

# Крисмас®

shop.christmas-plus.ru  
christmas-plus.ru  
кристмас.рф

Научно-производственное объединение  
ЗАО «Крисмас+»

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

РП 26.51.53-8.416-82182574-2023



Санкт-Петербург

Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+»

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

**Руководство  
по применению**

**РП 26.51.53-8.416-82182574-2023**

**Санкт-Петербург  
2023**

**Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р». Руководство по применению.**  
Издание 7-е / Под редакцией к. х. н. Муравьёва А.Г. — СПб.: Крисмас+, 2023. — 75 с.

Составители: Муравьёв Александр Григорьевич,  
Осадчая Нина Алексеевна,  
Губанова Татьяна Дмитриевна,  
Корнеев Антон Константинович,  
Смолев Борис Владимирович,  
Панфилова Светлана Александровна.

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

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	5
<b>1 Назначение изделия, объекты и задачи анализа .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Технические характеристики и условия применения .....</b>	<b>9</b>
<b>3 Состав, комплектность и укладка .....</b>	<b>16</b>
<b>4 Требования к квалификации оператора .....</b>	<b>21</b>
<b>5 Устройство и принцип работы трубок индикаторных .....</b>	<b>22</b>
<b>6 Устройство и принцип работы аспираторов .....</b>	<b>23</b>
6.1 Аспиратор типа «Насос-пробоотборник ручной НП-3М» .....	23
6.2 Аспиратор типа АМ-5Е .....	25
<b>7 Устройство и принцип работы тест-систем .....</b>	<b>26</b>
7.1 Тест-системы для контроля воды и водных сред .....	26
7.2 Тест-системы безаспирационные для контроля загрязнений воздуха .....	28
<b>8 Факторы опасности и меры безопасности .....</b>	<b>30</b>
<b>9 Подготовка к работе .....</b>	<b>33</b>
9.1 Внешний осмотр .....	33
9.2 Проверка работоспособности аспиратора .....	34
<b>10 Анализ воздуха трубками индикаторными в рабочих условиях применения .....</b>	<b>35</b>
10.1 Применение трубок индикаторных совместно с аспиратором типа НП-3М .....	35
10.2 Применение трубок индикаторных совместно с аспиратором типа АМ-5Е .....	42
<b>11 Анализ воздуха трубками индикаторными в условиях, выходящих за границы рабочих .....</b>	<b>44</b>
11.1 Общие сведения .....	44
11.2 Анализ в условиях повышенной влажности (свыше 95%) .....	46
11.3 Анализ в условиях повышенной (пониженной) температуры (менее 10 °С или более 35 °С) .....	46
11.4 Анализ в условиях повышенного (пониженного) давления (менее 630 мм рт. ст. или более 800 мм рт. ст.) .....	47
11.5 Анализ в условиях высокой запылённости .....	47
<b>12 Анализ воздуха с применением безаспирационных тест-систем .....</b>	<b>48</b>
12.1 Применение тест-системы «Аммиак» .....	48
12.2 Применение тест-системы «Пары ртути» .....	50
<b>13 Анализ воды с применением тест-систем .....</b>	<b>53</b>
13.1 Общий порядок применения тест-систем для контроля воды и водных сред .....	53
13.2 Применение тест-систем при анализе водных вытяжек из сухих объектов .....	55
13.3 Применение тест-системы «Нитрат-тест» при контроле воды и продуктов питания .....	57

---

<b>14 Транспортирование, хранение и утилизация</b> .....	58
<b>15 Гарантии изготовителя</b> .....	60
Приложение 1. Описания трубок индикаторных из состава мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р» .....	61
Приложение 2. Дополнительные средства при поставке мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р» .....	71
Приложение 3. Типичные ошибки при анализе воздуха с применением трубок индикаторных и фильтрующих .....	72
Приложение 4. Протокол выполнения измерений (исследований) при анализе воздуха (рекомендуемая форма) .....	74

## Предисловие

Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р» 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 трубок индикаторных и прокачивающего устройства (асpirатора), 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 ТУ 26.51.53-416-82182574-2023.

Достоинства изделия:

- компактность (портативность), мобильность, независимость от источников энергии;
- максимальная простота метода и аппаратуры, 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, седьмое издание руководства содержит обновлённую и расширенную информацию, предоставляет пользователю необходимые сведения для правильной эксплуатации мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р», а также входящих в её 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.  
E-mail: [info@christmas-plus.ru](mailto:info@christmas-plus.ru)

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ, ОБЪЕКТЫ И ЗАДАЧИ АНАЛИЗА

### 1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ, ОБЪЕКТЫ И ЗАДАЧИ АНАЛИЗА

Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р» (далее — изделие) предназначена для экспресс-контроля химической загрязнённости объектов окружающей среды: воздуха и промышленных газовых выбросов; воды и водных сред, вытяжек из почв и сыпучих сред, а также продуктов питания. Контроль выполняется с применением трубок индикаторных (ТИ) и тест-систем (ТС).

Объекты контроля, определяемые показатели (АХОВ\*) и средства контроля приведены в табл. 1.

Таблица 1

Объекты контроля, определяемые показатели  
и средства контроля окружающей среды

Объекты контроля	Определяемые показатели	Средства контроля
Воздушная среда (воздух рабочей зоны и промышленных площадок, газовые промышленные выбросы)	Аммиак, ацетон, бензол, диоксид серы, оксиды азота, пары ртути, сероводород, толуол, оксид углерода, углеводороды нефти, хлор	Трубки индикаторные совместно с аспиратором, безаспирационные тест-системы «Аммиак» и «Пары ртути»
Вода, почва и сыпучие среды	pH (кислотность), активный хлор, железо общее, железо (2), медь, никель, нитраты, нитриты, сульфиды, хроматы	Тест-системы для определения загрязнений в воде и водных средах, в т.ч. почвенных вытяжках
Продукты питания (овощи, фрукты, соки и т.п.)	Нитраты	Тест-система «Нитрат-тест»

**Примечание:** Перечень показателей может расширяться при дополнительной комплектации изделия.

Изделие применяется различными организациями и службами 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, воды и почвы в условиях чрезвычайных ситуаций, связанных с авариями, пожарами и др.;

\* АХОВ — аварийные химически опасные вещества.

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

— 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 сложной обстановке, требующей получения многофакторной оперативной информации и быстрого принятия решений (в чрезвычайных ситуациях и т.п.).

Использование мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р», по сравнению с применением более сложного оборудования, позволяет существенно сократить затраты на осуществление оперативного химического контроля загрязнённости объектов окружающей среды. При этом экспресс-контроль может выполняться без привлечения высококвалифицированных специалистов на местах отбора проб.

Существенные достоинства изделия: компактность (портативность) и мобильность; полная автономность применения и независимость от источников энергоснабжения; простота метода и аппаратуры при подготовке и выполнении измерений; минимальная стоимость анализа.

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

**Таблица 2**

**Типовые задачи/ситуации при анализе воздуха**

<b>Службы / потребители</b>	<b>Задачи / ситуации</b>
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

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ, ОБЪЕКТЫ И ЗАДАЧИ АНАЛИЗА

Окончание табл. 2

Службы / потребители	Задачи / ситуации
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
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-тренеровочные средства — учебные мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-У».

---

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ОПИСАНИЯ ТРУБОК ИНДИКАТОРНЫХ ИЗ СОСТАВА МИНИ-ЭКСПРЕСС-ЛАБОРАТОРИИ «ПЧЁЛКА-Р»

#### АММИАК ТИ-[NH<sub>3</sub>-0,1]

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

**Принцип действия:** колористическая трубка индикаторная.

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

**Изменение окраски:** с бежевой на синюю.

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

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

**Влияние неопределляемых 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 °C, 101,3 кПа):

$$1 \text{ ppm} = 0,71 \text{ мг/м}^3;$$
$$1 \text{ об. \%} = 0,71 \times 10^4 \text{ мг/м}^3.$$

---

\* Изображения измерительных шкал и объём прокачиваемого воздуха приведены ориентировочно.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### АЦЕТОН ТИ-[C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O-10,0]

**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 трубка индикаторная.

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

**Изменение окраски:** с зелёной на жёлтую.

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

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

**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>; CO 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>вр3</sub> для ацетона — 200 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций ацетона в объёмные (20 °C, 101,3 кПа):

$$\begin{aligned}1 \text{ ppm} &= 2,41 \text{ мг/м}^3; \\1 \text{ об. \%} &= 2,41 \times 10^4 \text{ мг/м}^3.\end{aligned}$$

Одна ТФ рассчитана на применение с одной ТИ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### 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 трубки индикаторной.

**Принцип действия:** колористическая трубка индикаторная.

**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 окраски:** с белого на коричневый.

**Измерительный диапазон:** от 5 до 1500 мг/м<sup>3</sup> (2 шкалы).

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

**Влияние неопределляемых 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>; ксиол 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 °C, 101,3 кПа):  
1 ppm = 3,24 мг/м<sup>3</sup>;  
1 об.% = 3,24 × 10<sup>4</sup> мг/м<sup>3</sup>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ДИОКСИД СЕРЫ ТИ-[SO<sub>2</sub>-0,13]

**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 трубка индикаторная.

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

**Изменение окраски:** с фиолетовой на белую.

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

**Погрешность измерения:** не более  $\pm 25\%$ .

**Влияние неопределляемых 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 трубкой фильтрующей ТФ-SO<sub>2</sub>, помещённой перед трубкой индикаторной).

**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 °C, 101,3 кПа):

$$1 \text{ ppm} = 2,66 \text{ мг/м}^3;$$
$$1 \text{ об. \%} = 2,66 \times 10^4 \text{ мг/м}^3.$$

Одна ТФ рассчитана на применение не более чем с пятым ТИ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ОКСИДЫ АЗОТА, СУММА (по $\text{NO}_2$ ) ТИ-[ $\text{NO}_x$ -0,05]

**Описание:** ТИ-[ $\text{NO}_x$ -0,05] представляют собой комплект, состоящий из двух герметично за- паянных стеклянных трубок — трубки индикаторной ТИ-[ $\text{NO}_x$ -0,05] и трубки фильтрую- щей (окислительной) ТФ- $\text{NO}_x$ .

**Принцип действия:** колористическая трубка индикаторная.

**Принцип реакции:**  $\text{NO}_x + \text{o-дианизидин} \rightarrow$  бордово-коричневый продукт.

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

**Измерительный диапазон:** от 1 до 50  $\text{mg/m}^3$  (2 шкалы, в пересчёте на  $\text{NO}_2$ ).

**Погрешность измерения:** не более  $\pm 25\%$ .

**Влияние неопределляемых веществ на результаты измерения:**

- определению оксидов азота не мешают: аммиак до 47  $\text{mg/m}^3$ ; сероводород до 20  $\text{mg/m}^3$ ; диоксид серы до 11  $\text{mg/m}^3$ .
- 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>вр3</sub> для суммы оксидов азота — 5  $\text{mg/m}^3$ .
- Преобразование массовых концентраций оксидов азота (в пересчете на диоксид азота) в объёмные (20 °C, 101,3 кПа):

$$1 \text{ ppm} = 1,25 \text{ mg/m}^3;$$
$$1 \text{ об.\%} = 1,25 \times 10^4 \text{ mg/m}^3.$$

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 трубки индикаторной.

**Принцип действия:** колористическая трубка индикаторная.

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

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

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

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

**Влияние неопределляемых 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>ВР3</sub> для сероводорода — 10 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций сероводорода в объёмные (20 °C, 101,3 кПа):

$$1 \text{ ppm} = 1,42 \text{ мг/м}^3;$$
$$1 \text{ об. \%} = 1,42 \times 10^4 \text{ мг/м}^3.$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ТОЛУОЛ ТИ-[С<sub>7</sub>Н<sub>8</sub>-2,0]

**Описание:** ТИ-[С<sub>7</sub>Н<sub>8</sub>-2,0] состоит из одной трубки индикаторной.

**Принцип действия:** колористическая трубка индикаторная.

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

**Изменение окраски:** с жёлтой на зелёную.

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

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

**Влияние неопределляемых 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>ВР3</sub> для толуола — 50 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций толуола в объёмные (20 °C, 101,3 кПа):

$$1 \text{ ppm} = 4,07 \text{ мг/м}^3;$$
$$1 \text{ об. \%} = 4,07 \times 10^4 \text{ мг/м}^3.$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### УГЛЕВОДОРОДЫ НЕФТИ (по гексану) ТИ-[C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>-4,0]

**Описание:** ТИ-[C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>-4,0] состоит из одной трубы индикаторной.  
**Принцип действия:** колористическая трубка индикаторная.

**Принцип реакции:** C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> + CrO<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$  Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + продукты окисления.

**Изменение окраски:** с жёлтого на зеленый (коричневый).

**Измерительный диапазон:** от 50 до 4000 мг/м<sup>3</sup> (2 шкалы).

**Погрешность измерения:** не более  $\pm 25\%$ .

**Влияние неопределляемых веществ на результаты измерения:**

- определению углеводородов нефти не мешают: аммиак до 1700 мг/м<sup>3</sup>; ацетон до 10%; сероводород до 80 мг/м<sup>3</sup>; диоксид серы до 2500 мг/м<sup>3</sup>; диоксид азота до 20 мг/м<sup>3</sup>; толуол до 300 мг/м<sup>3</sup>.
- мешают определению алифатические углеводороды.

**Срок годности:** 1 год.

#### Дополнительные сведения

- Трубку индикаторную калибруют по гексану.
- Класс опасности гексана — IV.
- Значение ПДК<sub>вр3</sub> для суммы углеводородов нефти — 300 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций углеводородов нефти (в пересчете на декан) в объёмные (20 °C, 101,3 кПа):

$$1 \text{ ppm} = 3,58 \text{ мг/м}^3;$$
$$1 \text{ об. \%} = 3,58 \times 10^4 \text{ мг/м}^3.$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### УГЛЕРОДА МОНООКСИД ГХ-Е СО-0,25

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

**Принцип действия:** колористическая трубка индикаторная.

**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 окраски:** с белого на коричневый.

**Измерительный диапазон:** от 6 до 3100 мг/м<sup>3</sup> (от 0,0005 до 0,25% об.) (2 шкалы);

**Погрешность измерения:** не более  $\pm 25\%$ .

**Влияние неопределляемых веществ на результаты измерения:**

- определению мешают окислители.

**Срок годности:** 3 года.

#### Дополнительные сведения

- Класс опасности окиси углерода — III.
- Значение ПДК<sub>ВР3</sub> дляmonoоксида углерода — 20 мг/м<sup>3</sup>.
- Преобразование массовых концентраций окиси углерода в объёмные (20 °C, 101,3 кПа):

$$\begin{aligned}1 \text{ ppm} &= 1,16 \text{ мг/м}^3; \\1 \text{ об. \%} &= 1,16 \times 10^4 \text{ мг/м}^3.\end{aligned}$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ХЛОР ТИ-[Cl<sub>2</sub>-0,2]

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

**Принцип действия:** колористическая трубка индикаторная.

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

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

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

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

**Влияние неопределляемых 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 °C, 101,3 кПа):

$$1 \text{ ppm} = 2,95 \text{ мг/м}^3;$$
$$1 \text{ об. \%} = 2,95 \times 10^4 \text{ мг/м}^3.$$

---

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПРИ ПОСТАВКЕ МИНИ-ЭКСПРЕСС-ЛАБОРАТОРИИ «ПЧЁЛКА-Р»**

С мини-экспресс-лабораторией может поставляться следующее оборудование (подлежит согласованию при заказе).

1. Трубки индикаторные общевойсковые ИТ-36, ИТ-45, ИТ-51, ИТ-1337 \*;
2. Комплект грелки для применения трубок индикаторных в условиях пониженных температур.
3. Ёмкость полимерная газовая ЕПГ для отбора и транспортировки газовоздушных проб.
4. Зонд пробоотборный ЗП-ГХКМ для отбора проб из труднодоступных мест с документацией в укладке.
5. Дозиметр «СОЭКС 01М».
6. Дозиметр-радиометр ДРГБ-01 «ЭКО-1М».
7. Дозиметр-радиометр МКГ-01 с внешним детектором (планшетом) для мониторинга окружающей среды и отображением результатов детектирования на загруженной карте планшета.
8. Приборы контроля климатических и физических параметров (термогигрометры, шумовибронтеграторы, измерители ЭМИ и т.п.).
9. Контейнеры для укладки дополнительного оборудования.
10. Комплект запасных частей и принадлежностей к аспиратору НП-3М.

---

\* Поставка данных средств контроля производится после согласования с правообладателем.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ПРИ АНАЛИЗЕ ВОЗДУХА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРУБОК ИНДИКАТОРНЫХ И ФИЛЬТРУЮЩИХ

Ошибочные действия	Правильные действия
1 Измерения производились в неисследованных производственных условиях, не оценив предварительно метеорологические характеристики воздуха и газовый фон (влияние сопутствующих примесей)	Концентрацию веществ в газовых средах измеряйте при метеорологических параметрах среды, указанных в п. 2.2 КРМФ.415522.003 РЭ Трубы индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. В неисследованных условиях предварительно делайте разовую оценку состава воздуха по стандартным методикам, определяя сопутствующие примеси. Тем самым оценивайте возможность применения ТИ для анализа
2 Измерения производились в условиях, выходящих за рамки рабочих	Следуйте указаниям по эксплуатации ТИ и газоопределителей в нестандартных условиях
3 В качестве воздухопрокаивающего устройства использовался аспиратор, не предусмотренный документацией по применению данной трубы	Применяйте аспиратор НП-3М или аналогичного типа
4 Вскрытая ТИ была вставлена в уплотнительную втулку аспиратора не тем концом.	Подсоединяйте ТИ к аспиратору концом с петляжкой или концом, на который указывает стрелка, изображённая на трубе.
5 Трубы вскрывали любыми подручными средствами	Вскрывайте трубы с помощью специальных приспособлений, предусмотренных конструкцией пробоотборника или имеющихся в комплекте поставки
6 Трубку индикаторную вставляли в уплотнительную втулку аспиратора с усилием	Трубку вставляйте в уплотнительную втулку аспиратора плотно, но без усилия, круговыми движениями, держа её близко к месту соединения с аспиратором. Периодически удаляйте из уплотнительной втулки аспиратора возможные осколки стекла.
7 Неправильно соединяли ТИ и ТФ, а также неправильно подсоединяли трубку индикаторную к аспиратору	Соединяйте трубы и аспиратор, как показано на рис. 10. Периодически удаляйте из уплотнительной втулки аспиратора возможные осколки стекла

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Ошибочные действия	Правильные действия
8 Для анализа отбирался меньший, чем необходимо объём пробы: не дожидались окончания цикла, либо трубка была вставлена в аспиратор неплотно	Перед проведением анализа проверьте герметичность подсоединения трубы индикаторной к аспиратору, контролируйте время прокачивания пробы по секундомеру или сигнальному устройству аспиратора. При подозрении на наличие грубых ошибок при измерении результат следует отбрасывать
9 Измерения трубками индикаторными в комплекте с пробоотборным зондом проводили сразу же после включения зонда	Измерения производите после 20 мин «холостого» прокачивания анализируемого воздуха через газовый тракт зонда. При этом устанавливайте метеорологические характеристики потока и возможность применения трубы индикаторной
10 Трубы для анализа были вскрыты заранее	Измерения с помощью ТИ проводите не позднее чем через 1 мин после вскрытия трубы.
11 Принимали в расчёт любые полученные показания ТИ.	Перед обработкой результатов измерений их следует правильно оценить. Результаты измерений, полученные с грубыми погрешностями, отбрасывайте.
12 Показания ТИ не приводили к стандартным условиям	Приведите показания к стандартным условиям (20 °C, 760 мм рт. ст.) по п. 10.1, 9 настоящего Руководства
13 ТФ, предусмотренные для применения с несколькими ТИ, но не выработавшие свой ресурс, оставили на длительное хранение с целью их применения в дальнейшем.	Не выработавшие свой ресурс фильтрующие трубы закройте заглушками для дальнейшего применения в течение рабочей смены.
14 Использованную трубку индикаторную оставили на хранение как доказательство.	Окраска индикаторной массы ТИ от воздействия анализируемого вещества не сохраняется. Показания ТИ занесите в протокол. Использованные трубы утилизируйте.

---

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### ПРОТОКОЛ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ (ИССЛЕДОВАНИЙ) ПРИ АНАЛИЗЕ ВОЗДУХА (рекомендуемая форма)

#### 1 Исходные данные

1.1 Дата проведения измерений (исследований) \_\_\_\_\_

1.2 Место проведения измерений \_\_\_\_\_

1.3 Условия при проведении измерений:

1.3.1 Температура анализируемого воздуха (или другого газа) \_\_\_\_\_ °C;

1.3.2 Атмосферное давление (или давление в точке отбора пробы) \_\_\_\_\_ кПа;

1.3.3 Относительная влажность воздуха (газа) \_\_\_\_\_ %.

1.3.4 Сведения об неизмеряемых компонентах по данным предварительного исследования производственных условий, прогноза, иных сведений (вещества-концентрация, мг/м<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

1.4 Сведения об использованных трубках индикаторных:

1.4.1 Обозначение \_\_\_\_\_

1.4.2 Измеряемый компонент \_\_\_\_\_

1.4.3 Дата изготовления трубок (отметка о неистёкшем сроке годности) \_\_\_\_\_

1.4.4 Пригодность трубок по результатам внешнего осмотра \_\_\_\_\_

#### 2 Результаты измерений

2.1 Результаты единичных измерений (по каждому измеряемому компоненту) \_\_\_\_\_

2.2 Среднее значение концентрации определяемого компонента

2.3 Среднее значение концентрации, приведённое к стандартным условиям \_\_\_\_\_

2.4 Выводы о соответствии нормативам \_\_\_\_\_

#### 3 Заключение

(при необходимости, указывают сведения о выполнении поставленных целей исследования) \_\_\_\_\_

Оператор \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

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

*7-е издание*

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

Подписано в печать .  
Формат 70 × 100  $\frac{1}{16}$ . Тираж 700 экз.  
Заказ .  
Издательство ЗАО «Крисмас+»  
191119, Санкт-Петербург, ул. К. Заслонова, 6.

**Конец ознакомительного фрагмента.**

Полную версию издания в печатном виде можно приобрести на официальном сайте группы компаний «Крисмас»: <https://christmas-plus.ru/catalog/dokumentatsiya/>

Если вы ранее приобретали данное издание, документацию или оборудование, в состав которого оно входило, но по каким-то причинам его утратили или нуждаетесь в обновлённой версии, вы можете связаться с нашими менеджерами, и мы направим вам полную актуальную версию издания/документа в электронном виде.

В других случаях предусмотрено предоставление актуальной версии при условии оплаты.

За дополнительной информацией обращайтесь:

+7 (800) 302-92-25 (звонок по России бесплатный)

+7 (812) 575-54-07

+7 (812) 575-50-81

+7 (812) 575-55-43

+7 (812) 575-57-91

E-mail: [info@christmas-plus.ru](mailto:info@christmas-plus.ru)

**Крисмас®**shop.christmas-plus.ru  
christmas-plus.ru  
кристмас.рфГРУППА  
КОМПАНИЙ  
КРИСМАССистема менеджмента качества предприятия сертифицирована  
на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001Экспертно-аналитический  
профессиональный  
центр

center-souz.ru



schoolkabinet.ru

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.

191180 Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, 102  
191119 Санкт-Петербург, ул. Константина Заслонова, дом 6  
Тел./факс: (812) 575-50-81, 575-55-43, 575-54-07, 575-88-14  
8 (800) 302-92-25 – звонок по России бесплатный  
Факс: (812) 325-34-79  
E-mail: [Info@christmas-plus.ru](mailto:Info@christmas-plus.ru)  
Сайты: [shop.christmas-plus.ru](http://shop.christmas-plus.ru), [christmas-plus.ru](http://christmas-plus.ru), [кристмас.рф](http://kristmas.ru)

Офис продаж в Москве:  
127247 Москва,  
Дмитровское шоссе, д. 96, корп. 2  
Тел.: (917) 579-66-02  
E-mail: [n-chemnyh@christmas-plus.ru](mailto:n-chemnyh@christmas-plus.ru)  
Сайт: [ecolab.ru](http://ecolab.ru)

КОНТАКТЫ



[christmas-plus.ru](http://christmas-plus.ru)  
[кристмас.рф](http://kristmas.ru)  
[shop.christmas-plus.ru](http://shop.christmas-plus.ru)