощью сорбентов и/или противоаэрозольного фильтра, но не снабжают рабочего кислородом, поэтому их нельзя использовать при недостатке кислорода в воздухе. Респираторы с очисткой воздуха для эвакуации бывают такие:

- респираторы с противоаэрозольными или противогазными фильтрами для эвакуации при определённой загрязнённости воздуха в количестве, не представляющем мгновенной опасности для жизни и здоровья (*IDLH*) и содержании кислорода не менее 19.5% по объёму. Сюда входят полнолицевые маски и полумаски, часто используемые в производственных условиях. Респираторы с загубником (*TC-23C*) сертифицированы только для эвакуации.
- респираторы с фильтрами (*TC-14G*), включая респираторы для эвакуации с противогазными фильтрами, респираторы с противогазными фильтрами и фильтрующие самоспасатели.

Лицевая часть респиратора для эвакуации состоит из полумаски или загубника. Загубником можно пользоваться непродолжительное время для эвакуации из мест, где воздух загрязнён органическими парами или кислыми газами при небольшой концентрации. Если в состав респиратора входит лицевая часть – полумаска и противогазные фильтры, то и её можно использовать при эвакуации из мест, где воздух загрязнён органическими парами или кислыми газами, но нельзя использовать при недостатке кислорода. Если в состав респиратора входит лицевая часть – полнолицевая маска, то ей можно использовать при эвакуации из атмосферы мгновенно-опасной для жизни и здоровья, но нельзя использовать при недостатке кислорода. Этот респиратор также можно использовать при загрязнённости воздуха выше, чем мгновенно-опасная для жизни и здоровья, если это позволяет максимальная концентрация использования фильтров, и имеется достаточно кислорода (>19.5%). Заметим, что не все противогазные респираторы обеспечивают защиту от угарного газа (СО). Чтобы определить, можно ли использовать респиратор для защиты от СО при концентрации выше ПДК, проверьте его (фильтра) сертификат. Респираторы с полнолицевой маской можно использовать при выполнении обычной работы при загрязнённости воздуха, меньшей, чем мгновенно-опасная для жизни и здоровья. А респираторы с загубниками можно использовать только при эвакуации. **Ни один из фильтрующих респираторов не пригоден для эвакуации при недостатке кислорода.** Фильтрующий самоспасатель используется с загубником и предназначен для эвакуации из атмосферы, где концентрация угарного газа не превышает 1%, обычно используется в шахтах.

Для эвакуации при террористических актах, когда возможно загрязнение воздуха химическими, биологическими, радиологическими или радиоактивными веществами, разработан новый тип фильтрующего самоспасателя, который закрывает всю голову и герметизируется на шее. Поскольку выбор респиратора для защиты от терроризма не рассматривается в этом документе, подробности можно узнать в интернет по адресу: <http://www.cdc.gov/niosh/npptl/interesc0404.html>

Автономный дыхательный аппарат обеспечивает рабочего воздухом при эвакуации, что позволяет использовать его при недостатке кислорода. SCBA обычно используют с полнолицевыми масками или капюшонами. Продолжительность работы, в зависимости от подачи воздуха, составляет от 3 до 60 минут.

Самоспасатели с запасом воздуха (*Self-contained self-rescuer SCSR*) сертифицированные MSHA/NIOSH используются для эвакуации из шахт, но могут использоваться и в другой схожей обстановке. В этих устройствах используется загубник, они обеспечивают рабочего воздухом, обогащённым кислородом, до 60 минут. Обычно они хранятся в шахтах и используются для аварийной эвакуации из опасной зоны на шахте. Все эти самоспасатели (*SCBA*) могут использоваться при недостатке кислорода в воздухе.

При выборе устройства для эвакуации нужно учитывать возможное раздражение глаз. Это необходимо для определения того, нужно ли использовать респиратор с полнолицевой маской, а не полумаской или загубником.

Большинство респираторов или респираторов для эвакуации можно использовать при загрязнении воздуха газами, парами или аэрозолями. Для эвакуации из атмосферы, загрязнённой аэрозолями нужно выбрать такой фильтр, который обеспечивает защиту от данного вида аэрозоля.

Кроме перечня вредных веществ и их концентрации нужно учитывать и время, необходимое для эвакуации. Например, продолжительность использования дыхательного аппарата для эвакуации составляет от 3 до 60 минут.

NIOSH намерен рассмотреть критерии выбора респираторов для эвакуации и при пересмотре этого документа в него будет включено руководство по их выбору.

У. Дополнительная информация **о угрозе жизни и здоровью, и уровнях воздействия**

В следующих подпараграфах находится информация, которая поможет читателю использовать Руководство по Выбору Респираторов

Подпараграф 1: Недостаток кислорода

По мнению NIOSH при содержании кислорода ниже 19.5% на уровне моря считается, что в атмосфере недостаточно кислорода. Сертификация фильтрующих респираторов и респираторов с принудительной подачей воздуха предусматривает их использование в атмосфере с содержанием кислорода не менее 19.5%, за исключением шланговых респираторов с вспомогательным дыхательным аппаратом.

При содержании кислорода на уровне моря не менее 19.5% его достаточно для выполнения всех видов работ с запасом (для безопасности). Этот запас необходим из-за того, что при недостатке кислорода у рабочего не будет никаких неприятных ощущений, которые могли бы предупредить его об опасности, а проводить непрерывное измерение содержания кислорода – трудно.

При концентрации кислорода ниже 16% на уровне моря ухудшается умственная деятельность, острота зрения, координация движения. При концентрации кислорода ниже 10% может произойти потеря сознания, а при содержании ниже 6% можно умереть. Часто при уменьшении содержания кислорода люди могут заметить только небольшие субъективные изменения, и рабочий может потерять сознание без предупреждения.

Так как такая атмосфера опасна для жизни, то для работы в ней рекомендуются самые надёжные респираторы – дыхательные аппараты или шланговые респираторы с вспомогательными дыхательными аппаратами. Поскольку для подачи достаточного количества кислорода не требуется высокий уровень защиты, то можно использовать любое сертифицированное устройство. Для того, чтобы эти рекомендации были обоснованы, необходимо выполнять все требования программы респираторной защиты.

Подпараграф 2: Допустимые концентрации

Максимальное с юридической точки зрения допустимое внешнее воздействие – это устанавливаемый OSHA (*permissible exposure limit PEL*) для вредных веществ. А NIOSH разработал рекомендуемые пределы воздействия (*recommended exposure limits RELs*) для вредных веществ. Для их разработки использовалась вся имеющаяся медицинская, биологическая, техническая и химическая информация, относящаяся к опасности. При выборе респиратора можно также учитывать другие пределы воздействия, например пределы воздействия OSHA для штата (допустим – Калифорнии), ACGIH TLVs, AINA WEELs, муниципальные пределы воздействия и т.д. Эффективность применения этого руководства для защиты здоровья рабочих ограничена адекватностью используемых пределов воздействия. Первостепенное внимание нужно уделять тем пределам воздействия, которые основаны на более свежих или более подробных данных.

Сейчас принято считать, что у всех химических веществ, которые вызывают раздражающее или соматическое действие (общетоксическое?), но не способствующих возникновению раковых заболеваний, воздействие на уровне пороговой концентрации воздействия не вызывает вредных для здоровья последствий – за исключением, возможно, людей с повышенной чувствительностью.

На выбор подходящего предела воздействия для данного загрязнения может повлиять условия выполнения работы, характер работы или рабочий. Например, вредное воздействие некоторых веществ может возрасти из-за воздействия других веществ, загрязняющих воздух, или общей обстановки, или из-за лекарств или привычек рабочего. Такие факторы, которые влияют на токсичность веществ, загрязняющих атмосферу, не рассматриваются при определении конкретного предела воздействия. А некоторые вещества поглощаются при прямом контакте с кожей, и слизистыми оболочками, что увеличивает общее воздействие.

Подпараграф 3: Немедленная опасность для жизни и здоровья (IDLH)

Воздействием, представляющим немедленную угрозу для жизни и здоровья называют такое воздействие воздушных загрязнений, которое может стать причиной или мгновенной смерти, или мгновенно нанесённого постоянного повреждения здоровья, или помешать эвакуации из такой обстановки. Уровень воздействия, представляющий мгновенную опасность для жизни и здоровья определяется для того, чтобы убедиться, что рабочий сможет безопасно эвакуироваться при неисправности респиратора. Этот уровень считается максимальным уровнем, при превышении которого разрешается использовать только очень надёжные дыхательные аппараты, обеспечивающие максимальную защиту рабочего. При концентрации, меньшей IDLH, можно использовать любой сертифицированный респиратор в пределах его области допустимого применения (пока она меньше IDLH).

При определении концентрации, представляющей мгновенную опасность для жизни и здоровья, нужно обеспечить выполнение следующих условий:

- a. Возможность эвакуации без потери жизни или неизлечимого повреждения здоровья, (считается, что 30 минут – максимальное время для эвакуации при вычислении IDLH).
- b. Предотвращение такого раздражения глаз и слизистой оболочки или других воздействий, которые могут помешать эвакуации.

Для определения того, достигает ли уровень загрязнённости рабочего места уровня IDLH можно использовать следующие источники:

- a. Конкретные руководящие принципы (для определения такой концентрации имеются в литературе, например – карманное руководство NIOSH по вредным химическим веществам (<http://www.cdc.gov/niosh/npg/npg.html>) и гигиеническое руководство американской ассоциации промышленной гигиены (American Industrial Hygiene Association AIHA).

Подпараграф 4: Воздействие на глаза

При воздействии содержащихся в воздухе вредных веществ на глаза может произойти раздражение слизистой или роговой оболочки, высыхание слизистой оболочки или возникнуть непроизвольное напряжение. В этих случаях требуется защита в виде респираторов с полнолицевой маской, шлемом или капюшоном. Защита глаз требуется и в том случае, когда вредные вещества оказывают незначительное субъективное воздействие, так же как и при сильном воздействии – разрушение и сползание роговичного эпителия, отёк, образование язв. NIOSH неизвестны какие-нибудь стандарты для газонепроницаемых очков, которые позволили бы рекомендовать такие очки для адекватной защиты глаз.

При эвакуации некоторое небольшое раздражение глаз допустимо, если оно не мешает эвакуации и не повлечёт за собой необратимого повреждения глаз – образования рубцов, язв, высыхание слизистой оболочки и т.д.

При отсутствии данных о пороге раздражающего действия вредных веществ на глаза можно использовать полумаски и четвертьмаски в том случае, если рабочие не испытывают никакого “глазного” дискомфорта и не происходит развития каких-нибудь глазных патологий. Нужно сказать рабочим, что если они почувствуют “глазной” дискомфорт, им выдадут респираторы с полнолицевыми масками, шлемами или капюшонами, которые обеспечат уровень защиты не меньше, чем полумаски и четвертьмаски.

VI. Словарь узкоспециализированных терминов по респираторной защите

Ниже приводятся определения важных терминов, которые используются в стандартах по респираторной защите, а также термины, которые могут помочь понять и применить руководство по выбору респираторов NIOSH.

Air-Purifying Respirator – фильтрующий респиратор – респиратор, снабжённый фильтром. При прохождении окружающего загрязнённого воздуха через фильтр последний удаляет из воздуха определённые вредные вещества.

Assigned Protection Factor (APF) – назначенный коэффициент защиты – минимальная ожидаемая степень защиты, которую (должен) обеспечить исправный респиратор или класс респираторов для заданной доли обученных, тренированных рабочих, использующих индивидуально подобранные маски (после инструментальной проверки способности этих масок отделять органы дыхания от окружающей атмосферы). (/ * На практике APF – это ограничение области допустимого применения респиратора данной конструкции по степени загрязнённости воздуха, выраженной, например, в ПДК. То есть без учёта раздражения глаз, мгновенной опасности для жизни и здоровья и т.д.). В переводе - “ожидаемая степень защиты” ОСЗ.

Atmosphere-Supplying Respirator – респиратор с подачей атмосферного воздуха – респиратор, который снабжает рабочего воздухом для дыхания, независимым от окружающей загрязнённой атмосферы. Сюда входят шланговые респираторы (supplied-air respirators SARs) и дыхательные аппараты (self-contained breathing apparatus SCBA).

Вспомогательный SCBA - вспомогательный дыхательный аппарат, входящий в состав шлангового респиратора, состоящий из баллона со сжатым воздухом, используемым при перебоях в подаче воздуха. Этот дыхательный аппарат использует тот же регулятор подачи воздуха и маску, что и основной шланговый респиратор, и при необходимости позволяет использовать шланговый респиратор как дыхательный аппарат.

Breakthrough – проскок – прохождение вредных веществ через противогазовый фильтр. Степень проникания в течение гарантийного срока службы часто описывается как % от концентрации на входе в фильтр.

Canister or Cartridge – фильтр – ёмкость с фильтровальным материалом, сорбентом или катализатором, или их сочетанием, способным при прохождении воздуха через фильтр удалять из него определённые загрязнения.

Continuous Flow – непрерывная подача воздуха – подача воздуха под маску непрерывно в постоянном количестве, а не по потребности. Такая подача не позволяет поддерживать под маской постоянное избыточное давление всё время. При выполнении интенсивной напряжённой работы возможны периоды отрицательного давления под маской при вдохе.

Demand Respirator – респиратор с подачей воздуха по потребности – респиратор, у которого давление под маской по сравнению с атмосферным при выдохе – больше, а при вдохе – меньше.

Disposable Respirators – одноразовый респиратор – респиратор, который выбрасывают после окончания его рекомендованного срока службы, или из-за чрезмерного возрастания сопротивления дыханию, или когда проникание запаха или другие признаки указывают на недопустимость дальнейшего использования. Например – фильтрующие полумаски.

Emergency Respirator Use Situation – случай аварийного использования респиратора – ситуация, требующая использования респиратора из-за незапланированного загрязнения воздуха (часто – неизвестными вредными веществами) из-за несчастного случая, аварии или по другим причинам, требующим эвакуации рабочих или немедленного входа (в загрязнённую атмосферу) для спасательных и других работ.

Employee Exposure – воздействие на рабочего – возможное воздействие находящихся в воздухе вредных веществ, которое произошло бы, если бы рабочий не использовал респиратор.

End-Of-Service-Life Indicator (ESLI) – индикатор окончания срока службы – система, предупреждающая рабочего о приближении конца срока требуемой респираторной защиты. Например – при насыщении сорбента.

Escape Gas Mask – противогазный респиратор для эвакуации – респиратор, состоящий из полумаски или загубника, фильтра и соответствующих разъемов, разработанный для использования только при эвакуации из места с опасной атмосферой.

Escape Only Respirator – респиратор только для эвакуации – респиратор (самоспасатель) разработанный для использования только при эвакуации из места с опасной атмосферой.

Filter or Air-Purifying Element – фильтр или воздухоочищающий элемент - часть респиратора, удаляющая из вдыхаемого воздуха твёрдые и жидкие частицы.

Filtering Facepiece – фильтрующая полумаска – противоаэрозольный респиратор с фильтром, входящим в состав лицевой части, или вся маска состоит из фильтровального материала.

Fit Factor FF – коэффициент изоляции КИ – количественно измеренная величина, показывающая, насколько хорошо данная лицевая часть отделяет органы дыхания данного (индивидуального) рабочего от окружающей загрязнённой атмосферы при использовании данной маски. Измерения проводятся при выполнении определённого “стандартного” набора упражнений. То есть КИ показывает, много ли нефильтрованного воздуха просачивается через зазоры.

Fit Test – проверка изолирующих свойств маски респиратора у индивидуального рабочего – может быть качественной и количественной. Смотрите Qualitative fit test QLFT и Quantitative fit test QNFT.

Gas – среда в газообразном состоянии при стандартной температуре и давлении.

Hazard ratio – коэффициент опасности – получается при делении концентрации вредного вещества на его предельно-допустимое воздействие.

High-Efficiency Particulate Air (HEPA) Filter – высокоэффективный противоаэрозольный фильтр – фильтр, улавливающий не менее 99.97% частиц аэрозоля диаметром 0.3 мкм. Соответствует противоаэрозольным фильтрам NIOSH N100, R100, P100 нового стандарта 42 CFR 84.

Hood or Helmet – шлем или капюшон – составная часть респиратора, которая закрывает голову и шею рабочего, или голову, шею и плечи, под которую подаётся пригодный для дыхания воздух. Может снабжаться оголовьем и разъемом для шланга подвода воздуха.

Immediately Dangerous to Life or Health (IDLH) – мгновенная опасность для жизни и здоровья – условия, которые представляют собой непосредственную угрозу для жизни и здоровья, или непосредственно угрожающие сильным вредным воздействием – как, например, радиоактивные материалы – которые могут оказать сильное долгосрочное воздействие на здоровье. (смотрите подпараграф 3 на стр. 18, где приводится более подробная информация о таких условиях).

Interior Structural Firefighting – борьба с пожарами в зданиях – физическая деятельность по тушению пожаров и/или спасению в зданиях и сооружениях во время пожара, уже успевшего разгореться.

Maximum Use Concentration (MUC) – максимальная концентрация использования респиратора – максимальная концентрация вредных веществ в воздухе, о которой, как предполагается, придётся защищать рабочего (использующего респиратор). Определяется с

помощью ОСЗ для данного респиратора или класса респираторов и предельно допустимой концентрации вредных веществ. Обычно MUC вычисляют как $ОСЗ * REL(NIOSH)$ или какой-нибудь другой предел концентрации вредных веществ – PEL (OSHA), предел кратковременного воздействия (short term exposure limit), максимальный предел (ceiling limit), peak limit.

Mist – туман - аэрозоль, состоящий из жидких частиц, образовавшихся при конденсации.

Negative Pressure Respirator - респиратор “отрицательного” давления - респиратор с лицевой частью, плотно прилегающей к лицу, у которого при вдохе давление под маской ниже, чем давление окружающей атмосферы.

Orinasal Respirator - ротоносовой респиратор – маска респиратора закрывает нос и рот, обычно состоит из полумаски или четвертьмаски.

Oxygen Deficient Atmosphere – атмосфера, где при давлении на уровне моря, содержание кислорода ниже 19.5% по объёму, парциальное давление кислорода ниже 148 мм ртутного столба.

Physician or Other Licensed Health Care Professional (PLHCP) – врач с лицензией – человек, который (юридически) работает в области здравоохранения, то есть у которого есть лицензия, регистрация и т.д., что позволяет ему проводить медицинское обследование рабочих для определения их способности работать в респираторе.

Planned or Unplanned Entry into an IDLH Environment, an Environment of Unknown Concentration of Hazardous Contaminant, or an Environment of Unknown Composition – запланированный или внеплановый вход в место, где загрязнённость воздуха мгновенно опасна для жизни и здоровья, или в место с неизвестной загрязнённостью воздуха – случай, в котором рекомендуемый респиратор должен обеспечить степень защиты, соответствующую загрязнённости воздуха выше мгновенно-опасной для жизни.

Potential Occupational Carcinogen – потенциальное канцерогенное вещество – любое вещество, их сочетание или смесь, которые увеличивают количество доброкачественных и/или злокачественных опухолей, или существенно уменьшают период между вредным воздействием и возникновением заболевания у людей или у млекопитающих – в результате воздействия на органы дыхания, пищеварения или кожу или другого воздействия, которое приводит к возникновению опухолей. В это определение входят любые вещества, которые при усвоении их организмом превращаются в одно или несколько потенциально опасных канцерогенных веществ – для млекопитающих (29 CFR 1990.103, OSHA Cancer Policy).

Powered Air-Purifying Respirator (PAPR) – респиратор с принудительной подачей воздуха - устройство, состоящее из лицевой части (маски, шлема или капюшона), трубы для подвода воздуха, фильтра и вентилятора.

Pressure Demand Respirator – респиратор положительного избыточного давления – респиратор, у которого давление под маской при вдохе и выдохе выше давления окружающей загрязнённой атмосферы.

Qualitative Fit Test (QLFT) – качественная проверка изолирующих свойств маски - способ выявления зазоров при неплотном прилегании маски респиратора к лицу, использует реакцию организма на проникание контрольного вещества под маску. Отсутствие или наличие реакции организма соответствует успешному или неудачному результату проверки.

Quantitative Fit Test (QNFT) – количественная проверка изолирующих свойств маски - способ выявления зазоров при неплотном прилегании маски к лицу путём точного инструментального измерения доли нефильтрованного воздуха, проникающего под маску.

Recommended Exposure Limit (REL) – рекомендованный предел воздействия – или 8-ми (10-ти) часовая средняя концентрация, или максимальная концентрация (допустимая), которая рекомендована NIOSH (с учётом последствий для здоровья).

Respirator – любое устройство, спроектированное для защиты рабочих от вдыхания вредных веществ, содержащихся в воздухе.

Respirator Program Administrator – руководитель респираторной программы – человек, который отвечает за полноценное выполнение программы респираторной защиты и может принимать необходимые решения для её успешного выполнения. Руководитель должен быть образован или иметь опыт, чтобы развить и выполнить программу респираторной защиты. Желательно, чтобы у него был опыт в области промышленной гигиены, охраны труда, медицине или разработке и управлении техникой.

Respiratory Inlet Covering – маска, лицевая часть - часть респиратора, которая отделяет пространство между органами дыхания рабочего и фильтром или источником чистого воздуха от окружающей загрязнённой атмосферы. Может быть сделана в виде маски, шлема, капюшона, пневмокуртки или загубника с носовым зажимом.

Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA) – автономный дыхательный аппарат – устройство, снабжающее рабочего чистым воздухом из переносимого им источника.

Service Life – срок службы – период времени, в течение которого концентрация вредных веществ на выходе из фильтра достигнет заданной величины. Срок службы определяется видом веществ, улавливаемых фильтром, их концентрацией в очищаемом воздухе, температуре, свойствами фильтра, расходом воздуха (flow rate resistance), и выбранным значением концентрации на выходе. Для дыхательных аппаратов срок службы – это период времени, в течение которого устройство может обеспечить рабочего чистым воздухом. Этот срок проверяется NIOSH при сертификации.

Simulated Workplace Protection Factor (SWPF) – коэффициент защиты при имитации выполнения работы на рабочем месте – замена испытаний респиратора на рабочем месте. Проводится из-за необходимости создать повышенную концентрацию снаружи маски для точного измерения коэффициента защиты, для проведения разных проверок в максимально похожих условиях и т.п.

Supplied-Air Respirator (SAR) or Airline Respirator – шланговый респиратор – устройство, подающее чистый атмосферный воздух из неавтономного источника (по шлангу).

Tight-Fitting Facepiece – плотно прилегающая лицевая часть – маска, которая отделяет органы дыхания от окружающей атмосферы за счёт плотного прилегания к лицу.

User Seal Check – “пользовательская” проверка – простой способ проверить – правильно ли одет респиратор, не требующий никакого приборного оборудования и занимающий несколько секунд. Выявляет большинство грубых ошибок и должен проводиться при каждом одевании респиратора.

Vapor – пар – газообразное состояние вещества, которое при обычных условиях находится в твёрдом или жидком состоянии.

Workplace Protection Factor (WPF) – коэффициент защиты на рабочем месте – степень защиты на рабочем месте при правильном одевании и носке респиратора.

Приложение

Программное заявление NIOSH по респираторам

Принято 4 августа 1999г.

История вопроса. 8 апреля 1998г. вступил в силу новый респираторный стандарт OSHA - 29 CFR 1910.134, при полном соответствии (with complete compliance required by October 5, 1998). Новый документ улучшен во многих отношениях и даёт большие преимущества рабочим. Рабочая группа NIOSH по респираторам тщательно изучила этот стандарт и определила, что он в целом совместим с предшествующей политикой NIOSH. Рабочая группа нашла лишь 5 различий между предшествующей политикой NIOSH и новым 1910.134. Рабочая группа рассмотрела эти различия, чтобы определить – подойдёт ли NIOSH пересмотр его политики для согласования её с OSHA. Такое согласие между NIOSH и OSHA облегчило бы жизнь людям, использующим респираторы, уменьшив путаницу на рабочем месте. В то же время рабочая группа определила, что ограничения, вводимые нормативными актами OSHA, не могут применяться к рекомендациям NIOSH, относящимся к охране общественного здоровья.

Программное заявление NIOSH по респираторам:

NIOSH подтверждает все положения 29 CFR 1910.134 OSHA опубликованного 8 января 1998, за исключением того, что NIOSH не рекомендует: (а) использованию раздражающего дыма для качественной проверки изолирующих свойств маски респиратора, или (b) неконтролируемые медицинские оценки, проводимые профессионалами здравоохранения, у которых нет лицензии на независимую практику выполнения или управления медицинскими обследованиями.

Обсуждение. Между политикой NIOSH и новым стандартом OSHA имеется принципиальное согласие в том, что главным средством предотвращения профессиональных заболеваний, возникающих при вдыхании загрязнённого воздуха, является применение подходящих средств инженерного контроля (установка кожухов и ограждений, герметизация оборудования, устройство вентиляции и замена вредных веществ на менее токсичные. А респираторы используются как главное средство защиты рабочих только тогда, когда эффективный инженерный контроль невозможен, или при монтаже и техническом обслуживании оборудования.

1. График замен фильтров. В противогазных фильтрах респираторов для поглощения вредных веществ обычно используется активированный уголь. Такие фильтры могут обеспечить практически 100% эффективность улавливания газов и паров. Для безопасного использования респиратора рабочий должен знать, как можно проверить – происходит ли проскок вредных веществ под маску, и нужно ли менять фильтр. Проскок можно выявить 3-мя способами. Во-первых, вредное вещество может оказывать заметное воздействие на рабочего – вкус, запах, раздражение – почувствовав которое рабочий обнаружит проскок и заменит фильтры. Во-вторых, при наличии индикатора окончания срока службы (ESLI) для определённых газов и паров, его показания позволят определить проскок и поменять фильтры. В-третьих, можно менять фильтры по графику, составленному таким образом, чтобы замена фильтров происходила до того, как произойдёт проскок. Поскольку срок службы фильтра зависит от разных обстоятельств – концентрации вредных веществ, влажности, температуры, взаимовлияния других газов и паров, характер использования (постоянное или периодическое) и свойств каждой модели респиратора – то такие графики должны иметься для каждой производственной ситуации. Ранее OSHA и NIOSH признавали только 2 первых способа. В новом 1910.134 признаются только второй и третий (то есть индикатор и графики), и перестал признавать первый. Используя рекомендации рабочей группы по респираторам, NIOSH обновил свою политику для её совместимости с OSHA, признав графики замен фильтров и отказавшись от одобрения выявления проскока по ощущениям рабочего.

Для большинства пользователей использование графика замен – новость, поскольку стандартные подходы для разработки графика не созданы и не проверены, нет уверенности в его эффективности. Несмотря на эту неуверенности и несмотря на знания о проблемах, связанных с использованием графиков, применение графиков было одобрено. Считается, что с точки зрения охраны здоровья графики замен создадут меньше проблем, чем замена по обнаруженному проскоку. Далее, новый стандарт OSHA, вероятно, вызовет разработку новых улучшенных способов составления графика замен. Но существует вероятность того, что некоторые работодатели разработают и используют неадекватные графики замен, что может привести к хроническому превышению допустимых пределов воздействия. Поэтому очень важно провести исследования, которые дали бы работодателю понятные и практичные методы составления графиков замен.

Уверенность в том, что можно использовать воздействие на рабочего для определения окончания срока службы фильтра долгое время ставилась под сомнение. В руководстве по выбору респираторов NIOSH 1987г. (Respirator Decision Logic) описано типично широкое изменение порога обонятельной чувствительности (более 2-х порядков). В руководстве давался совет: “проводить проверку способности рабочих выявлять по запаху вредные вещества, с которыми они столкнутся, при концентрации, меньшей их ПДК”. Но NIOSH не известно ни об одном работодателе, который пытался бы проводить такую проверку или разработал правила проведения такой проверки.

Даже при выполнении такой проверки остались бы другие проблемы: Изменение порога чувствительности из-за длительных воздействий низкой концентрации, изменения из-за простудных и других заболеваний, ошибки из-за отвлечения внимания на выполнение основной работы, а также погрешности при проведении проверки.

Из 5 различий между NIOSH и OSHA это – единственное, где выполнение предшествовавших рекомендаций NIOSH устраняется последующим стандартом OSHA и, следовательно, выполнение этой рекомендации NIOSH станет нарушением стандарта OSHA.

2. Качественная проверка изолирующих свойств маски раздражающим дымом. При проведении этой проверки струя дыма направляется на предположительное место зазора между маской и лицом (предполагается исследование вентиляции здания). При наличии зазора произойдет попадание дыма под маску в органы дыхания, что вызовет невольную реакцию рабочего – кашель, рвоту. Из-за невольности этой реакции такая проверка предпочтительнее других качественных проверок.

В своих официальных комментариях к предполагаемым изменениям в стандартах OSHA 29 CFR 1910, 1915 и 1926 NIOSH решительно возражал против использования этого способа из-за опасности для здоровья, связанной с воздействием раздражающего дыма. В первую очередь те рекомендации основывались на исследованиях, проводившихся как часть NIOSH HNE (HETA 93-040-2315) и описаны в приложении А в комментарии NIOSH к OSHA 15 мая 1995г. (docket H-049) NIOSH продолжает выступать против использования раздражающего дыма по тем же причинам.

Невольная реакция человека при вдыхании раздражающего дыма вызвана белым дымом соляной кислоты, образующимся при прокачивании влажного воздуха через вентиляционную дымовую трубку, содержащую хлорид олова. Соляная кислота оказывает немедленное раздражающее воздействие при концентрации от 5 частей на миллион (ppm) и выше. Поэтому и предельная концентрация NIOSH, и допустимый предел воздействия PEL OSHA, и ACGIH TLV – все они для соляной кислоты равны 5 ppm. Исследование NIOSH HNE включало измерение концентрации соляной кислоты, вытекающей из дымовой трубки на расстоянии около 30 см (12 дюймов) от трубки, при ее получении в результате однократного нажатия на “грушу” ручного воздушного насоса. Концентрация находилась в пределах от близкой к допустимой (1, 4 и 9 ppm) в помещении с низкой влажностью воздуха до примерно стократно превышающей допустимую (460, 520 и 1700 ppm) в помещении с очень влажным воздухом.

NIOSH проверил пересмотренный порядок проведения проверки раздражающим дымом в последнем варианте стандарта OSHA и пришёл к выводу, что при проведении такой проверки сохраняется риск чрезмерно большого воздействия соляной кислоты на рабочего. Для определения чувствительности рабочего к воздействию раздражающего дыма ему нужно вдыхать его до и после каждой проверки – для подтверждения её правильности. При этом в протоколе не определена концентрация (раздражающего дыма) которая будет действовать на рабочего. Концентрация 5 ppm считается пороговой, при которой у большинства людей возникает ответная реакция. При проверке её результат – изолирующие свойства маски – считается неудовлетворительными, если рабочий начинает невольно кашлять или чувствует раздражение. При повторной проверке нужно повторять проверку чувствительности. И в каждом случае реакция рабочего в виде кашля или раздражения – это свидетельство вредного воздействия на организм, а порог в 5 ppm предназначен для ограничения такого воздействия. Поэтому NIOSH продолжает придерживаться своей рекомендации – не использовать раздражающий дым как контрольное вещество при проверке изолирующих свойств маски.

3. Качественная проверка изолирующих свойств маски аэрозолем сахарина.

Эта проверка проводится с помощью недорогого коммерчески доступного набора, в котором как контрольное вещество используется аэрозоль сахарина – сладкого вещества. После предварительной проверки порога чувствительности (если она показала, что рабочий реагирует на это сладкое вещество), рабочего просят сообщить о том, что он чувствует сладкий вкус при проверке изолирующих свойств. Если почувствует – значит, изолирующие свойства лицевой части неудовлетворительны.

Ранее NIOSH выступал против такой проверки, поскольку сахарин относится к канцерогенным веществам [NTP 1981; IARC 1987; Niemeier 1991]. Недавно NIOSH снова проверил то каков потенциальный риск для рабочих при проверке изолирующих свойств сахарином [NIOSH 1999]. Оказалось, что этот риск очень мал и, возможно, отсутствует. В соответствии с новой политикой NIOSH по рекомендуемым пределам воздействия (REL) [NIOSH 1995], NIOSH рекомендует использовать и сахарин, и битекс при качественной проверке изолирующих свойств респиратора согласно стандарту OSHA 29 CFR 1910.134.

NIOSH планирует включить проверку изолирующих свойств с помощью сахарина в свою программу исследований и вообще определить эффективность проверки изолирующих свойств. То есть NIOSH планирует определить, может ли проверка с помощью сахарина выявить таких рабочих, у которых изолирующие свойства маски настолько высоки, чтобы гарантировать требуемую степень защиты на рабочем месте. Исследователи NIOSH провели и продолжают проводить такие проверки разных способов измерения изолирующих свойств маски.

4. Добровольное использование респиратора. Ранее NIOSH рекомендовал, а OSHA требовала выполнения полноценной программы респираторной защиты во всех случаях использования респираторов. Например, при концентрации вредных веществ ниже ПДК, когда рабочие хотят снизить вредное воздействие ещё больше за счёт добровольного использования респиратора – они не могли сделать это без выполнения полной программы респираторной защиты – включая проверку изолирующих свойств, написанную программу, медицинское обследование, хранение записей, протоколов и т.д.). Это препятствовало использованию респираторов для дальнейшего снижения воздействия – ещё ниже, чем ПДК.

Согласно новым указаниям OSHA полная программа респираторной защиты должна выполняться всегда, когда носка респираторов требуется работодателем. А когда респираторы используются по инициативе рабочих, нужно выполнять только те пункты программы, которые обеспечивают безопасное применение самого респиратора для рабочего. Исключение – фильтрующие полумаски, которые можно использовать добровольно вообще без каких-нибудь мероприятий. Хотя NIOSH неизвестны какие-нибудь исследования такого применения респираторов, он поддерживает предложенное OSHA добровольное использование респираторов, поскольку это – ранее невыполнимый

безопасный способ использования респираторов для уменьшения вредного воздействия на рабочих, гораздо ниже ПДК.

5. Медицинское обследование рабочих. Ранее в стандарте OSHA 1910.134 указывалось, что: "К выполнению работы, требующей использования респираторов, не следует привлекать людей, относительно которых неизвестно – способны ли они (физически) выполнять работу и использовать оборудование. Местный врач должен определить, что здоровье и физическое состояние соответствуют выполнению (этой) работы в респираторе".

А в новом стандарте OSHA 1910.134 указывается, что: "работодатель должен выбрать врача или другого медицинского специалиста, имеющего лицензию, (licensed health care professional PLHCP) для проведения медицинского обследования ...". В разделе "определения" разъясняется, что под врачом или специалистом имеют в виду такого человека, который - юридически – имеет право (т. е. лицензию, регистрацию и т.д.) оказывать те медицинские услуги, которые указаны в параграфе "е" этого стандарта.

Это новшество OSHA в некоторых обстоятельствах позволяет стать лицом, ответственным за определение пригодности рабочих к выполнению работы в респираторе людям, не являющимися врачами. Но определение в 1910.134(b) "врача или другого медицинского специалиста, имеющего лицензию ..." не ограничивает (список возможных) ответственных лиц теми, у кого есть лицензия для выполнения всех медицинских услуг, требуемых стандартом 1910.134(e). NIOSH рекомендует ограничить список возможных лиц, ответственных за медицинское обследование и наблюдение за рабочими только теми "не-врачами", которые были профессиональными медсестрами или помощниками врача в тех штатах, где они могут получать лицензии для независимой практики.

Подпись: Линда Розенсток ///Linda Rosenstock, M.D., M.P.H. 4 августа 1999г.
Директор, NIOSH

Ссылки к приложению

IARC [1987]. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans; overall evaluations of carcinogenicity: an updating of IARC monographs, volumes 1-42, supplement 7. Lyon, France: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, pp. 334-339.

Niemeier RW [1991]. Letter of April 19, 1991, from R.W. Niemeier, Division of Standards Development and Technology Transfer, National Institute for Occupational Safety and Health, Centers for Disease Control and Prevention, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services to Donald Wilmes, 3M.

NIOSH [1995]. NIOSH Recommended Exposure Limit Policy, September 1995. In: NIOSH policy statements. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health.

NIOSH [1999]. NIOSH Saccharin Use for Respirator Fit Testing Policy, July 1999. In: NIOSH policy statements. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health.

NTP [1981]. Second annual report on carcinogens. Research Triangle Park, NC: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Toxicology Program, NTP Publication No. 81-43.

Schulte PA [1999]. Memorandum of February 23, 1999, from P.A. Schulte, Education and Information Division, to Don Campbell, Chairperson, Respirator Use Policy Committee, National Institute for Occupational Safety and Health, Centers for Disease Control and Prevention, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services.

Wilmes D [1994]. Letter of May 18, 1994, from Don Wilmes, 3M, to Richard W. Niemeier, Division of Standards Development and Technology Transfer, National Institute for Occupational Safety and Health, Centers for Disease Control and Prevention, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services.