

ИНДИКАТОРНЫЕ ТРУБКИ И ГАЗООПРЕДЕЛИТЕЛИ. ТЕРМИНЫ*

Абсолютная погрешность измерения – разность между значением измерения, найденным по номинальной статической характеристике средства измерения, и действительным значением величины.

Аспиратор – устройство для отбора и измерения объема (расхода) проб газа для последующего анализа.

Воздух рабочей зоны (в.р.з.) – воздушная среда в местах периодического или непрерывного пребывания людей, регламентированного выполнением производственных операций с соблюдением приемов и правил безопасной работы.

Воспроизводимость результатов измерений – повторяемость (в пределах установленной погрешности) одной и той же величины, полученной в разных местах, разными методами, средствами и операторами, в разное время, но приведенных к одним и тем же условиям измерений.

Вредное вещество – вещество, которое при контакте с организмом человека может вызвать профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами, как в процессе воздействия вещества, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Следствием действия вредных веществ на организм могут быть анатомические повреждения, постоянные или временные расстройства и комбинированные последствия. Многие сильнодействующие вредные вещества вызывают в организме расстройство нормальной физиологической деятельности без заметных анатомических повреждений, воздействий на работу нервной и сердечно-сосудистой систем, на общий обмен веществ и т.п.

Газоопределитель – разновидность газоанализатора, представляющая собой средство измерений в виде комплекта, включающего индикаторные трубы и устройство пробоотбора (аспиратор).

Градуировка – процесс нанесения отметок на шкалы средств измерений, а также определение значений измеряемой величины, соответствующих уже нанесенным отметкам, для составления градуировочных кривых или таблиц. В случае индикаторных трубок индивидуальную градуировку шкал проводят для каждой партии трубок, т.к. характер изменения систематической погрешности в диапазоне измерения случайным образом меняется от партии к партии. При индивидуальной градуировке систематическая погрешность уменьшается во всем диапазоне измерения.

Градуировочный график – графическое выражение зависимости аналитического сигнала от концентрации (или количества) вредного вещества.

Государственный реестр средств измерений РФ – книга и (или) электронный журнал, содержащий сведения об объектах, участниках работ и документах в области сертификации с целью их учета, а также для организации системного информационного обслуживания. Средства измерений утвержденного типа подлежат регистрации в Государственном реестре.

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) – нормативно-правовая основа метрологического обеспечения научной и практической деятельности в части оценки и обеспечения точности измерений. ГСИ представляет собой комплекс нормативно-технических документов, устанавливающих единую номенклатуру, способы представления и оценки метрологических характеристик средств измерений, правила стандартизации и аттестации выполнения измерений, оформления их результатов, требования к проведению государственных испытаний, поверки и экспертизы средств измерений.

Государственная система стандартизации (ГСС) – система, объединяющая и упорядочивающая работы по стандартизации в масштабе всей страны, на всех уровнях производства и управления на основе комплекса государственных стандартов. ГСС

включает в себя стандарты, содержащие совокупность взаимосвязанных правил и положений, определяющих основные понятия, цели и задачи стандартизации; организацию и методику планирования и проведения работ по стандартизации; порядок разработки, внедрения и обращения стандартов и других нормативно-технических документов по стандартизации; порядок внесения в них изменений; контроль за внедрением и соблюдением стандартов; правила построения, изложения, оформления и содержания стандартов и др.

Государственные стандартные образцы (ГСО) – разновидность стандартных образцов состава вещества, находящихся в газообразном состоянии, представляющих собой меру концентрации.

Государственные стандарты – основные нормативно-технические документы государственной системы обеспечения единства измерений. На основе этих базовых стандартов разрабатываются нормативно-технические документы, конкретизирующие общие требования базовых стандартов к различным производствам, областям измерений и методикам выполнения измерений.

Действительное значение физической величины – значение физической величины, найденное экспериментально и настолько приближающееся к истинному, что для данной цели оно может быть использовано вместо него. В соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых средах парогазовые смеси (ПГС) выполняют функции рабочих эталонов.

Диапазон измерений – область значений измеряемой величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы погрешности средства измерений.

Диффузионные трубы (см. также экспозиционные индикаторные трубы) – пассивные измерительные системы с прямой индикацией, не нуждающиеся в аспираторе, действие которых основано на диффузии молекул загрязнителя из воздуха. Молекулы вещества-загрязнителя сами попадают в трубку за счет отличия в концентрации между окружающим воздухом и внутренней частью трубы. Диффузионные трубы предназначены для долговременных измерений, используются с держателем, который крепится к одежде (воротнику рубашки, карману и т.п.).

Дозиметрическая индикаторная трубка – трубка для долговременных измерений концентраций, усредненных по времени. Эти активные трубы для долговременных измерений используются с насосом с постоянным расходом, с соответствующими характеристиками потока. Трубы разрабатывают для измерений с максимальной продолжительностью 2–8 часов. Концентрацию измеряемого вещества указывают в абсолютных единицах (микролитрах). По завершении измерения показания шкалы преобразуются в среднюю концентрацию.

Дополнительная погрешность – составляющая погрешности измерений, вызванная изменением влияющих величин (внешних действующих факторов и неопределемых компонентов) в пределах рабочих областей значений.

Знак утверждения типа средств измерений – особый символ единого общероссийского образца, наносимый на средство измерений (если позволяют особенности конструкции), тип которого утвержден, и (или) на сопровождающую средство измерения эксплуатационную документацию.

Измерение – совокупность действий (операций), результатом которых является получение количественной (полуколичественной) характеристики состава или свойства вещества.

Измерительный комплект – портативный комплект для измерений концентраций химического вещества (или нескольких веществ) согласно действующим руководящим документам (РД, ПНД Ф, МВИ, МУ и т.п.). Охватывает широчайший круг задач химико-аналитических измерений нормированных показателей питьевой, природных и сточных вод, атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных газовых выбросов, почвы, специальных измерений. В состав ИК входят предусмотренные

методикой специальное оборудование и принадлежности, а также расходные материалы на 100 анализов и документация, регламентирующая выполнение химического анализа. ИК применяются обычно в лабораторных условиях в комплексе с типовым оборудованием и приборами, предусмотренными РД (аналитические весы, фотоколориметры, хроматографы, наборы стандартной посуды и т.п.).

Индикаторная трубка – измерительный преобразователь, представляющий собой трубку из оптически прозрачного материала, заполненную индикаторным порошком, изменяющим оптические свойства под действием проникающих внутрь трубы веществ.

Индикаторная порошок – наполнитель индикаторной трубы, представляющий собой зерненый сорбент, приготовленный по соответствующему регламенту.

Класс опасности вредного вещества – степень воздействия на организм человека. В соответствии с классификацией ГОСТ 12.1.007-76 вредные вещества подразделены на четыре класса опасности: 1 – вещества чрезвычайно опасные, 2 – вещества высоко опасные, 3 – вещества умеренно опасные, 4 – вещества малоопасные.

Клеймо поверителя – техническое устройство, предназначенное для нанесения оттиска клейма на средства измерений, дополнительные устройства или техническую документацию, в частности в целях удостоверения, что средства измерений имеют метрологические характеристики, соответствующие установленным техническим требованиям. Поверительные клейма используются органами Государственной метрологической службы, а также метрологическими службами юридических лиц, аккредитованными на право поверки средств измерений.

Колориметрическая индикаторная трубка – индикаторная трубка, позволяющая судить о содержании определяемого вещества в анализируемой газовой среде, просасываемой через трубку, путем сравнения изменившейся окраски индикаторного порошка с прилагаемой цветной шкалой (или цветным образцом).

Колористическая индикаторная трубка – индикаторная трубка, позволяющая измерять содержание вещества в анализируемой газовой среде, просасываемой через трубку, по длине изменившего первоначальную окраску слоя индикаторного порошка.

Комплект-лаборатория – портативный комплект для выполнения количественного или полуколичественного химического экспресс-анализа (воды, почвенной вытяжки, воздуха) на содержание нескольких веществ в полевых, лабораторных или производственных условиях. Представляют собой компактно уложенную подборку готовых расходных материалов на 100 анализов, принадлежностей, оборудования и документации. В состав комплекта-лаборатории входит все необходимое для анализа: растворы реагентов и индикаторов, буферные растворы, капсулированные химикаты, мерные склянки для отбора и дозирования проб, пипетки-капельницы, мерные пипетки, пробирки, склянки для хранения экстрактов, специальные принадлежности для анализов, иллюстрированное руководство или паспорт с описанием методики анализа, контейнер-укладка или ранец. Комплекты-лаборатории позволяют выполнять химические измерения, как правило, стандартными методами, с использованием типовых или модифицированных (упрощенных) методик, а также тест-методов. Комплекты-лаборатории могут включать тест-системы для предварительной сигнальной или полуколичественной оценки значения измеряемого параметра. Пример комплектов-лабораторий – портативные лаборатории серии «НКВ» (ЗАО «Крисмас+»), позволяющие анализировать до 25 показателей качества воды в полевых, производственных и лабораторных условиях.

Методика измерения концентраций вредных веществ – подробное описание средств измерений, условий и операций, которые обеспечивают регламентированные характеристики точности.

Метрологические характеристики средства измерений – технические характеристики, описывающие те свойства средств измерений, которые необходимы для выполнения

ими их функционального назначения и оказывают влияние на результаты и на погрешности измерений. Основными метрологическими характеристиками являются диапазон измерений и различные составляющие погрешности средства измерений.

Модельное вещество – вещество, применяемое при определении статической функции преобразования и поверке индикаторных трубок для определения суммарной концентрации смеси веществ или концентрации нестабильного в нормальных условиях вещества. В качестве модельного вещества газовой смеси выбирают вещество, содержащееся в наибольшем количестве или дающем максимальный индикационный эффект при прочих равных условиях.

Неопределляемый компонент – вещество, присутствие которого в анализируемой газовой смеси может вносить дополнительную погрешность в измерения индикаторной трубки.

Нормальные условия применения средств измерений – такие условия измерений, при которых влияющие на процесс измерения величины (температура, влажность и т.д.) находятся в нормальной для данных средств измерений области значений, где их влиянием на метрологические характеристики можно пренебречь.

Нормальные области значений влияющих величин указываются в стандартах или технических условиях на средства измерений данного вида в форме номиналов с нормированными отклонениями, например температура должна составлять $20\pm2^{\circ}\text{C}$, или в форме интервалов значений (влажность 30–80%).

Нормируемая метрологическая характеристика – метрологическая характеристика средства измерений, устанавливаемая нормативно-техническими документами.

Ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ) – ориентировочное допустимое значение концентрации вещества, устанавливаемое на основе фактических (экспериментальных) данных либо расчетными методами для тех веществ, для которых не установлена ПДК. ОБУВ устанавливается на срок 3 года и применяется для условий опытных и полузаводских установок на период, предшествующий проектированию производства. ОБУВ должны пересматриваться через 3 года после их утверждения или заменяться значениями ПДК.

ОБУВ вредного вещества в воздухе рабочей зоны – временный гигиенический норматив, утверждаемый постановлением Главного Государственного врача РФ по рекомендации Комиссии по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию при Минздраве России.

Основная погрешность – суммарная погрешность средств измерений в нормальных условиях эксплуатации. Нормируется заданием предела допускаемого значения, т.е. того наибольшего значения, при котором средство измерений еще может быть признано годным к применению.

Основная абсолютная погрешность срабатывания колориметрических индикаторных трубок – номинальное содержание определяемого вещества, вызывающее появление индикационного эффекта.

Основная относительная погрешность колористической индикаторной трубки – выраженное в процентах отношение абсолютной погрешности к действительному значению концентрации определяемого вещества, полученное при нормальных условиях применения индикаторной трубки.

Партия индикаторных трубок – совокупность трубок одного типа, одновременно предъявляемая на испытания (приемку) по одному документу, при оценке качества которой принимают одно общее решение.

Партию трубок изготавливает подразделение (участок, цех и т.п.) предприятия за ограниченный период времени (как правило, за смену) с применением растворов, реагентов и исходных материалов одного приготовления.

ПДК вредного вещества в воздухе рабочей зоны – гигиенический норматив для использования при проектировании производственных зданий, технологических

процессов, оборудования, вентиляции, для контроля за качеством производственной среды и профилактики неблагоприятного воздействия на здоровье работающих.

Проверка средств измерений – установление пригодности средства измерений к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и контроля их соответствия установленным требованиям, выполняемое органами Государственной метрологической службы (другими уполномоченными органами, организациями). Положительные результаты поверки подтверждаются оттиском клейма поверителя или свидетельством о поверке, отрицательные – «Извещением о непригодности», а при повторной поверке гашением оттиска поверительного клейма или аннулированием «Свидетельства о поверке».

Проверочные газовые смеси (ПГС) – средство сравнения, необходимое при градуировке, калибровке, поверке газоаналитических приборов и т.д. В зависимости от степени точности подразделяются на три разряда: нулевой, первый и второй. Приготавливаются путем смешения чистых газов в заданных соотношениях.

Погрешности при измерениях – любые неточности, которые могут повлиять на правильность результатов измерений. Причинами возникновения погрешностей являются: несовершенство методов измерений, технических средств, применяемых при измерениях, и органов чувств наблюдателя. В отдельную группу следует объединить причины, связанные с влиянием условий проведения измерений.

Погрешность средства измерений – разность между показанием средства измерений и истинным значением измеряемой физической величины. Погрешности средств измерений подразделяются: по характеру проявления – на систематические и случайные; по способу выражения – на абсолютные, относительные и приведенные; по отношению к условиям применения – на основные и дополнительные; по изменяемости измеряемой величины – на динамические и статические.

Постоянное рабочее место – место, на котором работающий находится большую часть своего рабочего времени (более 50% или более 2 ч. непрерывно).

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – концентрация, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч и не более 40 ч в неделю в течение всего рабочего стажа не должна вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Воздействие вредного вещества на уровне ПДК не исключает нарушение состояния здоровья у лиц с повышенной чувствительностью. В течение смены продолжительность действия на работающего концентрации, равной максимально разовой ПДК, не должна превышать 15 минут и 30 минут – для аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, и она может повторяться не чаще 4 раз в смену. ПДК для большинства вредных веществ являются **максимально разовыми**.

ПДК среднесменная – средняя концентрация, полученная при непрерывном или прерывистом отборе проб воздуха при суммарном времени не менее 75% продолжительности рабочей смены, или концентрация, средневзвешенная во времени длительности всей смены в зоне дыхания работающих на местах постоянного или временного их пребывания. Среднесменную ПДК устанавливают для высококумулятивных веществ наряду с максимально разовой ПДК.

Проба воздуха – объем воздуха, отобранный для измерения концентраций вредных веществ.

Рабочая зона – пространство до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой находятся места постоянного или временного пребывания работающих.

Рабочие условия применения средств измерений – условия измерений, характеризуемые экстремальными значениями измеряемой и влияющих величин, которые средство измерений может выдержать без разрушений и ухудшения его метрологических характеристик. В этих пределах метрологические характеристики

существенно зависят от влияющих величин, однако их изменения нормируются стандартами на средства измерений в форме функций влияния или наибольших допустимых изменений. За пределами рабочей области метрологические характеристики принимают неопределенные значения.

Санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы – нормативные акты, устанавливающие критерии безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды его обитания и требования к обеспечению благоприятных условий его жизнедеятельности.

Свидетельство о поверке – документ, выдаваемый органами Государственной метрологической службы (другими уполномоченными органами, организациями), на основании положительных результатов поверки с целью подтвердить пригодность средства измерений к применению.

Селективность (избирательность) метода анализа – способность метода корректно определять целевой компонент газовой смеси в присутствии других компонентов.

Сертификат об утверждении типа средств измерений – документ, выдаваемый Госстандартом России, удостоверяющий положительные результаты испытаний на утверждение типа средства измерений.

Сильфон (от англ. фирменного назв. Sylphon) – упругий элемент в виде тонкостенной металлической трубы или камеры с гофрированной (волнообразной) боковой поверхностью. Наиболее широко сильфоны применяют в пневмо- и гидравтоматике в качестве чувствительных элементов, реагирующих (расширением или сжатием, подобно пружине) на изменение давления газа или жидкости, действующего на дно сильфона.

Систематическая погрешность измерения – составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины.

Скрининг – метод исследования, позволяющий быстро и недорого получить результаты, обладающие средней достоверностью. В случае получения положительного результата при скрининге применяются более точные методы исследования с целью их подтверждения.

Сорбция (от лат. sorbeo – поглощаю) – поглощение твердым телом или жидкостью какого-либо вещества из окружающей среды. Основные разновидности сорбции – адсорбция, абсорбция, хемосорбция. Поглощающее тело называется **сорбентом**, поглощаемое – **сорбивом (сорбатом)**.

Средство измерения – техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства.

Средний срок сохраняемости индикаторных трубок – показатель надежности, срок, в течение которого значение основной и дополнительной погрешностей индикаторных трубок будут находиться в установленных пределах при соблюдении условий хранения и транспортирования.

Стандарты серии ISO 9000 – пакет документов, принятых на международном уровне, по обеспечению качества, содержат в себе минимальные требования, которым должна отвечать организация работ по обеспечению качества, вне зависимости от того, какую именно продукцию выпускает предприятие или какие оказывает услуги, и независимо от того, каково это предприятие по масштабам.

Статическая характеристика преобразования – одна из основных метрологических характеристик измерительных преобразователей (иначе называемая функцией преобразования, или градуировочной характеристикой). Она устанавливает зависимость показаний измерительного преобразователя от значения измеряемой величины. Статическая характеристика нормируется путем задания в форме уравнения, графика или таблицы.

Сходимость результатов измерений – характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью.

Тест-система – наиболее простые средства сигнального или полуколичественного химического анализа, представляющие собой товарную форму продукции с комплексом потребительских свойств, сочетающих в себе максимальные экспрессность анализа, простоту применения, наглядность результата, доходчивость и лаконичность инструкции. Тест-системы применяются как самостоятельно, так и в составе более сложных портативных и лабораторных методов и средств (тест-комплектов, комплектов-лабораторий, измерительных комплектов).

Тест-комплект – портативный комплект для выполнения количественного или полуколичественного химического экспресс-анализа (воды, почвенной вытяжки, воздуха) на содержание одного вещества (группы однородных веществ) в полевых, лабораторных или производственных условиях. Тест-комплект представляет собой компактно уложенную в контейнер-укладку подборку готовых расходных материалов на 100 анализов, принадлежностей, оборудования и документации. В состав тест-комплекта входит все необходимое для выполнения анализа: растворы реагентов и индикаторов, тест-системы, буферные растворы, капсулированные химикаты, посуда для отбора и дозирования проб (мерные склянки и пипетки, пипетки-капельницы, пробирки, склянки для хранения экстрактов), специальные принадлежности, иллюстрированное руководство с методикой выполнения анализа. Тест-комплект отличается от комплекта-лаборатории компактностью, удобством и простотой в использовании. Тест-комплект позволяют выполнять химический анализ, как правило, с использованием типовых или модифицированных (упрощенных) методик на основе стандартных методов, а также тест-методов. Тест-комплекты могут включать в состав тест-системы для предварительной сигнальной или полуколичественной оценки значения измеряемого параметра. Тест-комплекты могут также включаться в качестве одного из модулей многофункциональных комплектов-лабораторий (например, ранцевая лаборатория «НКВ-Р» производства ЗАО «Крисмас+» включает 12 тест-комплектов для определения различных показателей качества воды).

Технические условия (ТУ) – нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс требований к конкретным типам (маркам, артикулам) продукции. Технические условия являются неотъемлемой частью комплекта технической документации на продукцию, на которую они распространяются.

Токсичность – свойство веществ оказывать неблагоприятное (токсическое) воздействие на организм, имеющее количественные (ПДК, летальная доза и др) и качественные (симптомы заболевания) характеристики.

Точность средства измерений – характеристика качества средства измерений, отражающая близость его погрешности к нулю. Считается, что чем меньше погрешность, тем точнее средство измерений.

Точность (accuracy, precision) химического анализа – мера общей его ошибки. Это характеристика результатов анализа, отражающая степень их близости к истинным значениям анализируемых содержаний веществ и влияния на результаты ошибок метода определения. Чем меньше результат определения отклоняется от истинного значения величины, т.е. чем меньше его погрешность, тем выше точность, независимо от того, является ли погрешность систематической или случайной или содержит и ту, и другую составляющую.

Устройство пробоподготовки – техническое средство, используемое для приведения пробы анализируемой среды к условиям измерения индикаторной трубкой.

Утверждение типа средств измерений – вид государственного метрологического контроля. Проводится Госстандартом России (или метрологическими центрами

Госстандарта России, аккредитованными им в качестве ГЦИ СИ) в целях обеспечения единства измерений в стране.

Фильтрующая трубка – герметично запаянная стеклянная трубка, заполненная фильтрующим порошком, предназначенная для улавливания сопутствующих веществ, мешающих анализу, или для образования с определяемым вредным веществом летучих продуктов, индицируемых порошком индикаторной трубы.

Фильтрующий порошок – наполнитель фильтрующей трубы, представляющий собой зерненый хемосорбент, приготовленный по соответствующему регламенту.

Функции влияния – зависимость соответствующей метрологической характеристики от внешних влияющих воздействий (температуры внешней среды, параметров внешних вибраций и т.д.). Функции влияния нормируются формулой, числом, таблицей или задаются в виде номинальной функции влияния и предела допускаемых отклонений от нее.

Хемосорбция – поглощение вещества поверхностью какого-либо тела (хемосорбента) в результате образования химической связи между молекулами вещества и хемосорбента.

Химико-аналитическая реакция – химическая реакция между определяемым компонентом газовой смеси и реагентом, позволяющая получить аналитический эффект. В результате химико-аналитической реакции образуются соединения, свойства и концентрации которых позволяет судить о наличии и концентрации определяемого компонента в анализируемой газовой смеси. К таким свойствам могут относиться цвет, интенсивность окраски и др.

Цена деления шкалы – характеристика шкальных измерительных приборов, то изменение измеряемой величины, которому соответствует перемещение указателя на одно деление шкалы. Если изменение измеряемой величины постоянно в каждой точке диапазона измерения, то шкала называется равномерной. При неравномерной шкале нормируется наименьшая цена деления шкалы измерительных приборов.

Цветная шкала (цветной образец) – вид шкалы измерений колориметрических индикаторных трубок, где определенному содержанию определяемого вещества в газовой смеси ставится в соответствие свой цветной образец. Концентрацию измеряемого вещества находят путем сравнения изменившейся окраски индикаторного порошка с прилагаемой цветной шкалой (или цветным образцом). Интенсивность окраски должна быть не слабее эталона.

Чувствительность средств измерений – свойство, определяемое отношением изменения выходного сигнала этого средства к вызывающему его изменению измеряемой величины. Различают: абсолютную чувствительность (отношение изменения выходного сигнала к абсолютному изменению измеряемой величины) и относительную чувствительность (отношение изменения выходного сигнала к относительному изменению измеряемой величины).

Шкала измерений – способ выражения статической характеристики преобразования. Представляет собой часть отсчетного устройства средства измерений в виде упорядоченного ряда отметок, соответствующего последовательному ряду значений величины, вместе со связанный с ним нумерацией. Шкалы средств измерений различаются в зависимости от способа нанесения отметок (равномерные и неравномерные). Шкалы измерений колористических индикаторных трубок наносят на трубку или прилагают отдельно (на этикетке).

Экспозиционная индикаторная трубка – индикаторная трубка, обеспечивающая измерение средневзвешенного за время экспозиции содержания вещества в анализируемой газовой среде по длине изменившего первоначальную окраску слоя индикаторного порошка без принудительного просасывания анализируемой пробы вследствие естественных процессов переноса.

Экспрессность анализа – качество метода или средства анализа получать информацию быстро, в течение нескольких минут (десятков минут) или еще быстрее.

* Петрова Н.М., Муравьев А.Г., Лавриненко А.А., Смолев Б.В. Индикаторные трубы и газоопределители/ Под ред. Муравьева А.Г. – СПб.: Крисмас+, 2005, - 176 с.