

**Christmas**®  
christmas-plus.ru  
крисмас.рф

**Christmas**®  
LABORATORNAYA  
KABINETNAYA  
MEBEL'  
mebel.christmas-plus.ru

**СОЮЗ**  
ЭКОЛОГО-  
АНАЛИТИЧЕСКИЙ  
ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
ЦЕНТР  
center-souz.ru

**УО**  
УЧЕБНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ  
schoolkabinet.ru

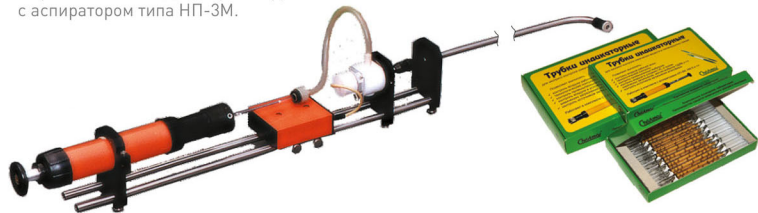
ПРОИЗВОДСТВО + КОМПЛЕКСНОЕ ОСНАЩЕНИЕ ЛАБОРАТОРИЙ

**ГРУППА  
КОМПАНИЙ  
КРИСМАС**

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована  
на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001



Зонд пробоотборный модели ЗП-ГХКМ предназначен для отбора проб  
газовых сред из труднодоступных мест с последующим их анализом  
с применением индикаторных трубок совместно  
с аспиратором типа НП-3М.



«Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р»  
сертифицирована в системе добровольной сертификации  
аварийно-спасательных средств при МЧС России.



«Пчёлка-Р», вариант исполнения в сумке.

**ЗАО «Крисмас+»**

**Главный офис:**  
191119 Санкт-Петербург,  
ул. Константина Заслонова, д. 6.  
Тел.: (812) 575-50-81;  
факс: (812) 325-34-79 (круглосуточно).  
E-mail: info@christmas-plus.ru

**Производственно-лабораторный комплекс:**  
191180 Санкт-Петербург,  
наб. Фонтанки, д. 102.  
Тел.: (812) 575-88-14;  
факс: (812) 713-20-38 (круглосуточно).  
E-mail: f102@christmas-plus.ru

**Офис продаж в Москве:**  
127247 Москва,  
Дмитровское шоссе, д. 96, корп. 2.  
Тел.: (917) 579-66-02.  
E-mail: n-chernyh@christmas-plus.ru  
http://ecologlab.ru

**КОНТАКТЫ**



christmas-plus.ru  
крисмас.рф

**Christmas**®  
christmas-plus.ru  
крисмас.рф

Научно-производственное объединение  
ЗАО «Крисмас+»

# Руководство по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р»

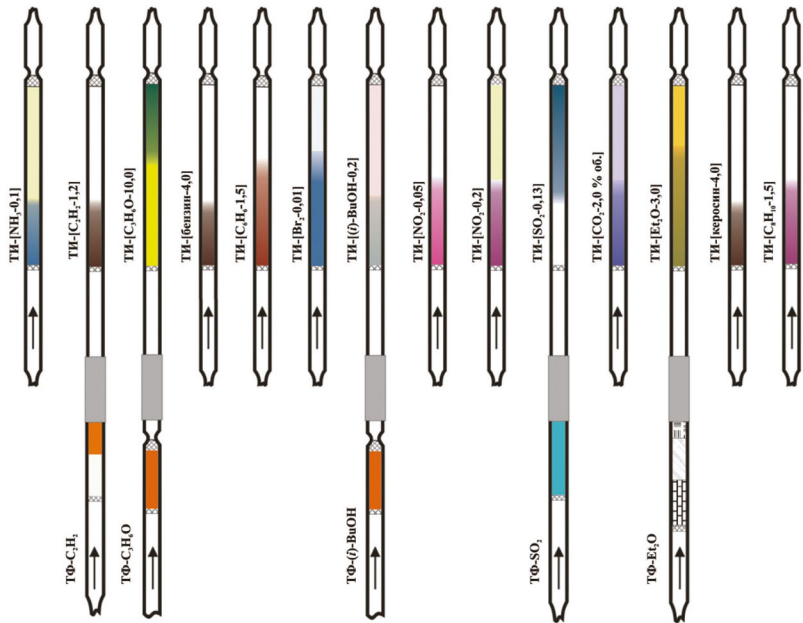


РУКОВОДСТВО по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р»

Санкт-Петербург  
2016

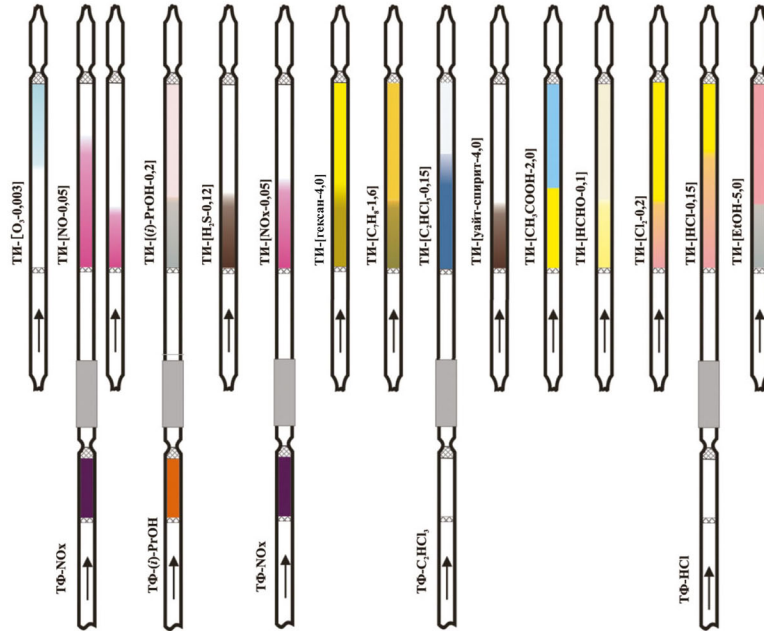
Примеры цветовых переходов индикаторных порошков при взаимодействии с определяемым веществом

**Christmas**<sup>®</sup>  
christmas-plus.ru  
крисмас.рф



Примеры цветовых переходов индикаторных порошков при взаимодействии с определяемым веществом

**Christmas**<sup>®</sup>  
christmas-plus.ru  
крисмас.рф



Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+»

**МИНИ-ЭКСПРЕСС-ЛАБОРАТОРИЯ  
«ПЧЁЛКА-Р»**

**Руководство по применению**

Санкт-Петербург  
2016

**Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р». Руководство по применению.** Издание четвертое, дополненное /  
Под редакцией к. х. н. Муравьева А.Г. — СПб.: Крисмас+, 2016. — 80 с.

С о с т а в и т е л и : Муравьев Александр Григорьевич,  
Осадчая Нина Алексеевна,  
Губанова Татьяна Дмитриевна,  
Корнеев Антон Константинович,  
Смолев Борис Владимирович,  
Мельник Анатолий Алексеевич.

Настоящее издание предоставляет пользователю необходимую информацию для правильной эксплуатации мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р», а также входящих в её состав средств измерений, индикаторных средств и пробоотборных устройств.

Административная группа: Б.В. Смолев, А.Н. Устрова

**Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р».**  
**Руководство по применению**

Корректор: И.В. Чеботаева  
Оформление и компьютерная верстка: Ю.Н. Дрюков  
Дизайн обложки: А.Ю. Крюков  
Техническое обеспечение: А.К. Корнеев

Подписано в печать 10.06.2016.  
Формат 70 × 100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. л. 5,0. Тираж 700 экз.  
Заказ .

Издательство ЗАО «Крисмас+»  
191119, Санкт-Петербург, ул. К. Заслонова, 6.

ISBN 978-5-89495-239-0



9 785894 952390

© ЗАО «Крисмас+», 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	4	12.4. Анализ в условиях повышенного (пониженного) давления (менее 645 мм рт. ст. или более 800 мм рт. ст.) ...	44
<b>1. Назначение изделия, объекты и задачи анализа .....</b>	<b>5</b>	12.5. Анализ в условиях высокой запыленности .....	45
<b>2. Технические характеристики и условия применения .....</b>	<b>9</b>	<b>13. Анализ воздуха с применением безаспирационных тест-систем .....</b>	<b>45</b>
<b>3. Состав, комплектность, упаковка и укладка .....</b>	<b>16</b>	13.1. Применение тест-системы «Аммиак» .....	45
<b>4. Требования к квалификации оператора .....</b>	<b>21</b>	13.2. Применение тест-системы «Пары ртути» .....	47
<b>5. Устройство и принцип работы индикаторных трубок .....</b>	<b>21</b>	<b>14. Анализ воды с применением тест-систем .....</b>	<b>50</b>
<b>6. Устройство и принцип работы aspirаторов .....</b>	<b>22</b>	14.1. Общий порядок применения тест-систем для контроля воды .....	50
6.1. Aspirатор типа «Насос-пробоотборник НП-3М» .....	23	14.2. Применение тест-систем при анализе вытяжек из сухих объектов .....	51
6.2. Aspirатор типа НП-4 .....	24	14.3. Применение тест-системы «Нитрат-тест» при контроле воды и продуктов питания .....	53
6.3. Aspirатор типа АМ-5Е .....	25	<b>15. Транспортирование, хранение и утилизация .....</b>	<b>54</b>
<b>7. Устройство и принцип работы зонда пробоотборного ЗП-ГХКМ .....</b>	<b>25</b>	<b>16. Гарантии изготовителя .....</b>	<b>56</b>
<b>8. Устройство и принцип работы тест-систем .....</b>	<b>27</b>	Приложение 1. Описания индикаторных трубок из состава мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р» .....	57
8.1. Тест-системы для контроля воды и водных сред .....	27	Приложение 2. Средства дополнительной комплектации мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р» .....	67
8.2. Тест-системы безаспирационные для контроля загрязнений воздуха .....	29	Приложение 3. Типичные ошибки при анализе воздуха с применением индикаторных и фильтрующих трубок .....	68
<b>9. Факторы опасности и меры безопасности .....</b>	<b>31</b>	Приложение 4. Протокол выполнения измерений (исследований) при анализе воздуха (рекомендуемая форма) .....	70
<b>10. Подготовка к работе .....</b>	<b>33</b>	Приложение 5. Индикаторные трубки, газоопределители и тест-системы, производимые и поставляемые объединением ЗАО «Крисмас+» .....	71
10.1. Внешний осмотр .....	33	1. Индикаторные трубки общетехнического назначения для химического экспресс-контроля воздуха и промышленных выбросов .....	71
10.2. Проверка работоспособности aspirатора .....	33	2. Газоопределители химические многокомпонентные для контроля промышленных газовых выбросов .....	74
10.3. Проверка работоспособности зонда пробоотборного .....	34	3. Аксессуары к aspirатору типа «Насос-пробоотборник НП-3М» ..	76
<b>11. Анализ воздуха индикаторными трубками в рабочих условиях применения .....</b>	<b>34</b>	4. Тест-системы производства ЗАО «Крисмас+» (полный перечень) .....	77
11.1. Применение индикаторных трубок совместно с aspirатором типа НП-3М (НП-4) .....	34		
11.2. Применение индикаторных трубок совместно с aspirатором типа АМ-5Е .....	40		
<b>12. Анализ воздуха индикаторными трубками в условиях, выходящих за границы рабочих .....</b>	<b>41</b>		
12.1. Общие сведения .....	41		
12.2. Анализ в условиях повышенной влажности, свыше 95% .....	42		
12.3. Анализ в условиях повышенной (пониженной) температуры (менее 10 °С или более 35 °С) .....	44		

## Предисловие

Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р» (далее также изделие) представляет собой функционально-целостный комплект средств измерений, индикаторных средств, вспомогательного оборудования, принадлежностей и материалов, размещённых вместе с документацией в жёстком переносном контейнере-укладке. Изделие позволяет оперативно оценить загрязнённость окружающей среды по одному или нескольким направлениям анализа (экспресс-контроль воздуха и газовых выбросов, экспресс-анализ воды, почвы и продуктов питания), и содержит в своем составе все необходимое для выполнения контроля.

Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р» занимает особое место среди приборов контроля газовых сред. Область применения мини-экспресс-лаборатории выходит за рамки области применения газоопределителей ГХК за счет того, что в её состав, кроме индикаторных трубок (ТИ) и прокачивающего устройства (аспиратора), входят тест-системы для сигнального контроля загрязнённости воды и почвы. Мини-экспресс-лаборатория широко используется службами МЧС России, службами санитарного контроля Роспотребнадзора и многими другими, в задачи которых входит освидетельствование загрязнений воздуха и других сред в промышленных и

жилых зонах. «Пчёлка-Р» является оригинальной разработкой ЗАО «Крисмас+» и производится по техническим условиям КРМФ.416900.001ТУ.

Изделие сертифицировано в РФ (система добровольной сертификации аварийно-спасательных средств МЧС РФ, сертификат № РОСС RU.03 ЭЧ17.Н 0055), защищено патентом РФ №96686.

Достоинства изделия:

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

Перечисленное позволяет проводить контроль как специалистам, так и лицам, не имеющим специальной химико-аналитической подготовки.

ЗАО «Крисмас+» постоянно работает над улучшением выпускаемой продукции. Настоящее, четвёртое издание руководства содержит обновлённую и расширенную информацию, предоставляет пользователю необходимые сведения для правильной эксплуатации мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р», а также входящих в его состав средств измерений, индикаторных средств и пробоотборных устройств.

### **Реквизиты для отзывов и пожеланий:**

191180 Россия, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, 102.  
Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+».  
Тел./факс: (812) 325-34-79, 713-20-38. Тел.: (812) 575-54-05, 575-88-14, 764-61-42.  
E-mail: info@christmas-plus.ru



## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ, ОБЪЕКТЫ И ЗАДАЧИ АНАЛИЗА

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ, ОБЪЕКТЫ И ЗАДАЧИ АНАЛИЗА

Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р» предназначена для экспресс-контроля химической загрязнённости объектов окружающей среды: воздуха и про-

мышленных газовых выбросов; воды и водных сред и вытяжек из почв и сыпучих сред, а также продуктов питания. Контроль выполняется с применением индикаторных трубок и тест-систем.

Направления контроля и определяемые показатели (АХОВ)\* приведены в табл. 1.

Таблица 1

#### Направления контроля и определяемые показатели окружающей среды

Объекты контроля	Определяемые показатели	Средства контроля
1. Воздушная среда (воздух рабочей зоны и промышленных площадок, газовые промышленные выбросы)	Аммиак, ацетон, бензол, диоксид серы, оксиды азота, пары ртути, сероводород, толуол, углерода монооксид, углеводороды нефти, хлор	Индикаторные трубки, тест-системы «Аммиак» и «Пары ртути», аспиратор типа «Насос-пробоотборник НП-3М»
2. Вода, почва и сыпучие среды	pH (кислотность), активный хлор, железо общее, нитраты, нитриты, сульфиды, хроматы	Тест-системы для определения загрязнений в воде и водных средах, в т.ч. почвенных вытяжках
3. Продукты питания (овощи, фрукты, соки и т.п.)	Нитраты	Тест-система «Нитрат-тест»

**Примечания:** 1. Перечень показателей может расширяться при дополнительной комплектации изделия.  
2. Допускается применение ручных аспираторов типов НП-4 и АМ-5Е.

\* АХОВ — аварийные химически опасные вещества.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ, ОБЪЕКТЫ И ЗАДАЧИ АНАЛИЗА

---

Изделие может быть использовано для получения экспрессной информации при:

— экспертизе условий труда и аттестации рабочих мест, санитарном контроле воздуха рабочей зоны;

— контроле промышленных газовых выбросов и сточных вод;

— технологическом контроле производственных процессов, связанных с использованием воздушных и газовых сред, водных растворов (утечек газов и растворов);

— исследовании загрязнённости воздуха, вод и почвы в условиях чрезвычайных ситуаций, связанных с авариями, пожарами и др.;

— экологической паспортизации объектов промышленности, транспорта, складских хозяйств, трубопроводов и др.;

— предварительной оценке состава воздуха и других объектов и сред, связанной с защитой здоровья населения, охраной окружающей среды и т.п.

Применение изделия особенно эффективно при оценке загрязнённости объектов окружающей среды в чрезвычайных ситуациях, в сложной обстановке, требующей получения многофакторной экспрессной информации и быстрого принятия решений.

Использование мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р», по сравнению с более сложным оборудованием, позволяет существенно сократить затраты на осуществ-

ление оперативного санитарно-химического и экологического контроля химической загрязнённости объектов окружающей среды. При этом экспресс-контроль может выполняться без привлечения высококвалифицированных специалистов, прямо на местах отбора проб.

Существенные достоинства изделия: компактность (портативность) и мобильность; независимость от источников энергии; экспрессность и максимальная простота метода и аппаратуры при подготовке и выполнении измерений; удобный для переноски специальный мини-кейс; минимальная стоимость анализа.

Типовые задачи анализа воздуха могут эффективно решаться при помощи изделия различными группами потребителей согласно табл. 2.



## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ, ОБЪЕКТЫ И ЗАДАЧИ АНАЛИЗА

Таблица 2

### Типовые задачи/ситуации при анализе воздуха

Службы / потребители	Задачи / ситуации
Технологический персонал на предприятиях промышленности и транспорта	Контроль технологических процессов с участием газообразных веществ. Поиск утечек в технологическом оборудовании. Измерения концентрации вредных веществ в иных, чем воздух, газообразных средах. Измерения концентрации вредных веществ в местах временного складирования или скопления отходов химических производств. Инвентаризация источников газовых выбросов
Службы министерства по чрезвычайным ситуациям	Контроль загрязнённости и заражённости воздуха химическими веществами. Контроль загрязнённости жилых и иных объектов бытовым газом в результате утечек либо противоправных действий (террористических актов). Поиск источников загрязнений атмосферы и мест максимальной загрязнённости
Санитарные врачи	Предварительная оценка загрязнённости атмосферного воздуха. Контроль качества воздуха в рабочей зоне, а также в общественных зданиях. Контроль воздуха в ходе демеркуризации. Контроль вредных и опасных веществ на свалках, в жилых зонах и т. п.
Санитарно-промышленные лаборатории	Оценка воздействия вредных выбросов на окружающую среду. Измерения концентрации вредных веществ в промышленных газовых выбросах производств. Исследование источников загрязнения атмосферы
Пожарно-технические службы	Обнаружение эндогенных пожаров на ранней стадии их возникновения по продуктам горения. Исследование воздуха в зоне пожаров для выбора способов их тушения и видов обеспечения боевых расчётов
Персонал санитарно-промышленных лабораторий	Технологическое освидетельствование производственных условий. Аттестация рабочих мест

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ, ОБЪЕКТЫ И ЗАДАЧИ АНАЛИЗА

---

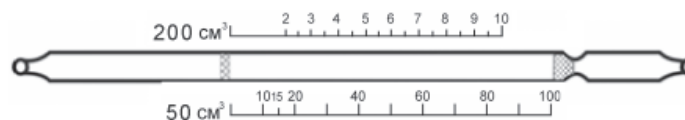
Окончание табл. 2

Службы / потребители	Задачи / ситуации
Образовательные учреждения (см. примечание)	Выполнение анализов при проведении экологически ориентированных практикумов, при учебно-исследовательской работе, в профессиональном образовании, профильном обучении
Пуско-наладка котлоагрегатов	Оптимизация режимов и выявление нарушений в работе оборудования
Пуско-наладка и эксплуатация систем вентиляции	Контроль эффективности очистки и выявление нарушений в работе оборудования
Горнодобывающие предприятия и горноспасательные службы	Контроль состава рудничного воздуха при ведении горных и горноспасательных работ, разведке пожаров
Обслуживание складирования и транспортировки зернопродуктов	Контроль выделений газов после фумигации при хранении и перевозке продуктов

**Примечание.** Для использования в образовательных учреждениях выпускаются специальные учебно-тренировочные средства — учебные мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-У», сертифицированные системой добровольной сертификации аварийно-спасательных средств МЧС РФ.

**ОПИСАНИЯ ИНДИКАТОРНЫХ ТРУБОК  
ИЗ СОСТАВА МИНИ-ЭКСПРЕСС-ЛАБОРАТОРИИ «ПЧЁЛКА-Р»**  
(измерительные шкалы приведены ориентировочно)

**АММИАК  
ТИ-[NH<sub>3</sub>-0,1]**



**Описание:** ТИ-[NH<sub>3</sub>-0,1] состоит из одной индикаторной трубки.

**Принцип действия:** колористическая индикаторная трубка.

**Принцип реакции:** NH<sub>3</sub> + рН-индикатор → синий продукт реакции.

**Изменение цвета:** с жёлтого на синий.

**Измерительный диапазон:** от 2 до 100 мг/м<sup>3</sup> (2 шкалы).

**Максимальное время прокачивания 100 см<sup>3</sup>:** 70 с.

**Погрешность измерения:** не более ±25%.

**Продолжительность анализа** (ориентировочно): 2,5 мин (200 см<sup>3</sup>) или 1 мин (50 см<sup>3</sup>).

**Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:**

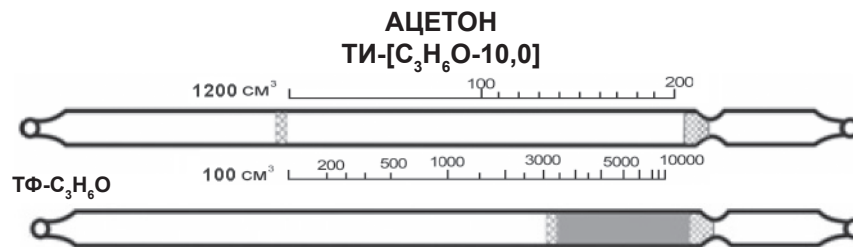
- определению аммиака не мешают сероводород до 52 мг/м<sup>3</sup>; диоксид серы до 54 мг/м<sup>3</sup>; монооксид азота до 70 мг/м<sup>3</sup>.
- мешают определению: пары кислот, аминов.

**Срок годности:** 1 год.

**Дополнительные сведения**

- Класс опасности аммиака — IV.
- Значение ПДК<sub>ВРЗ</sub> для аммиака — 20 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций аммиака в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):  
1 ppm = 1,42 мг/м<sup>3</sup>;  
1 об.% = 1,42 × 10<sup>-4</sup> мг/м<sup>3</sup>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1



**Описание:** ТИ-[C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O-10,0] представляют собой комплект, состоящий из двух трубок: трубки индикаторной ТИ-[C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O-10,0] и трубки фильтрующей ТФ-C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O.

**Принцип действия:** колористическая индикаторная трубка.

**Принцип реакции:** ацетон + рН-индикатор → жёлтый продукт реакции.

**Изменение цвета:** с зеленого (синего) на жёлтый.

**Измерительный диапазон:** от 100 до 10000 мг/м<sup>3</sup> (2 шкалы);

**Максимальное время прокачивания 100 см<sup>3</sup>:** 100 с.

**Погрешность измерения:** не более ±25%.

**Продолжительность анализа** (ориентировочно): 20 мин (1200 см<sup>3</sup>) или 2 мин (100 см<sup>3</sup>).

**Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:**

- определению ацетона не мешают: бензол до 300 мг/м<sup>3</sup>; декан до 10%; диоксид серы до 1,2 мг/м<sup>3</sup>; СО до 200 мг/м<sup>3</sup>; сероводород до 60 мг/м<sup>3</sup>; толуол до 10%.
- мешают определению: альдегиды, кетоны.
- примеси, поглощаемые трубкой фильтрующей ТФ-C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O: диоксид серы, соляная кислота, уксусная кислота, уксусный ангидрид.

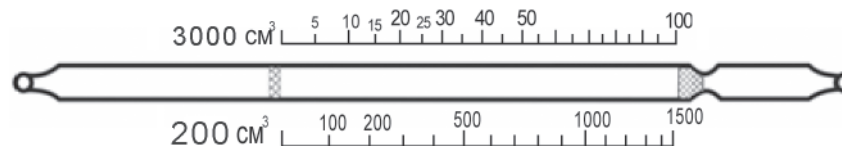
**Срок годности:** 2 года.

### Дополнительные сведения

- Класс опасности ацетона — IV.
- Значение ПДК<sub>ВРЗ</sub> для ацетона — 200 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций ацетона в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):  
1 ppm = 0,41 мг/м<sup>3</sup>;  
1 об.% = 0,41 × 10<sup>-4</sup> мг/м<sup>3</sup>.

Одна ТФ рассчитана на применение с одной ТИ.

**БЕНЗОЛ**  
**ТИ-[C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>-1,5]**



**Описание:** ТИ-[C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>-1,5] состоит из одной индикаторной трубки.

**Принцип действия:** колористическая индикаторная трубка.

**Принцип реакции:** C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> + KIO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → I<sub>2</sub> + продукты окисления.

**Изменение цвета:** с белого на коричневый.

**Измерительный диапазон:** от 10 до 1500 мг/м<sup>3</sup> (2 шкалы).

**Максимальное время прокачивания 100 см<sup>3</sup>:** 140 с.

**Погрешность измерения:** не более ±25%.

**Продолжительность анализа** (ориентировочно): 70 мин (3000 см<sup>3</sup>) или 5 мин (200 см<sup>3</sup>).

**Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:**

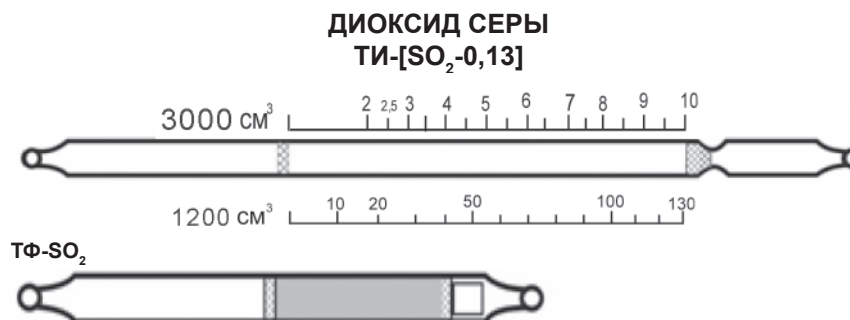
- определению бензола не мешают: ацетон до 2000 мг/м<sup>3</sup>; диоксид азота до 9 мг/м<sup>3</sup>; ксилол до 500 мг/м<sup>3</sup>; окись углерода до 200 мг/м<sup>3</sup>; сероводород до 0,06 мг/м<sup>3</sup>; толуол до 500 мг/м<sup>3</sup>.
- мешают определению ароматические углеводороды.

**Срок годности:** 2 года.

**Дополнительные сведения**

- Класс опасности бензола — II.
- Значение ПДК<sub>врз</sub> для бензола — 15 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций бензола в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):  
1 ppm = 0,31 мг/м<sup>3</sup>;  
1 об.% = 0,31 × 10<sup>-4</sup> мг/м<sup>3</sup>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1



**Описание:** ТИ-[SO<sub>2</sub>-0,13] представляют собой комплект, состоящий из двух герметично запаянных стеклянных трубок — трубки индикаторной ТИ-[SO<sub>2</sub>-0,13] и трубки фильтрующей ТФ-SO<sub>2</sub>.

**Принцип действия:** колористическая индикаторная трубка.

**Принцип реакции:** SO<sub>2</sub> + I<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{крахмал}}$  белые продукты.

**Изменение цвета:** с серо-фиолетового на белый.

**Измерительный диапазон:** от 2 до 130 мг/м<sup>3</sup> (2 шкалы).

**Максимальное время прокачивания 100 см<sup>3</sup>:** 80 с.

**Погрешность измерения:** не более ± 25%.

**Продолжительность анализа** (ориентировочно): 40 мин (3000 см<sup>3</sup>) или 16 мин (1200 см<sup>3</sup>).

**Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:**

- определению диоксида серы не мешают: аммиак до 10 мг/м<sup>3</sup>; сероводород до 10 мг/м<sup>3</sup>; диоксид азота до 2 мг/м<sup>3</sup> (поглощаются фильтрующей трубкой ТФ-SO<sub>2</sub>, помещённой перед индикаторной трубкой).

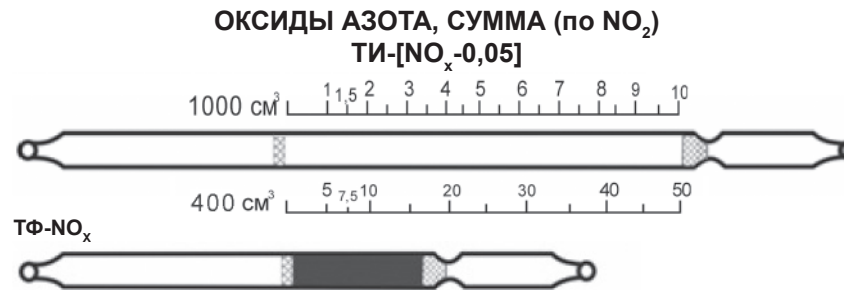
**Срок годности:** 2 года.

### Дополнительные сведения

- Класс опасности диоксида серы — II.
- Значение ПДК<sub>вр3</sub> для диоксида серы — 10 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций диоксида серы в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):  
1 ppm = 0,38 мг/м<sup>3</sup>;  
1 об.% = 0,38 × 10<sup>-4</sup> мг/м<sup>3</sup>.

*Одна ТФ рассчитана на применение не более чем с пятью ТИ.*





**Описание:** ТИ-[NO<sub>x</sub>-0,05] представляют собой комплект, состоящий из двух герметично запаиваемых стеклянных трубок — трубки индикаторной ТИ-[NO<sub>x</sub>-0,05] и трубки фильтрующей (окислительной) ТФ-NO<sub>x</sub>.

**Принцип действия:** колористическая индикаторная трубка.

**Принцип реакции:** NO<sub>x</sub> + о-дианизидин → бордово-коричневый продукт.

**Изменение цвета:** с белого на бордово-коричневый.

**Измерительный диапазон:** от 1 до 50 мг/м<sup>3</sup> (2 шкалы, в пересчёте на NO<sub>2</sub>).

**Максимальное время прокачивания 100 см<sup>3</sup>:** 140 с.

**Погрешность измерения:** не более ±25%.

**Продолжительность анализа** (ориентировочно): 23 мин (1000 см<sup>3</sup>) или 9 мин (400 см<sup>3</sup>).

**Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:**

- определению оксидов азота не мешают: аммиак до 47 мг/м<sup>3</sup>; сероводород до 20 мг/м<sup>3</sup>; диоксид серы до 11 мг/м<sup>3</sup>.
- в пределах ПДК озон или хлор не влияют на результаты измерения.
- мешают определению: галогены, озон.

**Срок годности:** 1 год.

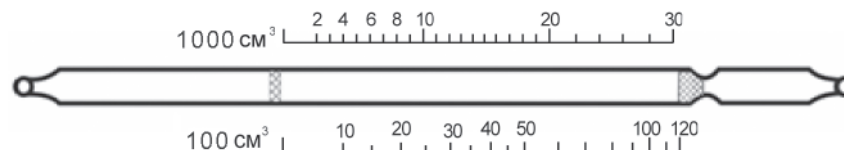
#### Дополнительные сведения

- Класс опасности оксидов азота — III.
- Значение ПДК<sub>ВРЗ</sub> для суммы оксидов азота — 5 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций оксидов азота (в пересчёте на диоксид азота) в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):  
 $1 \text{ ppm} = 0,52 \text{ мг/м}^3$ ;  
 $1 \text{ об. \%} = 0,52 \times 10^{-4} \text{ мг/м}^3$ .

*Одна ТФ рассчитана на применение не более чем с пятью ТИ.*

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### СЕРОВОДОРОД ТИ-[H<sub>2</sub>S-0,12]



**Описание:** ТИ-[H<sub>2</sub>S-0,12] состоит из одной индикаторной трубки.

**Принцип действия:** колористическая индикаторная трубка.

**Принцип реакции:** H<sub>2</sub>S + Pb(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> → PbS + продукты окисления.

**Изменение цвета:** с белого на коричневый.

**Измерительный диапазон:** от 2 до 120 мг/м<sup>3</sup> (2 шкалы).

**Максимальное время прокачивания 100 см<sup>3</sup>:** 140 с.

**Погрешность измерения:** не более ±25 %.

**Продолжительность анализа** (ориентировочно): 23 мин (1000 см<sup>3</sup>) или 2,5 мин (100 см<sup>3</sup>).

**Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:**

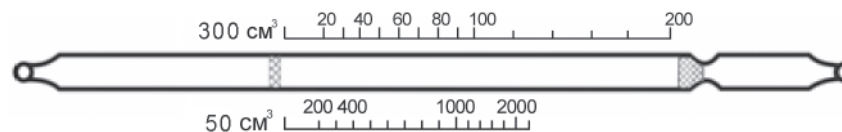
- определению сероводорода не мешают: аммиак до 7 г/м<sup>3</sup>; диоксид азота до 1 г/м<sup>3</sup>; диоксид серы до 1,2 г/м<sup>3</sup>; оксид азота до 1,0 г/м<sup>3</sup>.
- мешают определению меркаптаны.

**Срок годности:** 2 года.

#### Дополнительные сведения

- Класс опасности сероводорода — II.
- Значение ПДК<sub>врз</sub> для сероводорода — 10 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций сероводорода в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):
  - 1 ppm = 0,7 мг/м<sup>3</sup>;
  - 1 об.% = 0,7 × 10<sup>-4</sup> мг/м<sup>3</sup>.

**ТОЛУОЛ**  
**ТИ-[C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>-1,6]**



**Описание:** ТИ-[C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>-1,6] состоит из одной индикаторной трубки.

**Принцип действия:** колористическая индикаторная трубка.

**Принцип реакции:** C<sub>7</sub>H<sub>8</sub> + CeSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O → Ce + продукты окисления.

**Изменение цвета:** с жёлтого на коричневый.

**Измерительный диапазон:** от 20 до 2000 мг/м<sup>3</sup> (2 шкалы).

**Максимальное время прокачивания 100 см<sup>3</sup>:** 100 с.

**Погрешность измерения:** не более ±25 %.

**Продолжительность анализа** (ориентировочно): 5 мин (300 см<sup>3</sup>) или 1 мин (50 см<sup>3</sup>).

**Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:**

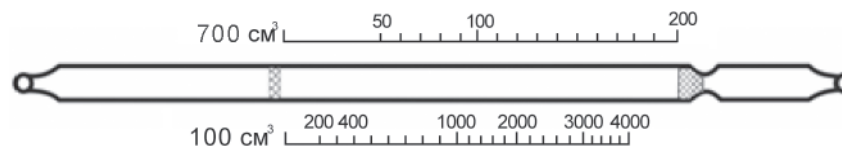
- определению толуола не мешают: аммиак до 200 мг/м<sup>3</sup>; диоксид азота до 50 мг/м<sup>3</sup>; бензол до 100 мг/м<sup>3</sup>; ксилол до 100 мг/м<sup>3</sup>.
- мешают определению ароматические углеводороды.

**Срок годности:** 2 года.

**Дополнительные сведения**

- Класс опасности толуола — III.
- Значение ПДК<sub>ВРЗ</sub> для толуола — 50 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций толуола в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):  
1 ppm = 0,26 мг/м<sup>3</sup>;  
1 об.% = 0,26 × 10<sup>-4</sup> мг/м<sup>3</sup>.

**УГЛЕВОДОРОДЫ НЕФТИ (по гексану)  
ТИ-[гексан-4,0]**



**Описание:** ТИ-[гексан-4,0] состоит из одной индикаторной трубки.

**Принцип действия:** колористическая индикаторная трубка.

**Принцип реакции:**  $C_6H_{14} + CrO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} Cr_2O_3 + \text{продукты окисления}$ .

**Изменение цвета:** с жёлтого на зелёный (коричневый).

**Измерительный диапазон:** от 50 до 4000 мг/м³ (2 шкалы).

**Максимальное время прокачивания 100 см³:** 90 с.

**Погрешность измерения:** не более ±25 %.

**Продолжительность анализа** (ориентировочно): 10 мин (700 см³) или 10 мин (100 см³).

**Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:**

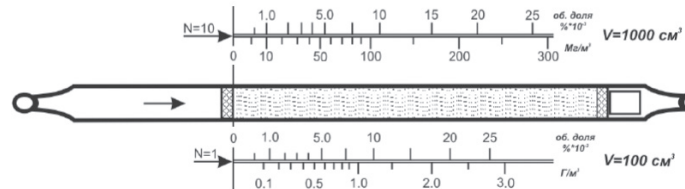
- определению углеводородов нефти не мешают: аммиак до 1700 мг/м³; ацетон до 10%; сероводород до 80 мг/м³; диоксид серы до 2500 мг/м³; диоксид азота до 20 мг/м³; толуол до 300 мг/м³.
- мешают определению алифатические углеводороды.

**Срок годности:** 1 год.

**Дополнительные сведения**

- Индикаторную трубку калибруют по гексану.
- Класс опасности гексана — IV.
- Значение ПДК<sub>врз</sub> для суммы углеводородов нефти — 300 мг/м³.
- Преобразование массовых концентраций углеводородов нефти (в пересчете на декан) в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):  
1 ppm = 0,28 мг/м³;  
1 об.% = 0,28 × 10<sup>-4</sup> мг/м³.

**УГЛЕРОДА МОНООКСИД  
ГХ-Е СО-0,25**



**Описание:** ГХ-Е СО-0,25 состоит из одной индикаторной трубки.

**Принцип действия:** колористическая индикаторная трубка.

**Принцип реакции:**  $5\text{CO} + \text{I}_2\text{O}_5 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{I}_2 + 5\text{CO}_2$ .

**Изменение цвета:** с белого на коричневый.

**Измерительный диапазон:** от 5 до 3000 мг/м<sup>3</sup> (от 0,0005 до 0,25% об.) (2 шкалы);

**Максимальное время прокачивания 100 см<sup>3</sup>:** 10 с.

**Погрешность измерения:** не более ±25 %.

**Продолжительность анализа (ориентировочно):** 2 мин.

**Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:**

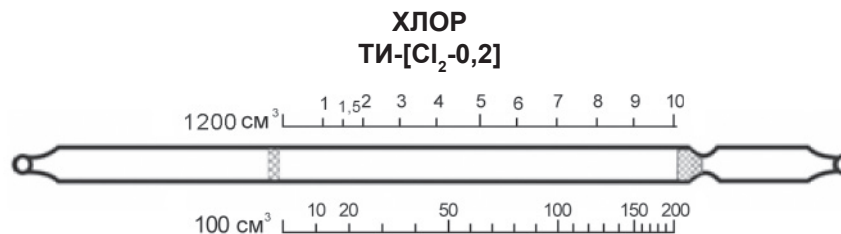
- определению мешают окислители.

**Срок годности:** 3 года.

**Дополнительные сведения**

- Класс опасности окиси углерода — III.
- Значение ПДК<sub>ВРЗ</sub> для монооксида углерода — 20 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций окиси углерода в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):  
1 ppm = 0,86 мг/м<sup>3</sup>;  
1 об.% = 0,86 × 10<sup>-4</sup> мг/м<sup>3</sup>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1



**Описание:** ТИ-[Cl<sub>2</sub>-0,2] состоит из одной индикаторной трубки.

**Принцип действия:** колористическая индикаторная трубка.

**Принцип реакции:** Cl<sub>2</sub> + флуоресцеин → розовый продукт реакции

**Изменение цвета:** с жёлтого на розовый.

**Измерительный диапазон:** от 1 до 200 мг/м<sup>3</sup> (2 шкалы).

**Максимальное время прокачивания 100 см<sup>3</sup>:** 80 с.

**Погрешность измерения:** не более ±25%.

**Продолжительность анализа** (ориентировочно): 16 мин (1200 см<sup>3</sup>) или 1,5 мин (100 см<sup>3</sup>).

**Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:**

- определению хлора не мешают: аммиак до 0,9 г/м<sup>3</sup>; ацетон до 5%; декан до 5%; диоксид азота до 90 мг/м<sup>3</sup>; диоксид серы до 130 мг/м<sup>3</sup>; окись углерода до 630 мг/м<sup>3</sup>; сероводород до 40 мг/м<sup>3</sup>; толуол до 10% .
- мешают определению: галогены, окислители, хлорамины.

**Срок годности:** 1 год.

### Дополнительные сведения

- Класс опасности хлора — II.
- Значение ПДК<sub>врз</sub> для хлора — 1,0 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций хлора в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):  
1 ppm = 0,34 мг/м<sup>3</sup>;  
1 об.% = 0,34 × 10<sup>-4</sup> мг/м<sup>3</sup>.