



Christmas®

shop.christmas-plus.ru
christmas-plus.ru
крисмас.рф

ПРОИЗВОДСТВО + КОМПЛЕКСНОЕ ОСНАЩЕНИЕ ЛАБОРАТОРИЙ

8 (800) 302-92-25 – звонок по России бесплатный

Современные подходы к применению индикаторных трубок при контроле химических загрязнений воздуха в технологиях газоочистки

***Осипьянц Юлия Игоревна,
инженер-химик научно-производственного отдела***

Индикаторные трубки и мини-экспресс-лаборатории на их основе



Индикаторные трубки модели ТИ-[ИК-К] производства ЗАО «Крисмас+»

Номенклатура: 34 определяемых компонента 53 модификаций в Госреестре РФ

Аммиак

Ацетальдегид

Ацетилен

Ацетон

Бензин (в пересчёте на гексан)

Бензол

Бром

Бутанол (i-бутанол)

Гексан

Диоксид азота

Диоксид серы

Диоксид углерода

Дизельное топливо (в пересчёте на декан)

Диэтиловый эфир

Керосин (в пересчёте на декан)

Ксилол

Метанол

Озон

Оксид азота

Пропанол (i-пропанол)

Сероводород

Сумма оксидов азота (в пересчёте на NO₂)

Стирол

Толуол

Трихлорэтилен

Уайт-спирит (в пересчёте на декан)

Углеводороды нефти (в пересчёте на гексан)

Уксусная кислота

Фенол

Формальдегид

Фтористый водород

Хлор

Хлористый водород

Этанол



Christmas

shop.christmas-plus.ru
christmas-plus.ru
крисмас.рф

ПРОИЗВОДСТВО + КОМПЛЕКСНОЕ ОСНАЩЕНИЕ ЛАБОРАТОРИЙ

8 (800) 302-92-25 – звонок по России бесплатный

Индикаторные трубки производства ЗАО «Крисмас+»

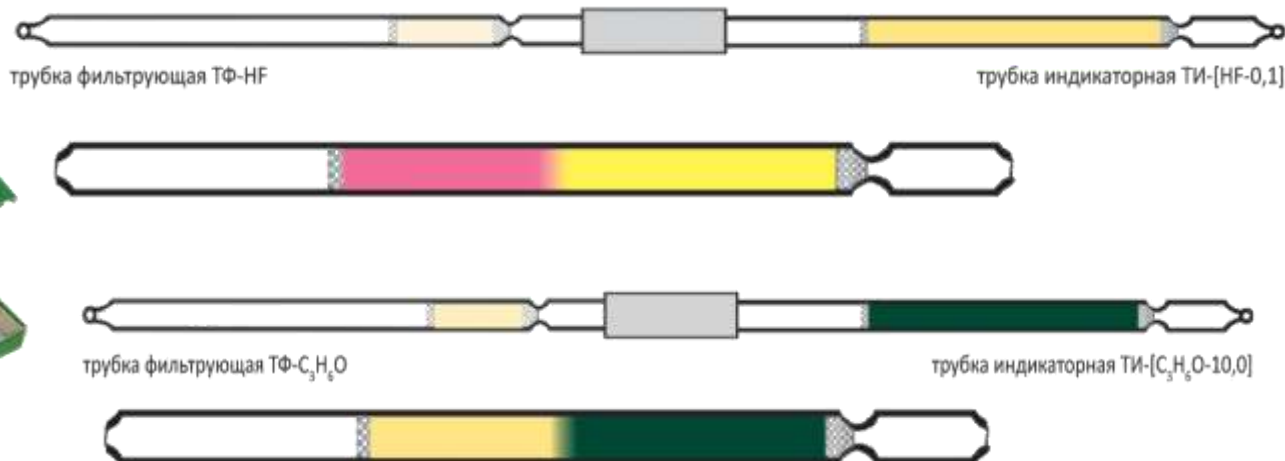
Определяемый компонент	Диапазоны измеряемых концентраций мг/м³	Определяемый компонент	Диапазоны измеряемых концентраций мг/м³	Определяемый компонент	Диапазоны измеряемых концентраций мг/м³	Определяемый компонент	Диапазоны измеряемых концентраций мг/м³
Аммиак	2-10 10-100	Диоксид углерода	0,2-5,0% (об.) 5,0-30,0% (об.)	Бутанол (i-бутанол)	5-200	Сумма оксидов азота (в пересчете на диоксид азота)	1-10 5-50
Аммиак	10-100 100-1000	Дизельное топливо (в пересчете на декан)	200-6000	Гексан	10-120	Сумма оксидов азота (в пересчете на диоксид азота)	1-10 10-250
Аммиак	10-100 100-2000	Диэтиловый эфир	100-500 500-3000	Диоксид азота	1-10 5-50	Стирол	5-200 200-3000
Ацетальдегид	1-50	Керосин (в пересчете на декан)	50-500 100-4000	Диоксид азота	1-10 10-250	Толуол	20-200 200-2000
Ацетальдегид	2-30 5-100	Ксилол	20-200 100-1500	Диоксид серы	2-20 10-130	Трихлорэтилен	2-30 5-150
Ацетилен	50-1200	Метанол	20-1000	Диоксид серы	2-20 10-190	Уайт-спирит (в пересчете на декан)	50-500 100-4000
Ацетилен	200-5000	Озон	0,05-0,5 0,2-3,0	Диоксид серы	10-200 100-2500	Углеводороды нефти (в пересчете на гексан)	50-2000
Ацетон	100-1000 200-10000	Озон	0,05-1,0 1,0-15,0	Диоксид углерода	0,03-0,1% (об.) 0,1-2,0% (об.)	Углеводороды нефти (в пересчете на гексан)	50-2000 200-4000
Бензин (по гексану)	50-200 200-40000	Оксид азота	1-10 5-50	Уксусная кислота	2-20 20-300	Фтористый водород	0,2-5,0 5,0-20,0
Бензин (по гексану)	12	Пропанол (i-пропанол)	5-200	Уксусная кислота	2-50 50-2000	Фтористый водород	2-20 20-500
Бензол	2-30	Сероводород	2-30 10-120	Фенол	0,3-30	Хлор	0,5-10 10-200
Бензол	5-200 100-1500	Сероводород	10-100 100-1000	Фенол	2-50 50-300	Хлористый водород	1-10 5-150
Бром	0,5-10	Сероводород	10-100 100-2000	Формальдегид	0,2-5,0	Этанол	200-5000
				Формальдегид	1-10 10-100		

Трубки индикаторные

Устройство и особенности как средства измерения

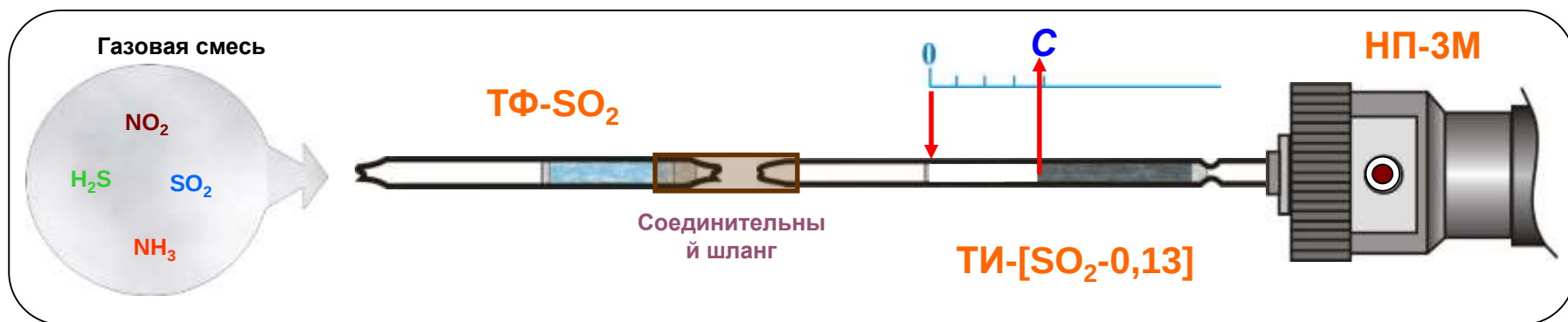
Преимущества газового анализа с применением индикаторных трубок:

- быстрота проведения анализа и получение результатов непосредственно на месте отбора проб;
- простота метода и аппаратуры;
- малый вес и габариты, а также низкая стоимость аппаратуры;
- достаточная чувствительность и точность анализа (погрешность не более 25%);
- не требуются источники электрической и тепловой энергии.



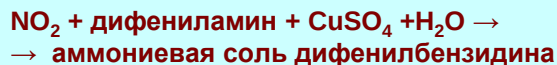
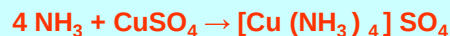
Трубки индикаторные

Принцип действия колористических индикаторных трубок
(на примере индикаторной трубки для определения SO₂)



ТФ-SO₂

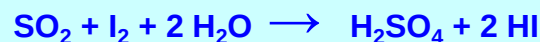
Поглощение мешающих примесей:



ТИ-[SO₂-0,13]

Колористическая реакция:

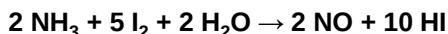
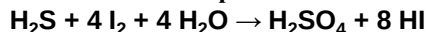
крахмал



обесцвечивание

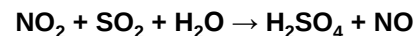
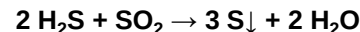
Побочные реакции а) протекают в индикаторном слое,
увеличивают зону окраски:

крахмал



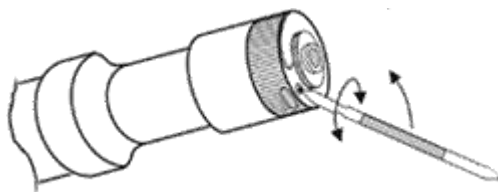
обесцвечивание

б) протекают в газовой фазе,
сокращают зону окраски:



Трубки индикаторные

Типовые операции при анализе



1. Достать из упаковки индикаторную трубку (и фильтрующую трубку)
2. Вскрыть запаянные концы трубок

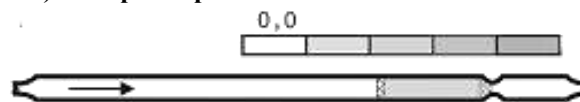


3. Соединить трубки с насосом (и зондом)
4. Прокачать через индикаторную трубку необходимый объем анализируемого воздуха
5. Отсоединить трубки от насоса (зонда)

А) Колористическая ТИ:



Б) Колориметрическая ТИ:



6. Считать результат измерений по цифровой (А) или эталонной (Б) шкале индикаторной трубки

Трубки индикаторные

Правила считывания значения концентрации

Способ определения концентрации зависит от типа индикаторной трубки

Показания с трубки считывают согласно указаниям на этикетках

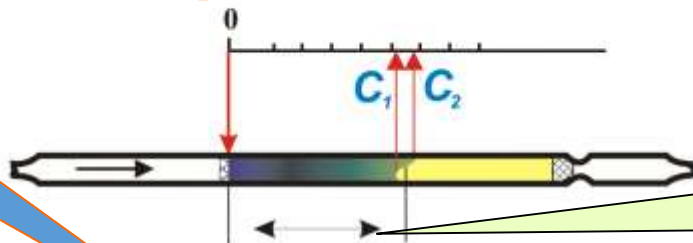


Необходим достаточный источник освещения, но следует избегать прямого солнечного света

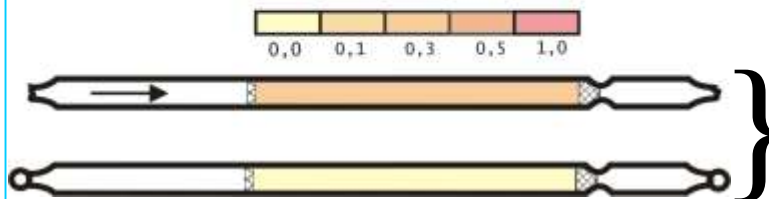


Колористическая ТИ:

$$\bar{C} = \frac{C_1 + C_2}{2}$$



Колориметрическая ТИ:



В случае неровной или размытой границы раздела окрасок слоёв, показания ТИ усредняют

Считывают полную длину изменения окраски наполнителя, т.е. сумму всех цветов

Точно оценить окраску поможет

- а) сравнение трубок – использованной и неиспользованной
- б) светлый фон (белая бумага)

Трубки индикаторные

Рабочие (штатные) условия эксплуатации

Полученные в
рабочих
условиях данные
корректируют
(приводят к
стандартным
условиям)
с учетом
температуры
и давления

- температура окружающей среды, °C от 10 до 35;
- относительная влажность
окружающей среды, % от 30 до 95;
- барометрическое давление, кПа от 84 до 106,7
(от 630 до 800 мм. рт. ст.);
- массовая доля пыли в газовой смеси не более 40 мг/м³.

Стандартные условия: температура 20°C; давление 101,3 кПа
(760 мм. рт. ст.)

$$C_{\text{привед}} = \bar{C} \times K,$$

$$K = \frac{(273 + t) \cdot 101,3}{293 \cdot P}$$

$C_{\text{привед}}$ – значение концентрации,
приведенное к стандартным
условиям измерений

$\bar{C}$ – среднее значение концентрации,
полученное при измерениях

K – коэффициент, зависящий от рабочих
условий

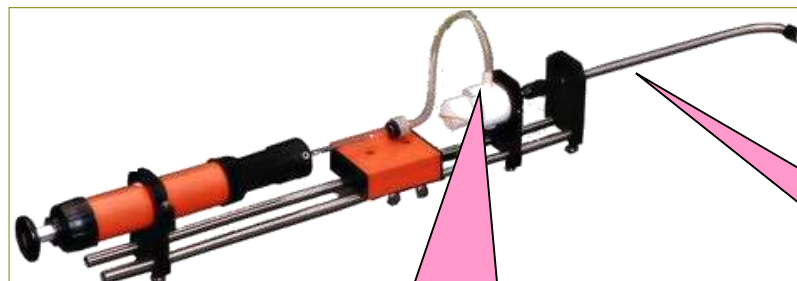
t – температура газа в момент опреде-
ления, °C

P – атмосферное давления в момент
определения, мм. рт. ст.

Трубки индикаторные

Применение в нештатные условиях (полуколичественные или качественные измерения)

Значения
концентраций,
полученные
в нештатных
условиях,
корректируют
с учетом
функций влияния



Фильтрация ГС

Пыль,
повышенное
содержание

ГС охлаждается в
газозаборном
тракте зонда

Т повышенная

Удаление
конденсата в
каплесборнике

Влажность
повышенная

Т пониженная

Подогревают
ТИ рукой либо с помощью
комплекта грелки химической

Влажность

пониженная
На входе в ТИ
располагают увлажнитель
(например, барботер)

Трубки индикаторные

Потребители продукции

**Предприятия
Промышленности**

(более
150 веществ)



**Горнодобывающие
предприятия и
горноспасательные
службы**

(CO, CO₂, NO_x, H₂S,
SO₂, CH₂O, O₂)



**Санитарно-
промышленные
лаборатории**

(приоритетные
и специфические загрязнители)



**Образовательные
учреждения**

(CO₂, NO_x,
SO₂ и др.)



Роспотребнадзор

(приоритетные
и специфические
загрязнители)



**Медицина и
фармацевтика**

(формальдегид,
гексан, ацетон,
толуол)



**Предприятия
транспорта**

(CO, NO_x, SO₂,
углеводороды и др.)



**Пожарно-
технические
службы**

(CO, CO₂, NO_x,
SO₂, O₂ и др.)



**Службы
МЧС**

(приоритетные
и специфические
загрязнители)



**Производство
продуктов питания
и напитков**

(бензол, метанол,
аммиак, сероводород
и др.)



Индикаторные трубки модели ТИ-[ИК-К] производства ЗАО «Крисмас+»

Разрешительные документы



- Индикаторные трубки производства ЗАО «Крисмас+» модели ТИ-[ИК-К] внесены в Государственный реестр средств измерений РФ (**№ Госреестра 24321-13**)
- Сертификат зарегистрирован в Государственном реестре РФ под **№10029**, допущен к применению на территории Республики Казахстан
- Индикаторные трубки имеют сертификат об утверждении типа средств измерений Республики Беларусь (**№8895**)
- Декларация о соответствии **№РОСС RU.13СК03.00682**



Трубки индикаторные

Типичные ошибки при применении индикаторных трубок

- Неисследованные производственные условия (газовый фон);
- Условия выходят за рамки рабочих (t , P , отн. вл-ть);
- Использование aspirатора не регламентированного типа для данной ИТ;
- Вскрытие трубки нештатным устройством;
- Вскрытая ТИ вставлена в уплотнительную втулку насоса не тем концом;
- Неправильное присоединение ТИ с ТФ и aspirатором;
- Неправильная эксплуатация ТФ (ресурс, сроки хранения, заглушки);
- Использование газозаборных трактов без «холостого» просасывания (зонд);
- Ошибки применения ТИ (вскрытие заранее, недостат. освещенность, расслоение наполнителя, истекшие сроки годности);
- Принимают в расчет любые полученные показания ТИ (грубые погрешности);
- Использованную трубку индикаторную оставляют на хранение как доказательство;
- Неприведение показаний ТИ к стандартным условиям и др.

Аспираторы для индикаторных трубок



Преимущества НП-3М:

- ☐ Максимальный межповерочный интервал (1 год);
- ☐ 2 дозируемых объёма: 50 см³ и 100 см³;
- ☐ Эргономичность: легкое усилие при повторении прокачивания;
- ☐ Наличие защитного патрона для работы с агрессивными средами в насадке насоса;
- ☐ Невысокая стоимость по сравнению с аналогичными аспираторами других производителей.

№ патента РФ 89701

№ Госреестра СИ 18166-99



НП-4:

- ☐ Меньшие габаритные размеры: 240×42 мм;
- ☐ Меньшая масса и стоимость.

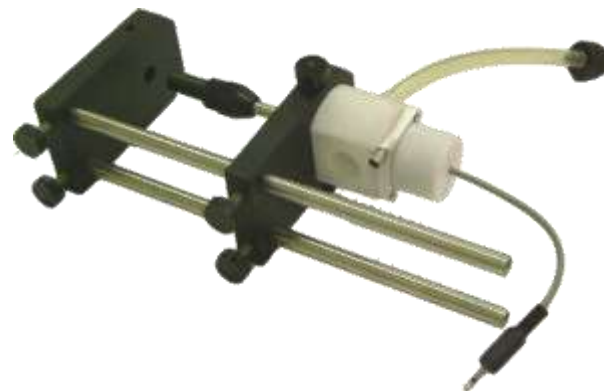
**№ патента РФ
136888**

Воздухозаборные средства для индикаторных трубок Зонд пробоотборный ЗП-ГХК



Характеристики:

- Габаритные размеры зонда в упаковке: не более **300×350×80 мм.**
- Длина зонда в собранном виде (без сочленений воздухозаборного тракта): **400 мм.**
- Длина штатного газозаборного тракта из 3-х трубок: **900 мм.**
- Масса зонда в основной комплектации: не более **3 кг.**
- Расход анализируемой ГС по газозаборному тракту с помощью насоса с электродвигателем постоянного тока: **не менее 0,5 л/мин.**
- Электропитание: штатный источник (батарея) 4,5 В (не менее 50 ч.).



Вспомогательное оборудование



Комплект грелки

Основные характеристики:

- Габариты, мм – **180×200×50**;
- Рабочая температура на поверхности – около **50 °С**;
- Рабочий интервал – от минус **8** до плюс **10 °С**.



Ёмкость полиэтиленовая газовая (ЕПГ)

Технические характеристики:

- Объем – до **10 л** (зависит от степени наполненности);
- Размеры – **35-45 см**;
- Толщина полиэтиленовой стенки – **40 мкм**;

Комплектные изделия на основе ТИ

Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р»



Достоинства изделия:

- ✓ компактность, мобильность, независимость от источников энергии;
- ✓ максимальная простота метода и аппаратуры и экспрессность контроля;
- ✓ удобство при подготовке и применении;
- ✓ минимальная стоимость анализа.

Объекты контроля:

- Воздушная среда;
- Вода, почва и сыпучие среды;
- Продукты питания (нитраты).



Сертификат № РОСС RU.03 ЭЧ17.Н 0055
Патент РФ № 96686

Газоопределители химические многокомпонентные ГХК (10 основных модификаций)

Предназначены для экспресс-определения концентраций вредных газов и паров в газовых средах.

Внесены в Госреестр средств измерений № 24321-08

Изделие:

- ✓ Мобильно и компактно;
- ✓ максимально просто и удобно в эксплуатации;
- ✓ независимо от источников энергии;
- ✓ экономично, стоимость 1 анализа – от 70 руб. (по расходным материалам)

Все входящие в состав набора средства сертифицированы



Области применения ГХК-ПВ

Обозначение	Назначение и области применения
ГХК-ПВ-1	Технологическим персоналом на ТЭЦ и котельных большой и малой мощности;
ГХК-ПВ-2	Технологическим персоналом на металлургических и машиностроительных предприятиях в мартеновских и литейных цехах;
ГХК-ПВ-3	Технологическим персоналом на металлургических и машиностроительных предприятиях в термических цехах;
ГХК-ПВ-4	Технологическим персоналом на металлургических и машиностроительных предприятиях в цехах и участках сварки и резки металла ;
ГХК-ПВ-5	Технологическим персоналом на предприятиях в гальванических цехах и участках;
ГХК-ПВ-6	Технологическим персоналом на нефтехранилищах , в местах расположения резервуаров с нефтепродуктами и соответствующих коммуникаций на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности;
ГХК-ПВ-7	Технологическим персоналом на предприятиях угольной промышленности
ГХК-ПВ-8	Технологическим персоналом на предприятиях, производящих и обрабатывающих стеклопластики ;
ГХК-ПВ-9	Технологическим персоналом на предприятиях, производящих и обрабатывающих резинотехнические изделия;
ГХК-ПВ-10	Технологическим персоналом на предприятиях, производящих мебель и древесно-стружечные материалы;

Оснащение лабораторий и мобильных служб оборудованием для лабораторного и внелабораторного контроля

Мы производим и поставляем:

- ☐ средства химического экспресс-контроля показателей работы энергетического оборудования и окружающей среды;
- ☐ лабораторные приборы;
- ☐ вспомогательное лабораторное оборудование;
- ☐ расходные материалы и лабораторный инструментарий;
- ☐ лабораторную и офисную мебель;
- ☐ мобильные, передвижные лаборатории.

Важно:

Компания имеет достаточные производственные мощности, эффективную коммерческую службу для выполнения задач **комплексного оснащения.**

Уже более 20 лет!



Christmas®

shop.christmas-plus.ru
christmas-plus.ru
крисмас.рф

ПРОИЗВОДСТВО + КОМПЛЕКСНОЕ ОСНАЩЕНИЕ ЛАБОРАТОРИЙ

8 (800) 302-92-25 – звонок по России бесплатный

8 (800) 302-92-25

звонок по России бесплатный



Интернет:

shop.christmas-plus.ru

christmas-plus.ru

Спасибо за внимание!