2.2.8. СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Обнаружение локализации подсоса воздуха в подмасочное пространство средств индивидуальной защиты органов дыхания с помощью люминесцирующих аэрозолей

Методические указания
МУ 2.2.8.1893—04

gost.e-ecolog.ru

ББК 51.24
О20

О20 **Обнаружение** локализации подсоса воздуха в подмасочное пространство средств индивидуальной защиты органов дыхания с помощью люминесцирующих аэрозолей: Методические указания.—М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.—12 с.

1. Разработаны Государственным учреждением «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии МЗ РФ (ННИИГП)» (к. м. н. Л. А. Миронов, Г. И. Егорова).

2. Утверждены и введены в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации 3 марта 2004 г.

3. Введены впервые.

ББК 51.24

Редакторы Акопова Н. Е., Кожока Н. В.
Технический редактор Ломанова Е. В.

Подписано в печать 23.09.04

Формат 60x88/16 Печ. л. 0,75

Тираж 3000 экз. Заказ 72

Министерство здравоохранения Российской Федерации
101431, Москва, Рахмановский пер., д. 3

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован Издательским отделом Федерального центра госсанэпиднадзора Минздрава РФ
113105, Москва, Варшавское ш., 19а
Отделение реализации, тел. 952-50-89

© Минздрав России, 2004
© Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004

Содержание

1. Область применения 4
2. Нормативные ссылки 4
3. Описание методики 5
3.1. Принцип метода 5
3.2. Оборудование, материалы 5
3.3. Реактивы, растворы 7
3.4. Требования безопасности 7
3.5. Подготовка к проведению исследований 7
3.6. Порядок обнаружения локализации подсоса в подмасочное пространство в процессе разработки и сравнительной оценки СИЗ ОД (на испытуемом или манекене) 8
3.7. Порядок оценки правильности подгонки и применения работающими (испытуемыми) фильтрующих респираторов в процессе их эксплуатации на промышленных предприятиях 9
3.8. Применение методики обнаружения подсоса при наглядном обучении работающих правильному применению респираторов 9
3.9. Регистрация и оценка результатов исследований 10
Библиографические данные 11
Приложение. Карта-схема регистрации локализации подсоса 12

УТВЕРЖДАЮ
Главный государственный санитарный врач Российской Федерации,
Первый заместитель Министра здравоохранения Российской Федерации

Г. Г. Онищенко
3 марта 2004 г.
Дата введения: с момента утверждения

2.2.8. СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Обнаружение локализации подсоса воздуха в подмасочное пространство средств индивидуальной защиты органов дыхания с помощью люминесцирующих аэрозолей

Методические указания
МУ 2.2.8.1893—04

1. Область применения

Методика предназначена для врачей отделов гигиены труда территориальных центров госсанэпиднадзора различных уровней, иных государственных органов, входящих в госсанэпидслужбу, разработчиков средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗ ОД) и работников НИИ гигиенического профиля.

Обнаружение локализации подсоса воздуха в подмасочное пространство СИЗ ОД показано:

- при сравнительной оценке защитных свойств СИЗ ОД (в том числе на наиболее уязвимом участке – линии обтюрации фильтрующих респираторов) и при корректировке вновь разрабатываемых конструкций (на манекене – с применением флюорохрома уранина или аурамина, на испытателях-добровольцах – с применением эозина);
- при контроле правильности подготовки и надевания СИЗ ОД работающими на промышленных предприятиях (с применением эозина);
- при наглядном обучении работающих правилам применения СИЗ ОД (с применением эозина).

2. Нормативные ссылки

1. Закон Российской Федерации «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.99, № 52-ФЗ.

2. Закон Российской Федерации «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17.07.99, № 181-ФЗ.

3. Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации «Об утверждении правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» от 18.02.98, № 51.

4. ГОСТ 12.4.041—89 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования».

5. ГОСТ Р 12.4.191—99 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Полумаски фильтрующие для защиты от аэрозолей. Общие технические условия».

6. ГОСТ Р 12.4.192—99 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Полумаски фильтрующие с клапанами вдоха и несъемными противогазовыми и (или) комбинированными фильтрами. Общие технические условия».

7. ГОСТ 26182—84 «Контроль неразрушающий. Люминесцентный метод искания».

3. Описание методики

3.1. Принцип метода

Предлагаемый метод заключается в подаче люминесцирующего аэрозоля в зону дыхания человека или манекена с последующим обнаружением следов проникания по их люминесценции в ультрафиолетовом свете /1/, отличающийся от других методов оценки плотности прилегания СИЗ ОД /2, 3, 4, 5, 6/ тем, что позволяет точно и наглядно определить в лабораторных и производственных условиях конкретные участки подсоса воздуха в подмасочное пространство с применением в качестве индикатора аэрозоля, полученного распылением раствора флюорохрома /7, 8, 9/. Новизна предложения композиции на базе эозина подтверждена патентом на изобретение № 2198008 /10/.

3.2. Оборудование, материалы

3.2.1. Генератор люминесцирующих аэрозолей, варианты:

• переносной ультразвуковой ингалятор-
распылитель аэрозолей «Муссон-1М», Россия,
з-д «ЭМА» г. Москва, рег. № 29/06060700/1275-00,
диаметр частиц аэрозоля менее 5 мкм – 90 %,
производительность (расход рабочего раствора)
более 0,4 мл/мин ТУ 25-2012.075—89

• портативный ультразвуковой ингалятор-
распылитель аэрозолей «Флора», Россия,
УЩ 2.940.028 ТУ ПО «Ахтуба» г. Волгоград,

рег. № 90/345-108, диаметр частиц аэрозоля до 50 мкм не менее – 90 %, производительность (расход рабочего раствора) 1,4 мл/мин ГОСТ 14087—80

• переносной пневматический ингалятор-небутлайзер «Вояж» производства Mifor s.p.a. Italy, диаметр частиц аэрозоля от 0,5 до 0,6 мкм, производительность (расход рабочего раствора) 2,5 мл за 10—15 мин.

Могут быть применены и другие, подобные распылители-генераторы аэрозолей.

3.2.2. Источники фильтрованного ультрафиолетового света, варианты:

• портативный ультрафиолетовый осветитель «ОЛД-41» с малогабаритной лампой ЛУФ-4, Россия ТУ 64-1-2242—77

• переносной ультрафиолетовый осветитель модель 833 с ртутной лампой ПРК-2 или ПРК-4, Россия ТУ 64-1-1086—72

• переносной ультрафиолетовый осветитель «ЛЮМ» с ртутной лампой ПРК-2 или ПРК-4

3.2.3. Для проведения исследований без человека-испытуемого необходим макет головы человека с подключенным к нему пульсирующим или прямоточным побудителем вдоха.

3.2.4. Ограничитель распространения люминесцирующего аэрозоля (в котором размещается голова испытателя или манекена) с отверстием напротив надетого на лицо респиратора для подачи аэрозоля. Может быть использован пневмошлем ЛИЗ-4, настольный вытяжной бокс, ящик со шторками и др.

3.2.5. Темное помещение для наблюдения в ультрафиолетовом свете люминесценции на лице испытуемого или манекена и на респираторе.

3.2.6. Зеркало для наблюдения люминесценции испытуемым (работающим) на своем лице.

3.2.7. Карты-схемы лица человека – для регистрации локализации обнаруженных люминесцирующих следов подсоса.

3.2.8. При необходимости документальной фоторегистрации изображения люминесценции на лице и на респираторе – цифровой фотоаппарат с возможностью введения изображения в компьютер.

3.2.9. Аналитические весы для взвешивания навески флюорохрома.

3.2.10. Стеклопосуда для приготовления рабочего раствора флюорохрома: 2 колбы емкостью 100 мл, 1 фильтровальная воронка с фильтровальной бумагой.

3.3. Реактивы, растворы

3.3.1.Флюорохомы:

• эозин-К, чда (применяется для приготовления губной помады, румян, парфюмерии, биопрепаратов) /11/ ТУ 6-09-4185—76

• уранин (флуоресцеин – натрий), ч (применяется в качестве ксантенового красителя и люминесцентного индикатора) /1, 7/ ТУ-6-09-2281—82

• аурамин, чда (люминесцентный индикатор) /11/

3.3.2. Этиловый спирт ректификат.

3.3.3. Дистиллированная вода.

3.3.4. Глицерин.

3.3.5. Рабочий раствор для получения люминесцирующего аэрозоля приготовляется путем растворения в 5 мл этилового спирта 0,1—0,2 г флюорохрома и доведения объема до 100 мл дистиллированной водой. Полученный раствор профильтровать. При использовании в качестве генератора аэрозоля пневматического распылителя на 100 мл рабочего раствора добавляют 1 мл глицерина при тщательном перемешивании.

При взвешивании флюорохрома и внесении его в колбу следует соблюдать осторожность, чтобы не распылить его дыханием, не испачкать им руки и окружающие предметы, т. к. это может нарушить чистоту исследования.

3.4. Требования безопасности

3.4.1. Работу с порошкообразными флюорохромами следует проводить в пылезащитных респираторах и в резиновых перчатках.

3.4.2. Применение флюорохромов уранина и аурамина допускается только при испытаниях на манекене.

3.4.3. После проведения исследований испытуемые должны тщательно умыться с мылом, после чего следует проверить с помощью ультрафиолетового осветителя отсутствие на лице следов флюорохрома.

3.4.4. Распылитель аэрозоля должен быть тщательно промыт теплой дистиллированной водой, а затем этиловым спиртом. Внутренняя поверхность ограничителя аэрозоля должна быть протерта влажной тряпкой или марлевой салфеткой.

3.5. Подготовка к проведению исследований

3.5.1. Приготовить (согласно п. 3.3.5) рабочий раствор флюорохрома (эозина – при проведении исследований на испытателях-добровольцах, уранина или аурамина – на манекенах).

3.5.2. Собрать распылитель-генератор аэрозоля (согласно рабочей инструкции распылителя).

3.5.3. Залить в кювету распылителя 3—5 мл рабочего раствора.

3.5.4. Подготовить к работе источник ультрафиолетового света.

3.5.5. Проинструктировать испытуемого о порядке проведения испытаний.

3.5.6. Осветить лицо испытуемого (или манекена) ультрафиолетовым светом и зарегистрировать имеющиеся на нем люминесцирующие участки и точки. В случае значительных загрязнений кожи лица испытуемого следует умыться и тщательно вытереть лицо полотенцем или марлевой салфеткой, после чего снова проверить в ультрафиолетовом свете чистоту поверхности лица испытуемого или манекена.

3.6. Порядок обнаружения локализации подсоса в подмасочное пространство в процессе разработки и сравнительной оценки СИЗ ОД (на испытуемом или манекене)

3.6.1. Подготовить и надеть на испытуемого (или на манекен) исследуемое СИЗ ОД, тщательно подогнать его согласно инструкции на данное изделие.

3.6.2. Поместить голову испытуемого или манекен внутрь ограничителя распространения аэрозоля.

3.6.3. Предложить испытуемому закрыть глаза (или предварительно надеть защитные очки с любыми стеклами, но так чтобы они не задевали СИЗ ОД и не могли сдвигать его при движениях головы).

3.6.4. Включить генератор аэрозоля и направить поток аэрозоля флюорохрома под ограничитель распыления через отверстие в нем в зону дыхания испытуемого или манекена и по окружности обтюратора СИЗ ОД.

3.6.5. Предложить испытуемому дышать ровно и глубоко носом в течение 1 мин, и при этом выполнять следующие движения:

- поворот головы из стороны в сторону с вдохом в крайних положениях головы – 15 с;
- кивки головой вверх-вниз с вдохом в верхнем положении – 15 с;
- мимические движения – улыбки, опускание нижней челюсти (с закрытым ртом) – 15 с;
- разговорная громкая речь, произношение алфавита или счет – 15 с.

3.6.6. В случае проведения исследований на манекене включить в работу в течение 1 мин дыхательный аппарат («искусственные легкие»), подключенный к манекену с частотой 20 дыханий в минуту и объемом дыхания 60 л/мин, либо прямоточный отсос из подмасочного пространства с объемной скоростью 120 л/мин.

3.6.7. После выполнения испытаний СИЗ ОД в облаке люминесцирующего аэрозоля освободить голову испытуемого (или манекена) из пространства ограничителя, осторожно снять СИЗ ОД и в темном помещении осветить ультрафиолетовым светом поверхность лица (или

манекена) и внутреннюю поверхность полумаски (маски) СИЗ ОД, обращая особое внимание на наличие или отсутствие характерного свечения в районе носогубных складок, переносицы, крыльев носа, ноздрей, на щеках и подбородке, а на СИЗ ОД – по полосе обтюрации и в верхней части внутренней поверхности полумаски.

3.7. Порядок оценки правильности подгонки и применения работающими (испытуемыми) фильтрующих респираторов в процессе их эксплуатации на промышленных предприятиях

3.7.1. Пригласить непосредственно с производственных участков работающих (испытуемых) с респираторами, надетыми ими в процессе выполнения технологических операций, в специально подготовленный (в соответствии с п. 3.2.5) пункт проверки правильности подготовки, подгонки и эксплуатации респираторов.

3.7.2. Провести визуальный осмотр респиратора на лице работающего и отметить в карточке регистрации видимые дефекты его подгонки.

3.7.3. Не снимая и не сдвигая респиратора опросить работающего и записать в карточке регистрации условия эксплуатации респиратора в течение данной смены (разово или повторно применен респиратор, продолжительность носки, количество сниманий-надеваний, наличие или отсутствие предварительного инструктажа по подготовке и применению респиратора).

3.7.4. Проинструктировать работающего о порядке проведения исследования.

3.7.5. Поместить голову испытуемого (работающего) внутрь ограничителя распространения аэрозоля.

Далее см. п. 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5, 3.6.7.

3.8. Применение методики обнаружения подсоса при наглядном обучении работающих правильному применению респираторов

3.8.1. Объяснить работающим роль индивидуальной защиты органов дыхания как меры профилактики производственно обусловленных заболеваний и значение правильности подготовки к надеванию фильтрующих респираторов.

3.8.2. Ознакомить работающих с инструкцией по подготовке и применению респиратора.

3.8.3. Продемонстрировать непосредственно на изделии порядок подготовки и надевания респиратора.

3.8.4. Ознакомить работающих с принципом люминесцентной оценки плотности прилегания фильтрующих респираторов-полумасок к лицу пользователя.

3.8.5. Провести (в соответствии с п. 3.7) на испытателе-добровольце или на себе определение подсоса при правильно и неправильно надетом

респираторе и продемонстрировать сравнительные результаты обнаружения люминесценции на лице и респираторе в ультрафиолетовом свете.

3.8.6. Предложить присутствующим повторить каждому на себе оценку плотности прилегания респираторов (в соответствии с п. 3.7) с наблюдением результатов с помощью зеркала.

3.9. Регистрация и оценка результатов исследований

Регистрация результатов осуществляется на картах-схемах лица человека (см. прилож.) цветными фломастерами, стержневыми ручками или карандашами, причем локализацию обнаруженного свечения на лице и на СИЗ ОД следует отмечать разным цветом. При необходимости сохранения изображения следов подсоса могут быть сделаны цветные фотографии люминесценции (свечения) на лице и на СИЗ ОД цифровым фотоаппаратом с введением изображения в компьютер.

Обнаружение характерной люминесценции на лице испытуемого или манекена в зоне, прикрывавшейся СИЗ ОД (особенно около ноздрей и крыльев носа), свидетельствует о наличии подсоса загрязненного воздуха под СИЗ ОД через неплотности обтюрации, а в клапанных конструкциях – через неплотности прилегания лепестка клапана выдоха к седлу клапана.

Локализация подсоса определяется по обнаружению характерной люминесценции на прилегавшей к лицу поверхности обтюратора СИЗ ОД, на внутренней поверхности корпуса СИЗ ОД в верхней его части (за счет оседания аэрозоля из потоков подсосанного воздуха), а также по обнаружению люминесценции под лепестком клапана выдоха и на стыках узлов конструкций СИЗ ОД. Причем наличие проскока по линии обтюрации следует считать по обнаружению следов люминесценции, проходящих поперек ширины обтюратора и по его складкам. Обнаружение люминесценции по краю обтюратора без проникания ее до подмасочного пространства не свидетельствует о наличии подсоса через линию обтюрации.

Обнаружение подсоса при оценке конструкции СИЗ ОД свидетельствует о дефектах конструкции и необходимости ее доработки с учетом локализации подсоса.

Обнаружение подсоса под СИЗ ОД при проведении контроля правильности надевания и носки их работающими на предприятиях свидетельствует о недостаточной подготовленности работающих, что требует проведения обучения их с наглядной демонстрацией ошибок (допускаемых при подготовке и надевании СИЗ ОД) – с помощью люминесцентных аэрозолей.

Библиографические данные

1. Горбачев Н. Б., Малахов Н. Н., Соловьева А. И. Гольдштейн С. Г. Способ определения пылепроницаемости спецобуви: Описание изобретения к авторскому свидетельству № 976776, 1982.

2. Костикян Т. С. Метод определения коэффициента проникания (подсоса) аэрозоля хлорида натрия через СИЗ ОД (лицевые части) в новых государственных стандартах //Рабочая одежда и средства индивидуальной защиты. 2002. № 3 (15). С. 32.

3. Пфейфер Т. А., Зверева Н. С., Чуриканова И. С., Наумычева И. С., Маркова И. Е. Установка для контроля респираторов на суммарный коэффициент проскока и подсоса по пыли: Описание изобретения к авторскому свидетельству № 202561 //Бюллетень. 1967. № 19.

4. Пфейфер Т. А., Рыбин Е. Н., Зверева Н. С., Маркова И. Е. Способ контроля респираторов на пылепроницаемость. Описание изобретения к авторскому свидетельству № 247788 //Бюллетень. 1969. № 22.

5. A Metod of testing for gas-tightness a breathing mask on a wearer and apparatvs for use in the wethod. – Patent specification № 154650. Fed. Rep of Ciermany. 1979.

6. How to Prevent Lead Poisoning on Your Job! A Workers Guide to Lead Safety in General Industry. California Department of Health Services, 2000.

7. Горбачев Н. Б., Миронов Л. А., Соловьева А. И. Устройство для контроля плотности прилегания противопылевых респираторов //Информационный листок № 185-85 Орловского межотраслевого территориального центра научно-технической информации и пропаганды. г. Орел, 1985.

8. Миронов Л. А., Егорова Г. И. Гигиеническое обоснование применения средств индивидуальной защиты в производствах ППУ. В кн.: Медико-биологические аспекты проблемы пенополиуретанов: Сб. научных работ. М.: МЗ РСФСР, 1989. С. 88—94.

9. Миронов Л. А. Значение подсоса загрязненного воздуха в подмасочное пространство фильтрующих респираторов и методы его обнаружения //Рабочая одежда и средства индивидуальной защиты. 2002. № 3 (15). С. 33—35.

10. Миронов Л. А., Егорова Г. И., Матвеев Н. В. Способ обнаружения локализации подсоса загрязненного воздуха в средствах индивидуальной защиты органов дыхания: Описание изобретения к патенту № 2198006 от 10.02.03.

11. Химический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1983. С. 711.

Приложение

Карта-схема регистрации локализации подсоса



gost.e-ecolog.ru