ГОСТ 12.1.014—84

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СИСТЕМА СТАНДАРТОВ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

ВОЗДУХ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ИНДИКАТОРНЫМИ ТРУБКАМИ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2010

gost.e-ecolog.ru

УДК 614.71:543.27:006.354 Группа Т58

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Система стандартов безопасности труда

ВОЗДУХ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками

Occupational safety standards system.
Air in the zone of operation. Method of measuring unhealthy matters concentration using indicator tubes

МКС 13.040.30
ОКСТУ 0012

ГОСТ 12.1.014—84

Взамен ГОСТ 12.1.014—79

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14 декабря 1984 г. № 4362 дата введения установлена

01.01.86

Ограничение срока действия снято по протоколу № 5—94 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12—94)

Настоящий стандарт устанавливает ускоренный метод измерения концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны индикаторными трубками, кроме воздуха подземных горных выработок.

Сущность метода заключается в изменении окраски индикаторного порошка в результате реакции с вредным веществом (газом или паром) в анализируемом воздухе, просасываемом через трубку. Измерение концентрации вредного вещества производится по длине изменившего первоначальную окраску слоя индикаторного порошка в трубке (линейно-колористическая индикаторная трубка) или по его интенсивности (колориметрическая индикаторная трубка).

Термины, применяемые в стандарте, и их пояснения приведены в приложении 1.

Характеристики выпускаемых индикаторных порошков приведены в приложении 2.

Нормируемые метрологические характеристики индикаторных трубок и воздухозаборных устройств к ним приведены в приложении 3.

1. АППАРАТУРА

1.1. Индикаторные трубки, в том числе снаряжаемые потребителем с помощью специальных комплектов с индикаторными порошками.

1.2. Фильтрующие трубки, в том числе снаряжаемые потребителем с помощью специальных комплектов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.3. Воздухозаборное устройство (типа насоса, сильфона и другие), предназначенное для использования с данной индикаторной трубкой.

2. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ

2.1. Подготовку аппаратуры к измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны проводят в соответствии с нормативно-технической документацией на индикаторные и фильтрующие трубки и предназначенное для них воздухозаборное устройство.

2.2. В неисследованных производственных условиях перед проведением измерений индикаторными трубками необходимо провести одноразовую качественную оценку состава воздуха рабочей зоны с использованием аттестованных методик или методических указаний, утвержденных Министерством здравоохранения СССР. На основании полученных данных устанавливают возможность

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

Издание (октябрь 2010 г.) с Изменением № 1, утвержденным в марте 1990 г. (ИУС 7—90).

© Издательство стандартов, 1984
© Стандартинформ, 2010

применения индикаторных трубок для планового или оперативного контроля. Независимо от состава воздуха рабочей зоны использование фильтрующих трубок с индикаторными, если это предусмотрено в нормативно-технической документации на индикаторные трубки, является обязательным во избежание нарушения условий эксплуатации индикаторных трубок.

Повторная качественная оценка состава воздуха рабочей зоны должна проводиться при каждом изменении технологии производства, которое может вызвать появление в воздушной среде новых вредных веществ.

2.1, 2.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

3.1. Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны проводят при следующих параметрах:

барометрическое давление — от 90 до 104 кПа (680—780 мм рт. ст.);

относительная влажность — 30—80 %;

температура — от 288 до 303 К.

Допускается отклонение от указанных параметров, если это предусмотрено в нормативно-технической документации на средства измерения.

Контроль метеорологических параметров воздуха рабочей зоны должен осуществляться параллельно с измерениями концентраций вредных веществ индикаторными трубками.

3.2. К воздухозаборному устройству присоединяют индикаторную трубку, предназначенную для измерения концентрации вредного вещества, и фильтрующие трубки, если они предусмотрены нормативно-технической документацией.

Измерение следует начинать не позднее 1 мин после разгерметизации трубок.

3.1, 3.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.3. Количество воздуха, просасываемого через индикаторные трубки, устанавливается в соответствии с нормативно-технической документацией на эти трубки.

3.4. Измерение концентраций вредных веществ производят последовательно при производственных условиях по ГОСТ 12.1.005—88. При этом используют количество индикаторных трубок, указанное в соответствующей нормативно-технической документации.

3.5. Концентрацию вредного вещества в мг/м^3 в воздухе рабочей зоны измеряют по длине или интенсивности изменившего первоначальную окраску слоя индикаторного порошка с помощью шкалы, нанесенной на индикаторную трубку, кассету или специальную этикетку. За результат измерения принимают среднеарифметическое из последовательных наблюдений, как указано в п. 3.4.

3.6. При размытости границы раздела окрасок слоев исходного и прореагировавшего индикаторного порошка отсчет концентрации измеряемого вредного вещества по шкале проводят по нижней и верхней частям границы. За результат измерения принимают среднее значение.

3.7. Результат измерения концентрации вредного вещества приводят к нормальным условиям ($C_н$): температура 293 К, атмосферное давление 101,3 кПа (760 мм рт. ст.), относительная влажность 60 %.

Концентрацию ($C_н$) при нормальных условиях в мг/м^3 вычисляют по формуле

$$C_н = \overline{C}_t,\varphi,p \frac{(273 + t) \cdot 101,3}{293 \cdot p} \cdot K_в,$$

где $\overline{C}_t,\varphi,p$ — результат измерения концентрации вредного вещества, при температуре окружающего воздуха t °С, относительной влажности φ % и атмосферном давлении p кПа, мг/м^3;

$K_в$ — коэффициент, учитывающий влияние температуры и влажности окружающего воздуха на показания индикаторных трубок, значение которого определяется в соответствии с п. 2.5 приложения 3.

Относительная погрешность измерения (δ) не должна превышать ±35 % в диапазоне до 2,0 предельно допустимых концентраций (ПДК) включительно и ±25 % при концентрациях выше 2,0 ПДК при условиях, указанных в п. 3.1.

Результат измерения представляют в виде: ($C_н \pm \Delta$) мг/м^3 при доверительной вероятности 0,95.

Величину абсолютной погрешности (Δ) вычисляют по формуле

$$\Delta = C_н \frac{\delta}{100}.$$

В диапазоне до 1,0 ПДК включительно допускается увеличение погрешности до ± 60 %. Это значение относительной погрешности должно быть указано в нормативно-технической документации на средства измерения.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При измерении концентраций вредных веществ индикаторными трубками в воздухе рабочей зоны следует соблюдать нормы и правила безопасности, действующие на данном производстве.

4.2. Измерение концентраций вредных веществ индикаторными трубками проводят лица, прошедшие обучение и допущенные к работе по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

4.3. При вскрытии трубок необходимо соблюдать все меры предосторожности при работе со стеклом, применяя специальные приспособления и средства защиты.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Пояснение
Рабочая зона	По ГОСТ 12.1.005—88
Метод измерения концентрации вредных веществ	По РМГ 29—99
Вредное вещество	По ГОСТ 12.1.007—76
Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны	По ГОСТ 12.1.005—88
Индикаторная трубка	Первичный измерительный преобразователь, конструктивно представляющий собой стеклянную трубку, заполненную зерненным наполнителем (индикаторным порошком)
Линейно-колористическая индикаторная трубка	Индикаторная трубка, позволяющая измерять концентрацию вредного вещества в анализируемом воздухе, просасываемом через трубку, по длине изменившего первоначальную окраску слоя индикаторного порошка в трубке
Колориметрическая индикаторная трубка	Индикаторная трубка, позволяющая судить о наличии вредного вещества в анализируемом воздухе, просасываемом через трубку, в концентрации, большей концентрации срабатывания для данной индикаторной трубки по интенсивности окраски индикаторного порошка путем сравнения с контрольным образцом индикационного эффекта
Фильтрующая трубка	Стеклянная трубка, заполненная одним или несколькими поглотителями, служащими для улавливания газов, паров, мешающих измерению вредного вещества
Индикаторный порошок	Зерненный хемосорбент, изменяющий цвет при прохождении через него непосредственно определяемого вредного вещества или его летучих продуктов взаимодействия с хемосорбентом во фильтрующей трубке
Поглотитель	Зерненный сорбент или хемосорбент, полностью пропускающий определяемое вредное вещество и улавливающий сопутствующие вещества, мешающие анализу
Диапазон показаний	Область значений шкалы индикаторной трубки, ограниченная конечным и начальным значениями шкалы
Нижний (верхний) предел	Наименьшее (наибольшее) значение измеряемых концентраций
Воздухозаборное устройство	Устройство для просасывания воздуха через индикаторные трубки

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫПУСКАЕМЫХ ИНДИКАТОРНЫХ ПОРОШКОВ ДЛЯ СНАРЯЖЕНИЯ ИНДИКАТОРНЫХ ТРУБОК

Определяемый газ (пар)	Просасываемый объем воздуха, $см^3$	Диапазон измерения, $мг/м^3$	Общее время просасывания воздуха, с	Газ (пар), улавливаемый фильтрующим патроном	Газ (пар), мешающий определению
Азота оксиды	300	2,5—50	420	—	Галогены (хлор, бром, йод), озон в концентрациях выше 10 ПДК
Аммиак	200 100	2,5—30 20—100	120 40	—	Пары кислот, щелочей и аминов
Ангидрид сернистый	300 100	5—30 20—120	300 60	Сероводород, аммиак, азота диоксид, туман серной кислоты, пары воды	—
Ацетилен	300 100	50—1400 1000—3000	420 180	Сероводород, фосфористый водород, кремнистый водород, аммиак, пары ацетона и воды	—
Ацетон	300	100—2000	420	Ангидрид сернистый, пары уксусной кислоты, уксусного ангидрида, соляной кислоты в концентрациях до 10 ПДК	Пары кетонов и сложных эфиров, пары уксусной кислоты, уксусного ангидрида, соляной кислоты и ангидрида сернистого в концентрациях выше 10 ПДК
Бензин	300	50—1000	420	Углеводороды ароматические и непредельные, пары воды	—
Бензол	400 × 3	2—25	360 × 3	Пары воды	Пары углеводородов жирного и ароматического рядов
Ксилол	300	25—500	240	Пары воды	Пары углеводородов жирного и ароматического рядов
Сероводород	300	5—30	300	—	Меркаптаны
Толуол	300	25—500	420	Пары воды	Пары углеводородов жирного и ароматического рядов
Углеводороды нефти	300	100—1500	420	Углеводороды непредельные и ароматические, пары воды	—
Углерода оксид	200	5—120	420	Ацетилен, этилен, метан, смесь бутана и пропана, азота оксиды, хлор, ангидрид сернистый, водород, пары бензина, бензола и его гомологов, воды, ацетона, кислоты муравьиной, формальдегида, спиртов этилового и метилового, дихлорэтана, сероуглерода	Пары карбонилов металлов
Хлор	300	0,15—15	300	—	Пары брома, йода, окислителей, хлораминов
Этиловый эфир	400	100—3000	600	Пары воды, этилового спирта, органических кислот, фенола	—

ПРИЛОЖЕНИЯ 1, 2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

НОРМИРУЕМЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНДИКАТОРНЫХ ТРУБОК И ВОЗДУХОЗАБОРНЫХ УСТРОЙСТВ К НИМ

1. Метрологические характеристики

1.1. Для линейно-колористических индикаторных трубок устанавливают следующие метрологические характеристики:

номинальная статическая характеристика преобразования,

диапазон измеряемых концентраций,

основная погрешность,

относительная погрешность,

функции влияния, вызванные изменением влияющей величины в пределах рабочих условий.

1.2. Характеристиками индикаторных трубок, предназначенных для определения наличия вредного вещества в воздухе рабочей зоны (колориметрических индикаторных трубок), являются:

номинальное значение концентрации вредного вещества, вызывающей появление индикационного эффекта (концентрации срабатывания);

погрешность срабатывания.

1.3. Для воздухозаборных устройств устанавливают следующие метрологические характеристики:

объем просасываемого воздуха,

погрешность дозирования объема просасываемого воздуха.

Допускается вместо объема нормировать продолжительность прососа и объемный расход просасываемого через индикаторную трубку воздуха.

2. Способы нормирования и формы представления метрологических характеристик

2.1. Номинальную статическую характеристику преобразования представляют в виде формулы или графика, которым соответствует шкала, нанесенная на индикаторную трубку, кассету или специальную этикетку.

2.2. Диапазон измеряемых концентраций характеризуют его нижней и верхней границами. Нижняя граница диапазона измерений должна быть не более 0,5 предельно допустимой концентрации, а верхняя граница — не менее 5 предельно допустимых концентраций для данного вещества.

Допускается разбивать диапазон измерений на несколько поддиапазонов за счет изменения объема просасываемого через индикаторную трубку воздуха, устанавливая для каждого из этих объемов номинальную статическую характеристику преобразования.

Если диапазон показаний не совпадает с диапазоном измерений, то нормируют диапазон показаний, устанавливая начальное и конечное значение шкалы.

2.3. Основную погрешность индикаторных трубок характеризуют пределом допускаемой основной погрешности. Значения предела допускаемой основной погрешности должны выбираться из ряда, установленного в ГОСТ 8.401—80.

На этапах разработки индикаторных трубок их основную погрешность характеризуют:

пределом допускаемого значения систематической составляющей основной погрешности,

пределом допускаемого значения среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной погрешности.

2.4. Количество последовательно используемых индикаторных трубок, обеспечивающее уменьшение погрешности результата измерения концентраций вредного вещества до значений, не превышающих установленные в п. 3.7 настоящего стандарта, устанавливают в нормативно-технической документации и должно быть не более 5.

2.5. Функция влияния нормируется в виде графика или таблицы и учитывает влияние на показания индикаторной трубки совместных изменений температуры и относительной влажности окружающего воздуха в пределах условий, указанных в п. 3.1 настоящего стандарта.

Функция влияния не нормируется, если дополнительная погрешность в пределах условий, указанных в п. 3.1 настоящего стандарта, не превышает 20 % от предела допускаемой основной погрешности.

2.6. Номинальное значение концентрации вредного вещества, вызывающее появление индикационного эффекта в колориметрических индикаторных трубках (концентрацию срабатывания), выражают в мг/м^3.

2.7. Погрешность колориметрической индикаторной трубки характеризуют пределом допускаемой относительной погрешности концентрации срабатывания. Значения предела допускаемой основной погрешности должны выбираться из ряда, установленного в ГОСТ 8.401—80.

2.8. В нормативно-техническую документацию на конкретные индикаторные трубки включаются данные о примесях в газовоздушной среде, мешающих при измерении концентраций данного вредного вещества. Примесь считается немешающей, если при концентрации примеси на уровне 5 предельно допустимых для нее величина основной погрешности индикаторной трубки меньше установленного предела.

2.9. В нормативно-технической документации на индикаторные трубки должны быть указаны условия хранения и гарантийный срок хранения, в течение которого значения погрешности индикаторных трубок находятся в установленных пределах.

Значения гарантийного срока хранения индикаторных трубок выбираются из ряда 1; 1,5; 2; 3 и 5 лет.

2.10. Объем воздуха, просасываемого через индикаторную трубку с помощью воздухозаборного устройства, выражается в $см^3$.

Погрешность дозирования объема просасываемого воздуха характеризуют пределом допускаемого значения и выбирают из ряда 5, 3, 2, 1 и 0,5 %.

Воздухозаборное устройство, предназначенное для использования с индикаторной трубкой, должно иметь те же характеристики потока, что и воздухозаборное устройство, используемое при градуировке индикаторной трубки.

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Подписано в печать 02.12.2010. Формат 60×84⅛. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,75. Тираж 25 экз. Зак. 984.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru