

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Система стандартов безопасности труда

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

**ГОСТ
12.4.075—79**

Метод определения содержания CO₂ и O₂ во вдыхаемой смеси

Occupational safety standards system. Means for individual protection of breathing organs. Method for determination of CO₂ and O₂ in the inhaled mixture

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 сентября 1979 г. № 3706 дата введения установлена

01.07.80

Настоящий стандарт распространяется на средства индивидуальной защиты органов дыхания (далее — СИЗ ОД) фильтрующего и изолирующего типов, предназначенные для защиты работающих в народном хозяйстве, и устанавливает метод определения содержания CO₂ и O₂ во вдыхаемой человеком газовой смеси при физиолого-гигиенических исследованиях в условиях атмосферы. Метод не распространяется на шланговые СИЗ ОД с принудительной подачей воздуха.

Сущность метода состоит в автоматическом отборе проб вдыхаемой смеси из-под лицевой части СИЗ ОД, надетой на человека, и последующем анализе отобранной пробы на содержание CO₂ и O₂.

Метод обеспечивает определение средних концентраций CO₂ и O₂ во вдыхаемой смеси с величиной допускаемой основной погрешности, равной ±0,2 абс. %.

1. МЕТОД ОТБОРА ОБРАЗЦОВ СИЗ ОД

1.1. Для исследований отбирают исправные образцы СИЗ ОД серийного или опытного изготовления (в соответствии с программой исследований).

1.2. СИЗ ОД должны быть подогнаны на испытателя в соответствии с его антропометрическими данными и проверены на герметичность по инструкции на эксплуатацию.

2. АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

2.1. Устройство для отбора пробы (УОП) вдыхаемой смеси, обеспечивающее допускаемую основную погрешность определения CO₂ и O₂ не более 0,11 абс. % (в приложении 1 приведены принципиальная схема УПО на черт. 1, описание и подготовка его к работе).

2.1.1. Автоматический датчик, работающий от источника питания напряжением 9—10 В.

2.1.2. Электромагнитный пневмоклапан, работающий от источника питания напряжением 9—10 В.

2.1.3. Микрокомпрессор типа МК-Л производительностью (0,8 ± 0,2) дм³/мин.

2.1.4. Резиновые камеры, сосковые (для футбольных и волейбольных покрышек).

2.1.5. Штуцер для отбора пробы вдыхаемой смеси с внутренним диаметром 5 мм, наружным — 8 мм и длиной 35 мм.

2.1.6. Поливинилхлоридная трубка типа ПМ 1/42 3,0 × 1,0.

2.1.7. Медицинская резиновая трубка с внутренним диаметром 6—8 мм и толщиной стенок 1—2 мм по ГОСТ 3399—76 или техническая резиновая трубка по ГОСТ 5496—78.

2.1.8. Лабораторный зажим всех типов.

2.2. Газоанализаторы на CO_2 и O_2 , обеспечивающие допускаемую основную погрешность определения CO_2 и $\text{O}_2 \pm 0,1$ абс. % в диапазоне 0—10 % для CO_2 и 10—100 % для O_2 .

2.3. УОП и газоанализаторы должны пройти государственные испытания или иметь свидетельства о метрологической аттестации.

3. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

3.1. Газоанализаторы подготавливают для анализа газовой смеси на содержание в ней CO_2 и O_2 согласно инструкциям по эксплуатации.

3.2. Подготавливают лицевую часть СИЗ ОД указанным ниже способом.

3.2.1. В передней стенке лицевой части СИЗ ОД по средней линии пробивают отверстие диаметром 3—4 мм, в которое вставляют штуцер для отбора проб вдыхаемой смеси и закрепляют его гайкой с шайбой. Схема крепления штуцера к СИЗ ОД приведена в приложении 1 на черт. 2. При надетой лицевой части штуцер должен быть расположен на уровне между ртом и носом. В отверстие штуцера вставляют отрезок поливинилхлоридной трубки таким образом, чтобы срезанный под углом 45° ее конец после надевания лицевой части располагался между ртом и носом, не доходил до лица на 3—5 мм и был повернут срезанной частью вверх; другой конец трубки не должен выходить за пределы штуцера; трубка должна плотно входить в отверстие штуцера.

3.2.2. При наличии в лицевой части подмасочника:

в подмасочнике прокалывают отверстие против отверстия в лицевой части;

поливинилхлоридную трубку пропускают сквозь прокол в подмасочнике, следя за тем, чтобы материал подмасочника плотно облегал трубку и чтобы при надетой лицевой части не нарушалось нормальное положение подмасочника.

При надетой лицевой части с подмасочником конец поливинилхлоридной трубки должен быть расположен так, как это указано в п. 3.2.1.

3.2.3. При пользовании СИЗ ОД с загубником штуцер для отбора проб вдыхаемой смеси закрепляют на загубнике в непосредственной близости от губ человека, пользующегося СИЗ ОД. Конец поливинилхлоридной трубки должен доходить до центра сечения загубника.

3.2.4. Лицевую часть с вмонтированным штуцером, отверстие которого предварительно закрывают, проверяют на герметичность по ГОСТ 12.4.166—85.

3.3. Подготавливают устройство для отбора проб вдыхаемой смеси, как это приведено в приложении 1.

3.4. СИЗ ОД с подготовленной лицевой частью надевают на испытателя и собирают устройство в соответствии со схемой, приведенной в приложении 1 на черт. 1. Резиновые трубки между отдельными элементами схемы должны быть минимальной длины; трубка, соединяющая лицевую часть с электромагнитным пневмоклапаном, должна быть длиной не более 1000 мм. Соединение трубки со штуцером должно быть надежным и герметичным.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Время начала отбора проб, дальнейшая частота отбора и количество экспериментов определяются программой исследований. Первую порцию перекаченной в резиновую камеру вдыхаемой смеси (после 5—10 включений электромагнитного пневмоклапана) выпускают из камеры наружу, для чего камеру отделяют от штуцера микрокомпрессора, тщательно выдавливают из нее газовую смесь и снова подсоединяют к штуцеру, следя за тем, чтобы окружающий воздух не попал в камеру.

Производят отбор проб для последующего анализа в количестве не менее 100 см^3 .

4.2. Отобранную пробу вдыхаемой смеси не позднее чем через 30 мин подвергают анализу на содержание в ней CO_2 и O_2 с помощью газоанализаторов, отвечающих требованиям, указанным в п. 2.2. Анализ производят в точном соответствии с методикой измерения на данном газоанализаторе.

4.3. В целях использования полученных данных для физиологигиенической оценки СИЗ ОД по содержанию CO_2 и O_2 во вдыхаемой смеси рекомендуется одновременно с отбором проб по п. 4.1 измерять дыхательный объем одним из известных методов — отбор вдыхаемой смеси в мешок

Дугласа с последующим измерением его объема с помощью газовых часов; запись пневмотахограммы, спирограммы и др.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Полученные результаты подвергают статистической обработке с исчислением среднеарифметических величин и доверительных интервалов. Количество экспериментов должно обеспечивать достоверность результатов с доверительной вероятностью не менее 0,95.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1. Результаты измерений должны быть представлены в форме протоколов в соответствии с приложением 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ОПИСАНИЕ УОП И ПОДГОТОВКА ЕГО К РАБОТЕ

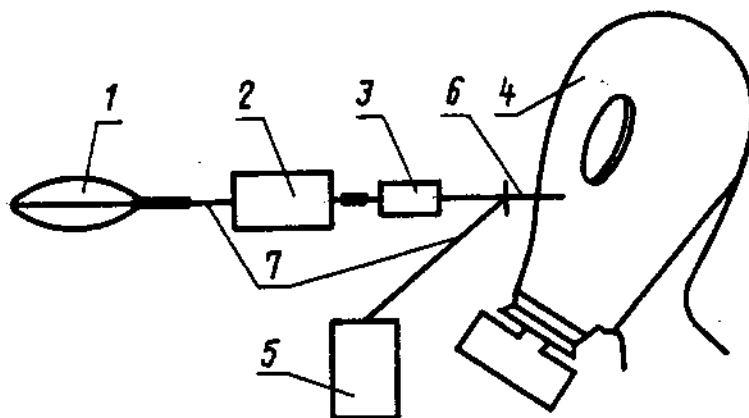
1. Описание

1.1. Принцип работы устройства (черт. 1). Проба вдыхаемой смеси перекачивается из-под лицевой части 4, соединенной с электромагнитным пневмоклапаном (ЭМПК) 3 с помощью штуцера 6 и резиновой трубки 7, в резиновую камеру 1 с помощью непрерывно работающего микрокомпрессора 2. ЭМПК по сигналу, поступающему от автоматического датчика (АД) 5 перекрывают линию от отсоса пробы на время выхода и открывают ее на время входа, чем обеспечивается отбор пробы только вдыхаемой смеси.

1.2. Автоматический датчик (черт. 3) состоит из следующих элементов: основания 1 со штуцером 24, направляющей 2, мембраны 15, шторки 23, стакана 5 с размещенными в нем: коллиматорами 7 и 8, фоторезистором 16 и лампой 17, платы 9 и крышки 6.

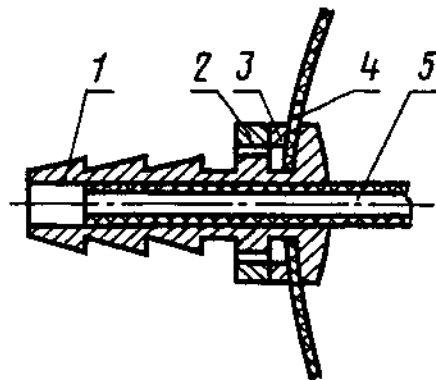
Чувствительным элементом АД служит мембрана 15, регулирующая на изменение перепада давления под лицевой частью СИЗ ОД. На мембране в ее геометрическом центре закреплена шторка 23, представляющая собой полосу размером 5 × 50 мм, изготовленную из зачерненной винипластовой каландрированной пленки по ГОСТ 16398—81. В верхней части шторки сделана горизонтальная прямоугольная прорезь шириной 1—2 мм. Шторка расположена по оси направляющей 2 и подвижного стакана 5. С помощью гайки 4 стакан 5 устанавливается так, чтобы в отсутствии перепада давления под мембраной свет от лампы 17 попадал на фоторезистор. В этом случае ЭМПК закрыт. При создании под мембраной незначительного разрежения она вместе со шторкой опускается вниз, в результате чего свет, попадающий на фоторезистор, перекрывается, что влечет за собой срабатывание ЭМПК (клапан открывается).

Принципиальная схема устройства для отбора пробы вдыхаемой смеси



Черт. 1

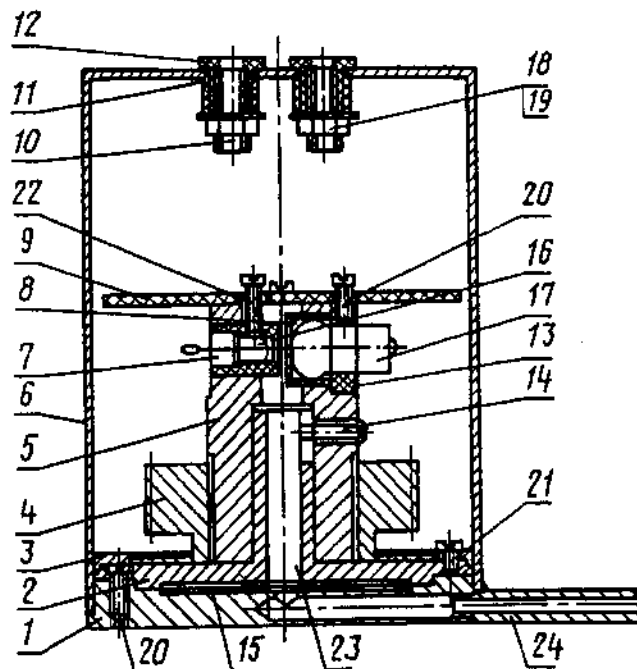
Схема крепления штуцера к СИЗ ОД



1 — штуцер; 2 — гайка; 3 — шайба; 4 — лицевая часть СИЗ ОД;
5 — поливинилхлоридная трубка

Черт. 2

Принципиальная схема устройства автоматического датчика для отбора проб вдыхаемой смеси



1 — основание; 2 — направляющая; 3, 13 — пластины; 4, 18 — гайки; 5 — стакан; 6 — крышка; 7, 8 — коллиматоры; 9 — плата; 10 — труба; 11 — распорная втулка; 12 — втулка; 14 — стопорный винт; 15 — мембрана; 16 — фотодиод; 17 — лампа; 19 — шайба; 20 — винт М3 × 8 ГОСТ 1491—80; 21 — винт М3 × 5 ГОСТ 1491—80; 22 — винт М3 × 10 ГОСТ 1491—80; 23 — шторка; 24 — штуцер

Черт. 3

Регулировка чувствительности АД производится изменением высоты светового луча относительно прорези шторки, что достигается вращением гайки 4. Электрическая схема датчика собрана на плате 9 согласно черт. 4. В крышке 6 вмонтированы гнезда под двухполюсную вилку.

1.3. Работа микрокомпрессора МК-Л.

Устройство и описание работы микрокомпрессора дано в инструкции по его эксплуатации.