

---

---

**Воздух рабочей зоны. Определение содержания гидроксида лития, гидроксида натрия, гидроксида калия и гидроксида кальция. Измерение соответствующих катионов методом ионной хроматографии**

iTeh STANDARD PREVIEW

(sta

*Workplace air – Determination of lithium hydroxide, sodium hydroxide, potassium hydroxide and calcium dihydroxide – Method by measurement of corresponding cations by suppressed ion chromatography*

ISO 17091:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/77a69e55-bc83-43ed-b9e4-c4da780bdc3c/iso-17091-2013>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 17091:2013(R)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 17091:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/77a69e55-bc83-43ed-b9e4-c4da780bdc3c/iso-17091-2013>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2013

Все права сохраняются. Если не задано иначе, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	v
Введение .....	vi
<b>1 Область применения .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Нормативные ссылки .....</b>	<b>1</b>
<b>3 Термины и определения .....</b>	<b>2</b>
3.1 Общие определения .....	2
3.2 Определение фракций частиц по размерам .....	4
3.3 Определения по отбору проб .....	4
3.4 Определения, относящиеся к анализу .....	5
3.5 Термины по статистике .....	7
<b>4 Сущность метода .....</b>	<b>9</b>
<b>5 Требование .....</b>	<b>9</b>
<b>6 Реактивы .....</b>	<b>9</b>
<b>7 Аппаратура .....</b>	<b>10</b>
7.1 Пробоотборники .....	10
7.2 Лабораторная аппаратура .....	11
<b>8 Оценка воздействия в рабочей зоне .....</b>	<b>13</b>
8.1 Общие положения .....	13
8.2 Индивидуальный отбор проб .....	13
8.3 Статический отбор проб .....	13
8.4 Выбор условий и схемы измерений .....	13
<b>9 Отбор проб .....</b>	<b>15</b>
9.1 Предварительная подготовка .....	15
9.2 Подготовка к пробоотбору .....	16
9.3 Позиция пробоотбора .....	17
9.4 Сбор проб .....	17
9.5 Транспортирование .....	18
<b>10 Анализ .....</b>	<b>18</b>
10.1 Приготовление испытательных и градуировочных растворов .....	18
10.2 Анализ с помощью приборов .....	19
10.3 Оценивание пределов обнаружения и пределов количественного определения .....	20
10.4 Контроль качества .....	21
10.5 Неопределенность измерений .....	22
<b>11 Обработка результатов .....</b>	<b>22</b>
<b>12 Результативность метода .....</b>	<b>23</b>
12.1 Эффективность пробоотбора и хранение проб .....	23
12.2 Предел количественного определения .....	23
12.3 Верхние пределы рабочего диапазона .....	23
12.4 Систематическая погрешность и прецизионность .....	23
12.5 Неопределенность отбора проб и метода анализа .....	23
12.6 Помехи .....	23
<b>13 Протокол испытания .....</b>	<b>24</b>
13.1 Запись об испытаниях .....	24
13.2 Отчет лаборатории .....	25
<b>Приложение А (информативное) Поправка на температуру и давление .....</b>	<b>26</b>
<b>Приложение В (нормативное) Материалы фильтров .....</b>	<b>27</b>
<b>Приложение С (информативное) Отложения на стенках пробоотборника .....</b>	<b>28</b>

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 17091:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/77a69e55-bc83-43ed-b9e4-c4da780bdc3c/iso-17091-2013>

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) всемирная федерация национальных органов по стандартизации (комитеты-члены ISO). Работа по подготовке международных стандартов обычно ведется через технические комитеты ISO. Каждый комитет-член ISO, проявляющий интерес к тематике, по которой учрежден технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, государственные и негосударственные, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Процедуры, используемые для разработки данного документа, и процедуры, предусмотренные для его дальнейшего ведения, описаны в Директивах ISO/IEC Directives, Part 1. В частности, следует отметить различные критерии утверждения, требуемые для различных типов документов ISO. Проект данного документа был разработан в соответствии с редакционными правилами Директив ISO/IEC Directives, Part 2. [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives).

Необходимо обратить внимание на возможность того, что ряд элементов данного документа могут быть предметом патентных прав. Международная организация ISO не должна нести ответственность за идентификацию таких прав, частично или полностью. Сведения о патентных правах, идентифицированных при разработке документа, будут указаны во Введении и/или в перечне полученных ISO объявлениях о патентном праве. [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents).

Любое торговое название, использованное в данном документе, является информацией, предоставляемой для удобства пользователей, а не свидетельством в пользу того или иного товара или той или иной компании.

Для пояснения значений конкретных терминов и выражений ISO, относящихся к оценке соответствия, а также информация о соблюдении Международной организацией ISO принципов ВТО по техническим барьерам в торговле (ТБТ), см. следующий унифицированный локатор ресурса (URL): [Foreword - Supplementary information](http://www.iso.org/standards/catalog/standards/sist/77a69e55-bc83-43ed-b9e4-e4da780bdc3e/iso-17091-2013)

Технический комитет, несущий ответственность за данный документ ISO/TC 146, *Качество воздуха*, Подкомитет SC 2, *Воздух рабочей зоны*.

## Введение

Здоровье работников разных отраслей промышленности подвергается риску в результате вдыхания гидроксида лития, гидроксида натрия, гидроксида калия и гидроксида кальция. Специалисты по гигиене труда и другие работники здравоохранения нуждаются в определении результативности мер, принимаемых для контроля воздействия на рабочих, что обычно достигается измерениями качества воздуха рабочей зоны. Настоящий международный стандарт опубликован с целью представления метода посредством снятия достоверных измерений гидроксида лития, гидроксида натрия, гидроксида калия и гидроксида кальция, используемых в промышленности. Данный документ может быть полезен агентствам, связанным с охраной здоровья и труда, специалистам по гигиене труда и другим работникам здравоохранения; аналитическим лабораториям; предприятиям, использующим гидроксид лития, гидроксид натрия, гидроксид калия и гидроксид кальция и другим работникам; и т.д.

При разработке проекта данного стандарта предполагалось, что исполнение его положений и интерпретация полученных результатов возлагаются на опытных работников с соответствующей подготовкой.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 17091:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/77a69e55-bc83-43ed-b9e4-c4da780bdc3c/iso-17091-2013>

# Воздух рабочей зоны. Определение содержания гидроксида лития, гидроксида натрия, гидроксида калия и гидроксида кальция. Измерение соответствующих катионов методом ионной хроматографии

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает метод определения средневзвешенной по времени массовой концентрации гидроксида лития (LiOH), гидроксида натрия (NaOH), гидроксида калия (KOH), и гидроксида кальция  $[Ca(OH)_2]$  в воздухе рабочей зоны посредством сбора этих конкретных гидроксидов на фильтр и анализа соответствующих катионов методом ионной хроматографии.

Для опробования аэрозолей данный метод применим к индивидуальному отбору проб вдыхаемой доли частиц из воздуха в соответствии с ISO 7708, и к статическому (территориальному) пробоотбору.

Данный метод применим к определению масс от 0,005 мг до не менее 2,5 мг лития на пробу и от 0,01 мг до не менее 5 мг натрия, калия и кальция на пробу.

Диапазон концентраций частиц LiOH, NaOH, KOH, и  $Ca(OH)_2$  в воздухе, к которому применима описанная методика измерения, определяется методом пробоотбора, выбранным пользователем. Для пробы воздуха объемом  $1 \text{ м}^3$  рабочий диапазон приблизительно составит от  $0,002 \text{ мг м}^{-3}$  до не менее  $20 \text{ мг м}^{-3}$  для всех четырех гидроксидов. Для пробы воздуха объемом 30 л нижняя граница рабочего диапазона будет приблизительно  $0,1 \text{ мг м}^{-3}$  для всех четырех гидроксидов.

Данная методика не позволяет различить гидроксиды и их соответствующие соли, если те и другие присутствуют в воздухе. Если катионы присутствуют только в форме гидроксидов, то этот метод является специфичным для данных основных соединений. В иных обстоятельствах полученные результаты представляют наивысшую концентрацию гидроксидов, которые могли бы присутствовать в опробуемом воздухе. (См. 12.6.)

## 2 Нормативные ссылки

Нижеследующие нормативные документы являются обязательными для применения настоящего документа. В отношении датированных ссылок действительными являются только указанные издания. В отношении недатированных ссылок применимо последнее издание ссылаемого документа, включая любые изменения к нему.

ISO 1042, *Посуда лабораторная. Колбы мерные с одной меткой*

ISO 7708:1995, *Качество воздуха. Определение фракций по крупности частиц для отбора проб в целях охраны здоровья*

ISO 8655-1, *Устройства мерные, приводимые в действие поршнем. Часть 1. Терминология, общие требования и рекомендации пользователя*

ISO 8655-2, *Устройства мерные, приводимые в действие поршнем. Часть 2. Пипетки, приводимые в действие поршнем*

ISO 8655-6, *Устройства мерные, приводимые в действие поршнем. Часть 6. Гравиметрические методы для определения ошибки измерения*

ISO 13137:—<sup>1</sup>, *Атмосфера рабочей зоны. Насосы для персонального отбора проб химических и биологических веществ. Требования и методы испытаний*

EN 13205-1, *Атмосфера рабочей зоны. Оценка характеристик приборов для измерений концентраций частиц в воздухе. Часть 1: Общие требования*

### 3 Термины и определения

В данном документе используются следующие термины и определения.

#### 3.1 Общие определения

##### 3.1.1

**зона дыхания**  
**breathing zone**

<общее определение> пространство вблизи лица работника, воздух из которого используется для дыхания

[ИСТОЧНИК: EN 1540:2011, 2.4.5, с изменениями]

##### 3.1.2

**зона дыхания**  
**breathing zone**

<техническое определение> полусфера (обычно принято брать полусферу радиусом 0,3 м), располагающаяся перед лицом человека, с центром в средней точке линии, соединяющей уши; основанием этой полусферы является плоскость, проходящая через указанную линию, макушку и гортань

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/77a69e55-bc83-43ed-b9e4-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/77a69e55-bc83-43ed-b9e4-44d780b4d3c6/iso-17091-2013)

Примечание 1 к статье: Это определение не применимо, если используется средство индивидуальной защиты органов дыхания.

[ИСТОЧНИК: EN 1540:2011, 2.4.5, с изменениями]

##### 3.1.3

**химическое вещество**  
**chemical agent**

любой химический элемент или соединение, сами по себе или в качестве добавки, в том состоянии, в котором встречается в природе, или в состоянии непосредственно после производства, используемое, или выделяемое, включая выделение в качестве отхода в результате любой трудовой деятельности, полученное намеренно или ненамеренно, выпущенное в продажу или нет

[ИСТОЧНИК: Директива Совета Европы 98/24/ЕС, Art. 2(a)]

##### 3.1.4

**воздействие (при вдыхании)**  
**exposure (by inhalation)**

ситуация, при которой химическое вещество присутствует в воздухе, вдыхаемом человеком

[ИСТОЧНИК: EN 1540:2011, 2.4.1, с изменениями]

---

<sup>1</sup> Готовится к публикации.



**3.1.5****предельно допустимый уровень (для условий) профессионального воздействия  
предельно допустимая концентрация  
occupational exposure limit value  
limit value**

предельное значение взвешенной по времени средней концентрации химического вещества в воздухе в пределах зоны дыхания работника относительно установленного контрольного периода

[ИСТОЧНИК: Директива Совета 98/24/ЕС, Статья. 2(d)]

ПРИМЕР Предельные пороговые концентрации [Threshold limit value® (TLV)], установленные ACGIH,<sup>[15]</sup> ориентировочные предельно допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны [indicative occupational exposure limit values (IOELVs)] опубликованные Европейской комиссией,<sup>[16]</sup> и национальные предельно допустимые концентрации. Информация о национальных ПДК имеется в Международной организации труда (МОТ = ILO)<sup>[17]</sup> и в базе данных опасных веществ GESTIS.<sup>[18]</sup>

**3.1.6****метод измерения  
порядок измерения  
measuring procedure  
measurement procedure**

ряд точно описанных операций, использующихся для отбора проб и анализа химических веществ в воздухе

Примечание 1 к статье: Метод измерения для отбора проб и анализа химических веществ в воздухе обычно включает следующие этапы: подготовка к отбору проб, отбор проб, транспортирование и хранение, подготовка проб для анализа и анализ.

[ИСТОЧНИК: ISO/IEC Guide 99:2007, с изменениями]

**3.1.7****длительность цикла  
operating time**

период, в течение которого насос может работать с заданной скоростью и падением давления без подзарядки или замены аккумуляторной батареи

[ИСТОЧНИК: ISO 13137:—, 3.12]

**3.1.8****контрольный период  
reference period**

установленный период времени, относительно которого рассчитывают предельно допустимую концентрацию химического вещества в рабочей зоне

Примечание 1 к статье: Контрольный период обычно составляет 8 ч для измерений в течение продолжительного срока и 15 мин для краткосрочных измерений.

Примечание 2 к статье: Примерами различных контрольных периодов являются краткосрочные и долгосрочные предельно допустимые концентрации, такие как опубликованные ACGIH.<sup>[15]</sup>

[ИСТОЧНИК: EN 1540:2011, 2.4.7, с изменениями]

**3.1.9****рабочая зона  
workplace**

определенный участок или территория, на которой осуществляется производственная деятельность

[ИСТОЧНИК: EN 1540:2011, 2.5.2]

## 3.2 Определение фракций частиц по размерам

### 3.2.1

#### **норматив по вдыхаемой фракции inhalable convention**

целевые технические требования к пробоотборникам, когда интерес представляет вдыхаемая фракция

[ИСТОЧНИК: ISO 7708:1995]

### 3.2.2

#### **вдыхаемая фракция inhalable fraction**

массовая доля общего содержания частиц в воздухе, вдыхаемом через нос и через рот

Примечание 1 к статье: Вдыхаемая фракция зависит от скорости и направления движения воздуха, от частоты дыхания и других факторов.

[ИСТОЧНИК: ISO 7708:1995]

### 3.2.3

#### **общее содержание частиц в воздухе total airborne particles**

все частицы, окруженные воздухом, в данном объеме воздуха

Примечание 1 к статье: Поскольку все измерительные приборы являются до определенной степени избирательными по размеру, зачастую невозможно измерить общую концентрацию частиц в воздухе.

[ИСТОЧНИК: ISO 7708:1995]

(standards.iteh.ai)

## 3.3 Определения по отбору проб

### 3.3.1

#### **пробоотборник воздуха air sampler**

устройство для выделения химических веществ из окружающего воздуха

Примечание 1 к статье: Пробоотборники воздуха обычно предназначены для конкретной цели, например, для отбора проб газов и паров или для отбора проб частиц в воздухе.

[ИСТОЧНИК: EN 1540:2011, 3.2.1, с изменениями]

### 3.3.2

#### **индивидуальный пробоотборник personal sampler**

пробоотборник, который работник носит на себе, и который собирает газы, пары или частицы из воздуха в зоне дыхания, чтобы определить воздействие химических веществ

[ИСТОЧНИК: EN 1540:2011, 3.2.2]

### 3.3.3

#### **индивидуальный пробоотбор personal sampling**

процесс отбора проб, осуществляемый при использовании индивидуального пробоотборника

[ИСТОЧНИК: EN 1540:2011, 3.3.3]

**3.3.4**

**статический пробоотборник**  
**пробоотборник в зоне**  
**static sampler**  
**area sampler**

пробоотборник, не привязанный к работнику, собирающий газы, пары или частицы из воздуха в определенном месте

[ИСТОЧНИК: EN 1540:2011, 3.2.3]

**3.3.5**

**статический пробоотбор**  
**отбор проб в зоне**  
**static sampling**  
**area sampling**

процесс отбора проб воздуха, осуществляемый в конкретном месте

[ИСТОЧНИК: EN 1540:2011, 3.3.4]

**3.4 Определения, относящиеся к анализу****3.4.1**

**анализ**  
**analysis**

все операции, осуществляемые после подготовки проб, чтобы определить количество или концентрацию представляющего интерес аналита(ов), присутствующего в пробе

[ИСТОЧНИК: EN 14902:2005, 3.1.1, с изменениями]

**3.4.2**

**холостой раствор**  
**blank solution**

раствор, приготовленный с использованием холостых проб на реактивы, на лабораторию и на опробуемую зону таким же способом, который используется для растворения пробы

**3.4.3**

**градуировочный холостой раствор**  
**calibration blank solution**

градуировочный раствор, приготовленный без добавления рабочего раствора стандарта

Примечание 1 к статье: Концентрации Li, Na, K и Ca в градуировочном холостом растворе взяты за нуль.

[ИСТОЧНИК: EN 14902:2005, 3.1.3, с изменениями]

**3.4.4**

**градуировочный раствор**  
**calibration solution**

раствор, приготовленный разбавлением рабочего стандартного раствора, содержащий Li, Na, K, и Ca в концентрациях, подходящих для применения в калибровке аналитического прибора

[ИСТОЧНИК: EN 14902:2005, 3.1.3, с изменениями]

**3.4.5**

**холостая проба на опробуемую зону**  
**field blank**

фильтр, который проходит через те же самые процедуры, что и проба, за исключением того, что не используется для пробоотбора, т.е. загружается в пробоотборник, транспортируемый к месту отбора проб, а затем возвращается в лабораторию для анализа

**3.4.6**

**холостая проба на лабораторию**  
**laboratory blank**

неиспользованный фильтр, взятый из той же самой партии, используемой для отбора проб, который не покидает лабораторию

**3.4.7**

**линейный динамический диапазон**  
**linear dynamic range**

интервал концентраций, на котором градуировочная кривая для Li, Na, K, или Ca имеет прямолинейный участок

Примечание 1 к статье: Этот линейный динамический диапазон простирается от предела обнаружения до появления кривизны градуировочной кривой.

**3.4.8**

**холостая проба на реактивы**  
**reagent blank**

все реактивы, используемые при растворении пробы, в тех же количествах, которые используются для приготовления холостых проб на лабораторию, на опробуемую зону и растворов проб

**3.4.9**

**растворение пробы**  
**sample dissolution**

процесс получения раствора, содержащего Li, Na, K, и Ca из пробы, который может включать полное или неполное растворение этой пробы

[ИСТОЧНИК: EN 14902:2005, 3.1.25, с изменениями]

**3.4.10**

**подготовка пробы**  
**sample preparation**

все операции, осуществляемые на пробе, после транспортирования и хранения, для подготовки ее к анализу, включая перевод пробы, при необходимости, в состояние, пригодное для проведения измерений

[ИСТОЧНИК: EN 14902:2005, 3.1.24, с изменениями]

**3.4.11**

**раствор пробы**  
**sample solution**

раствор, приготовленный из пробы с помощью процесса растворения пробы

Примечание 1 к статье: Раствор пробы может потребовать выполнения дальнейших операций, например, разбавления, чтобы получить испытательный раствор, готовый к анализу.

[ИСТОЧНИК: EN 14902:2005, 3.1.22, с изменениями]

**3.4.12**

**исходный стандартный раствор**  
**stock standard solution**

раствор, используемый для приготовления градуировочных растворов, содержащих Li, Na, K, или Ca в утвержденной концентрации, прослеживаемой до национальных стандартов

[ИСТОЧНИК: EN 14902:2005, 3.1.26, с изменениями]