

РУКОВОДСТВО  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ



МИНИ-  
ЭКСПРЕСС-  
ЛАБОРАТОРИЯ

# Пчелка-Р

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

Christmas®

МЫ ВСЕГДА ОТКРЫТЫ ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА!

**Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+»**

# **МИНИ-ЭКСПРЕСС-ЛАБОРАТОРИЯ «ПЧЕЛКА-Р»**

## **Руководство по применению**

**Санкт-Петербург  
Крисмас+  
2012**

**Мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-Р». Руководство по применению.** Издание третье, дополненное. Составители: Муравьев А.Г., Данилова В.В., Смолев Б.В., Мельник А.А. и др. Под редакцией Муравьева А.Г. — СПб.— Крисмас+, 2012. — 72 с.

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

Настоящее издание предоставляет пользователю необходимую информацию для правильной эксплуатации мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р», а также входящих в его состав индикаторных средств (индикаторных трубок и тест-систем) и пробоотборных устройств.

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

Корректор: *И.В. Чеботаева*

Оформление и компьютерная верстка: *Ю.Н. Дрюков*

Дизайн обложки: *А.Ю. Крюков*

Подписано в печать 20.09.2012.

Формат 70 × 100 1/32, Усл. печ. л. 2,58. Тираж 1000 экз.

Заказ .

ISBN 978-5-89495-210-9



9 785894 952109

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

Отпечатано с готовых диапозитивов

© ЗАО «Крисмас+», 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	4
1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ, ОБЪЕКТЫ И ЗАДАЧИ АНАЛИЗА .....	5
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ .....	8
3. КОМПЛЕКТНОСТЬ, УПАКОВКА И УКЛАДКА .....	13
4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРА .....	16
5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ИНДИКАТОРНЫХ ТРУБОК .....	16
6. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ АСПИРАТОРОВ .....	17
6.1. Аспиратор типа «Насос-пробоотборник НП-3М» .....	18
6.2. Аспиратор типа АМ-5 (АМ-5М) .....	19
7. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ЗОНДА ПРОБООТБОРНОГО ЗП-ГХК .....	19
8. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕСТ-СИСТЕМ .....	21
8.1. Тест-системы для контроля воды и водных сред .....	21
8.2. Тест-система «Пары ртути» для контроля воздуха .....	23
9. ФАКТОРЫ ОПАСНОСТИ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	24
10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	26
10.1. Внешний осмотр .....	26
10.2. Проверка работоспособности аспиратора .....	27
10.3. Проверка работоспособности зонда .....	27
11. АНАЛИЗ ВОЗДУХА ИНДИКАТОРНЫМИ ТРУБКАМИ В РАБОЧИХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ .....	28
11.1. Применение индикаторных трубок совместно с аспиратором типа НП-3М .....	28
11.2. Применение индикаторных трубок совместно с аспиратором типа АМ-5М .....	34
12. АНАЛИЗ ВОЗДУХА ИНДИКАТОРНЫМИ ТРУБКАМИ В УСЛОВИЯХ, ВЫХОДЯЩИХ ЗА ГРАНИЦЫ РАБОЧИХ .....	35
12.1. Общие сведения .....	35
12.2. Анализ в условиях повышенной влажности, свыше 95% .....	36
12.3. Анализ в условиях повышенной (пониженной) температуры (менее 10°C или более 35°C) .....	38
12.4. Анализ в условиях повышенного (пониженного) давления (менее 645 или более 800 мм рт. ст.) .....	38
12.5. Анализ в условиях высокой запыленности .....	39
13. АНАЛИЗ ВОЗДУХА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕСТ-СИСТЕМЫ «ПАРЫ РТУТИ» .....	39
14. АНАЛИЗ ВОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕСТ-СИСТЕМ .....	41
14.1. Общий порядок применения тест-систем для контроля воды .....	41
14.2. Применение тест-систем при анализе вытяжек из сухих объектов .....	42
14.3. Применение тест-системы «Нитрат-тест» при контроле воды и продуктов питания .....	44
15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	45
16. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	45
Приложение № 1. Описания индикаторных трубок из состава мини- экспресс-лаборатории «Пчелка-Р» .....	46
Приложение № 2. Средства дополнительной комплектации мини- экспресс-лаборатории «Пчелка-Р» .....	51
Приложение № 3. Типичные ошибки при анализе воздуха с применением индикаторных и фильтрующих трубок .....	52
Приложение № 4. Протокол выполнения измерений (исследований) при анализе воздуха (рекомендуемая форма) .....	54
Приложение № 5. Индикаторные трубы, газоопределители и тест- системы, производимые и поставляемые объединением ЗАО «Крисмас+» .....	55

## **Предисловие**

Мини-экспресслаборатория «Пчелка-Р» (далее также «изделие») представляет собой функционально-целостный комплект индикаторных средств, вспомогательного оборудования, принадлежностей и материалов, размещенных вместе с документацией в жестком переносном контейнере-укладке. Изделие позволяет оперативно оценить загрязненность 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 «Пчелка-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 ее состав, кроме индикаторных трубок (ТИ) и прокачивающего устройства (аспиратора), входят тест-системы для сигнального контроля загрязненности воды и почвы. Мини-экспресс-лаборатория широко используется службами МЧС России, службами санитарного контроля Роспотребнадзора. «Пчелка-Р» является оригинальной разработкой ЗАО «Крисмас+» и производится по

техническим условиям КРМФ.416900.001ТУ, номер при заказе 8.416.

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, мобильность, независимость от источников энергии;
- максимальная простота метода и аппаратуры;
- удобство при подготовке и применении;
- минимальные вес, габариты, цена.

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

ЗАО «Крисмас+» постоянно работает над улучшением выпускаемой продукции. Настоящее, третье издание руководства, предоставляет пользователю необходимую информацию для правильной эксплуатации мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р», а также входящих в его состав индикаторных средств (индикаторных трубок и тест-систем) 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](mailto:info@christmas-plus.ru)

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

1.1. Мини-экспресслаборатория «Пчелка-Р» предназначена для экспресс-контроля химической загрязненности объектов окружающей среды — воздуха и промыш-

ленных газовых выбросов, а также воды, почвы, сыпучих сред и продуктов питания с применением индикаторных трубок и тест-систем.

Направления контроля и оцениваемые параметры приведены в табл. 1.

Таблица 1

### **Направления контроля и оцениваемые параметры окружающей среды**

Объекты контроля	Оцениваемые параметры	Средства контроля
1. Воздушная среда (воздух рабочей зоны и промышленных площадок, газовые промышленные выбросы)	Содержание приоритетных загрязнителей (аммиак, ацетон, бензол, диоксид серы, оксиды азота, пары ртути, сероводород, толуол, углеродаmonoоксид, углеводороды нефти (сумма), хлор)	Индикаторные трубки, тест-система «Пары ртути», аспиратор типа «Насос-пробоотборник НП-3М»*
2. Вода, почва и сыпучие среды	pH (кислотность), содержание АХОВ** (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.)	Содержание нитратов	Тест-система «Нитрат-тест»

#### **Примечания:**

\* Допускается применение ручного аспиратора типа АМ-5М.

\*\* АХОВ — аварийные химически опасные вещества.

1.2. 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 загрязненности 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 газовых сред, связанной с защитой здоровья населения, охраной окружающей среды и т.п.

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

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

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 загрязненности и зараженности воздуха химическими веществами. Контроль загрязненности жилых и иных объектов бытовым газом в результате утечек либо противоправных действий (террористических актов). Поиск источников загрязнений атмосферы и мест максимальной загрязненности

Службы / потребители	Задачи / ситуации
Санитарные врачи	Предварительная оценка загрязненности 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 расчетов
Персонал санитарно-промышленных лабораторий	Технологическое освидетельствование производственных условий. Аттестация рабочих мест (при наличии аккредитации)
Образовательные учреждения*	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, при разведке пожаров
Обслуживание складирования и транспортировки зернопродуктов	Контроль выделений газов после фумигации при хранении и перевозке продуктов

**П р и м е ч а н и е:**

\* Для использования в образовательных учреждениях выпускаются специальные учебно-тренеровочные средства — учебные мини-экспрес-слаборатории «Пчелка-У».

## **2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

### **2.1. Массогабаритные характеристики изделия:**

— габаритные размеры — 380 × 290 × 70 мм (при укладке в контейнер типа «мини-кейс»);

— масса в основной комплектации — не более 3 кг.

### **2.2. Условия применения изделия при контроле воздуха\*.**

2.2.1. При контроле воздуха и промышленных газовых выбросов с использованием индикаторных трубок изделие может быть использовано при значениях параметров окружающей среды, относимых к области ра-

бочих условий, а также выходящих за их пределы (вне рабочих условий). Применение изделия при тех или иных условиях обуславливает правильность измерений.

2.2.2. При контроле в **рабочих условиях применения** значение относительной погрешности результата измерений концентраций загрязнителей в воздухе составляет не более  $\pm 25\%$ , т.е. при контроле выполняется измерение со значением показателя точности, нормируемым для индикаторных трубок. Рабочие условия применения изделия при контроле воздуха и промышленных газовых выбросов с использованием индикаторных трубок являются штатными условиями. Их значения приведены в табл. 3.

*Таблица 3*

### **Рабочие условия применения изделия при контроле воздуха и промышленных выбросов с использованием индикаторных трубок**

<b>Параметр окружающей среды</b>	<b>Значение</b>
Температура	от 10 до 35°C
Атмосферное давление	от 645 до 800 мм рт. ст. (от 86 до 106,7 кПа)
Относительная влажность	от 30 до 95%

\* Приводятся по индикаторным трубкам.

**2.2.3. Выполнение контроля **вне рабочих условий**** (т. е. при значениях параметров окружающей среды, выходящих за границы рабочих условий) при применении изделия является нештатным, однако возможным в тех областях значений параметров окружающей среды, при которых данная индикаторная трубка сохраняет работоспособность. Возможность применения изделия в нештатных условиях обуславливается изменением параметров анализируемой пробы воздуха в результате использования вспомогательных устройств пробоподготовки — пробоотборного зонда, устройств подогрева, сборников конденсата и т. п. Об особенностях применения индикаторных трубок вне рабочих условий см. разд. 12. Полученные в таких условиях результаты являются ориентировочными (сигнальными).

**2.2.4.** Все возможные условия применения изделия для условий штатного и нештатного применения схематично изображены на рис. 1.

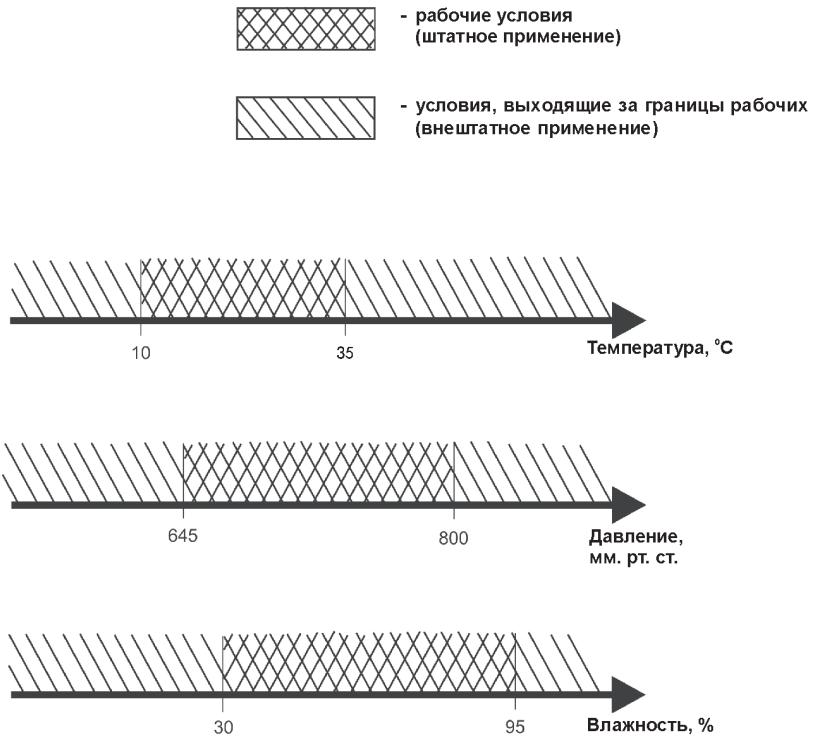


Рис. 1. Параметры анализируемого воздуха для различных условий применения изделия

2.3. Условия применения изделия при экспресс-контроле с использованием тест-систем:

- температура воды и воздуха — от 0 до 50 °C;
- относительная влажность и атмосферное давление — не регламентируются.

2.4. Изделие обеспечивает контроль загрязненности воздуха с применением индикаторных трубок с характеристиками согласно табл. 4\*.

2.5. Изделие обеспечивает экспресс-контроль загрязненности воздуха с применением тест-системы «Пары ртути» по времени срабатывания в зависимости от ориентировочной концентрации паров ртути:

- при концентрации 0,7 мг/м<sup>3</sup> («очень опасно») — время срабатывания 15 мин.;
- при концентрации 0,01 мг/м<sup>3</sup> («предельно-допустимо») — время срабатывания 24 часа.

Изменение окраски тест-системы — от белой до бежево-розовой (табл. 5).

2.6. Изделие обеспечивает контроль загрязненности воды и водных сред с применением тест-систем с характеристиками согласно табл. 5.

2.7. Сроки годности индикаторных средств указаны на их упаковках и составляют:

\* Подробные сведения об индикаторных трубках из состава изделия «Пчелка-Р» приведены в Приложении 1 и в КРМФ.415522.003 РЭ «Руководство по эксплуатации на индикаторные трубки модели ТИ-[ИК-К]».

- для индикаторных трубок — от 1 до 2 лет;
- для тест-систем — от 1 до 3 лет.

2.8. Продолжительность анализа загрязнения составляет: с применением индикаторных трубок — от нескольких минут до десятков минут; с применением тест-систем — от 1 мин. до 5 мин. при контроле воды и от 15 мин. до 1 суток при контроле паров ртути.

2.9. Точных характеристики.

2.9.1. Относительная погрешность результата измерений концентраций загрязнителей в воздухе при применении индикаторных трубок в рабочих условиях применения (см. п. 2.2.2) составляет не более ±25%.

В условиях, выходящих за рамки рабочих условий применения, точностные характеристики индикаторных трубок не нормируются, а полученные результаты считаются ориентировочными (сигнальными).

2.9.2. Точных характеристики при контроле воды и водных растворов с помощью тест-систем не нормируются. Полученные с применением тест-систем результаты считаются ориентировочными (сигнальными).

2.10. Индикаторные средства, входящие в состав изделия, позволяют выполнить: 1 комплект индикаторных трубок — 20 анализов воздуха (кроме индикаторной трубки на угарный газ — 15 анализов); 1 тест-система — не менее 100 анализов воды или водных вытяжек, т. е. всего 195 анализов воздуха и 600 анализов водных сред; 1 тест-система «Пары ртути» — не менее 50 анализов.

Таблица 4

**Основные характеристики индикаторных трубок для контроля воздуха  
из состава мини-экспресслаборатории «Пчелка-Р»\***

№ п/п	Определяемый компонент	Обозначение ТИ	Диапазон контролир. концентраций, мг/м <sup>3</sup>	Индикационный эффект (изменение окраски**)	Примеси, мешающие определению***
1	Аммиак	ТИ-[NH <sub>3</sub> -0,1]	2–50; 5–100	С бежевой на синюю	Пары кислот, аминов
2	Ацетон	ТИ-[C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O-10,0]	100–1200; 1000–10000	С зеленой (синей) на желтую	Кетоны, альдегиды
3	Бензол	ТИ-[C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> -1,5]	10–200; 100–1500	С белой на коричневую	Углеводороды нефти
4	Диоксид серы	ТИ-[SO <sub>2</sub> -0,13]	10–130	С серо-фиолетовой на белую	Аммиак, сероводород, диоксид азота
5	Оксиды азота, сумма (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	ТИ-[NO <sub>x</sub> -0,05]	1–20; 5–50	С белой на розовую	Галогены, озон
6	Сероводород	ТИ-[H <sub>2</sub> S-0,12]	2,5–30; 10–120	С белой на коричневую	Меркаптаны
7	Толуол	ТИ-[C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> -1,6]	25–300; 100–800; 200–1600	С желтой на коричнево- зеленую	Ароматические углеводороды
8	Хлор	ТИ-[Cl <sub>2</sub> -0,2]	0,5–20; 10–200	С желтой на розовую	Галогены, окислители, хлорамины
9	Углеводороды нефти (в пересчете на гексан)	ТИ-[гексан-4,0]	100–1200; 100–4000	С желтой на зеленую (коричневую)	Углеводороды
10	Углерода монооксид	ГХ-Е (CO-0,25)	5–300; 100–3000	С белой на коричневую	Окислители

**Примечания:**

\* В табл. 4 приведены индикаторные трубки, входящие в штатную комплектацию изделия. Полный перечень индикаторных трубок для дополнительной комплектации приведен в приложениях 2 и 5.

\*\* Цвет и интенсивность индикационного эффекта может зависеть от величины концентрации определяемого компонента, от состава анализируемого воздуха, от времени и условий хранения индикаторных средств. См. также цветовую вклейку на 2 и 3 стр. обложки.

\*\*\* Значения концентраций мешающих примесей, при которых отсутствует их влияние на показания индикаторной трубки, а также информация о примесях, которые должны отсутствовать при измерениях индикаторной трубкой, приведены в приложении 1.

Таблица 5

## Основные характеристики тест-систем из состава мини-экспресслаборатории «Пчелка-Р»\*

№ п/п	Наименование тест-системы	Определяемый компонент (компоненты)	Диапазон контролир. концентраций**	Индикационный эффект (изменение окраски)	Примеси, мешающие определению ***
<b>Контроль воды и водных сред</b>					
1	Активный хлор	Активный хлор в свободной и связанной формах ( $\text{Cl}_2$ , гипохлориты, хлорамины и т. п.)	0–1,2–5–10–30–100 мг/л	С белой на синюю	Хромат-(бихромат)-ион и др. сильные окислители
2	Железо общее	Сумма ионов $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$	0–50–400–1000 мг/л	С белой на бежево-коричневую	—
3	Нитрат-тест	Нитрат-ион $\text{NO}_3^-$	0–20–50–200–1000 мг/л	С белой на розово-малиновую	Нитрит-ион
4	Нитрит-тест	Нитрит-ион $\text{NO}_2^-$	0–1–3–30–300 мг/л	С белой на розово-малиновую	—
5	Сульфид-тест	Растворенный сероводород, гидросульфид и сульфид-ионы ( $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{HS}$ , $\text{S}^{2-}$ )	0–10–30–100–300 мг/л	С белой на серо-коричневую	—
6	pH	Водородный показатель	2–11 ед. pH	От красного до темно-синего	—
<b>Контроль воздуха</b>					
7	Пары ртути	Пары ртути в воздухе	0,01 мг/м <sup>3</sup> («предельно допустимо») — 0,7 мг/м <sup>3</sup> («очень опасно»)	С белой на бежево-розовую	—

**П р и м е ч а н и я:**

\* В табл. 5 приведены тест-системы, входящие в штатную комплектацию изделия. Полный перечень тест-систем для дополнительной комплектации приведен в приложениях 2 и 5.

\*\* Диапазон контролируемых концентраций приведен ориентировочно.

\*\*\* Указаны распространенные примеси, вызывающие индикационный эффект, аналогичный индикационному эффекту от определяемого компонента при относительно высоких концентрациях (не менее 100–500 мг/л).

### **3. КОМПЛЕКТНОСТЬ, УПАКОВКА И УКЛАДКА**

3.1. В состав мини-экспресс-лаборатории входят индикаторные средства, материалы, вспомогательное оборудование и принадлежности, размещенные вместе с документацией в жесткий переносной контейнер. К изделию может прилагаться документация по переч-

ню, согласованному с потребителем (поставляется отдельно).

3.2. Состав изделия приведен в табл. 6. Состав изделия может быть изменен по условиям поставки.

3.3. Различное комплектующее оборудование, принадлежности по табл. 6 упакованы в жесткий футляр-укладку «мини-кейс» (рис. 2). Допускается укладка в другие типы укладок.

**Таблица 6**

#### **Состав мини-экспресслаборатории «Пчелка-Р»**

<b>Наименование</b>	<b>Количество</b>
<b>Индикаторные средства</b>	
Трубки индикаторные 10 модификаций (согласно табл. 4)	11 упаковок, в т. ч. 1 уп. ТФ-[C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O-10,0]
Тест-системы (7 наименований по 1 шт. каждого, согласно табл. 5)	1 комплект
<b>Оборудование и принадлежности</b>	
Аспиратор типа «Насос-пробоотборник НП-3М» (см. примечание)	1 шт.
Мерные пробирки с пипетками для отбора проб воды и работы с тест-системами	2 шт.
Очки защитные	1 шт.
Перчатки защитные	1 шт.
Пинцет	1 шт.
Ножницы	1 шт.
Контейнер-укладка комплекта	1 шт.

Наименование	Количество
<b>Документация</b>	
КРМФ.415522.003 Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Руководство по эксплуатации и паспорт, со свидетельствами (отметками) о поверке	1 экз.
КРМФ.418311.002 Ручной насос-пробоотборник НП-3М. Руководство по эксплуатации и паспорт, со свидетельством (отметкой) о поверке	1 экз.
Настоящее руководство	1 экз.
Паспорт на изделие	1 экз.

**Примечание:**

Допускается комплектация изделия аспиратором типа АМ-5М (вместо НП-3М) и соответствующим паспортом со свидетельством (отметкой) о поверке.



Рис. 2. Вид изделия «Пчелка-Р»:  
в укладке типа «мини-кейс»: А — в закрытом виде, Б — в открытом виде;  
в укладке типа «сумка»: В — в закрытом виде, Г — в открытом виде.

Трубки индикаторные в футлярах (рис. 3), насос-пробоотборник НП-3М, тест-системы фиксируются в укладке с помощью застежек типа «репейник» или иным способом.



Рис. 3. Индикаторные трубы модели ТИ-[ИК-К] в футляре

Документация на изделие и некоторые принадлежности размещаются в специальных пакетах в карманах крышки мини-кейса (укладки).

**Примечание.** При укладке изделия в контейнер иного типа место размещения документации указывается в паспорте.



Большое значение для длительной и успешной эксплуатации изделия имеет правильная укладка составных частей изделия и обеспечение благоприятных условий при хранении. Все элементы из состава изделия следует укладывать на предусмотренные для них места в корпусе укладки. Затруднения при закрывании корпуса укладочного контейнера свидетельствуют о небрежности укладки.

3.4. В комплектность и укладку изделия могут быть внесены непринципиальные изменения, не влияющие на технические и точностные характеристики.

3.5. Потребители могут приобретать комплекты дополнения индикаторных средств к изделию «Пчелка-Р» для восполнения израсходованных.

3.6. Средства дополнительной комплектации (приложение 2) упаковываются отдельно.

## **4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРА**

4.1. Работы с мини-экспресслабораторией «Пчелка-Р» должен выполнять персонал, ознакомленный с правилами техники безопасности, освоивший методику работы с индикаторными средствами и с изделием в целом.

4.2. Персонал, не имеющий достаточной базовой подготовки, должен пройти обучение приемам работы с изделием, после чего он допускается к работе.

## **5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ИНДИКАТОРНЫХ ТРУБОК**

Индикаторные трубы, входящие в состав изделия, являются трубками колористического типа. Принцип их действия основан на фильтрации загрязненного воздуха через наполнитель индикаторной трубы (индикаторный порошок) при просасывании его с помощью насоса-пробоотборника. При этом происходит поглощение определяемого компонента из воздуха и избирательная химическая реакция с нанесенным на наполнитель реагентом, приводящая к образованию окрашенных продуктов. Селективность контроля воздуха при определении ацетона достигается применением совместно с индикаторной трубкой фильтрующей трубы.

При использовании колористической индикаторной трубы концентрацию определяют по длине прореагировавшего (изменившего окраску) слоя индикаторной массы, ограниченного началом шкалы и внешней границей окрашенного слоя (рис. 4).

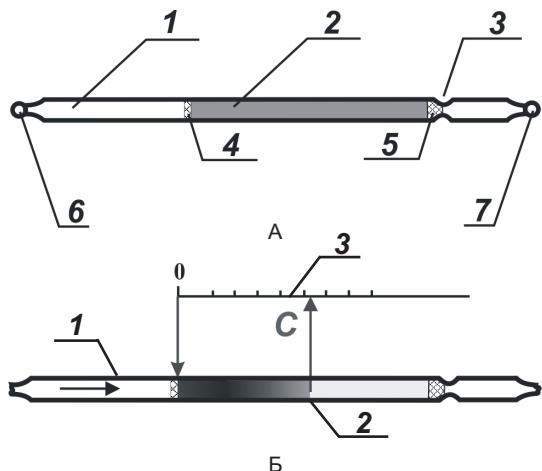


Рис. 4. Колористическая индикаторная трубка:

А — устройство: 1 —стеклянный корпус; 2 — наполнитель (индикаторный порошок); 3 — перетяжка; 4, 5 — тампоны; 6, 7 — запаянные концы;

Б — принцип действия (определение концентрации по длине изменившего окраску слоя наполнителя):

1 — направление просасывания воздуха; 2 — граница изменения окраски наполнителя; 3 — шкала (нанесена на корпусе трубы или вложена в футляр)

## 6. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ АСПИРАТОРОВ

Для просасывания заданного объема пробы воздуха или других газов через индикаторные трубы используют воздухозаборные устройства — аспираторы. Для индикаторных трубок, входящих в изделие «Пчелка-Р», в качестве аспиратора могут использоваться ручной поршневой насос-пробоотборник НП-3М или ручной аспиратор сильфонного типа АМ-5М<sup>2</sup>, имеющий сходные технические характеристики, но отличающийся по принципу действия. Основным вариантом в составе изделия является его комплектация аспиратором типа НП-3М. Основные операции при работе аспираторов совместно с индикаторными трубками подробно рассматриваются в разд. 11.

---

<sup>2</sup> Подробнее об аспираторах, входящих в состав мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р», можно прочитать в документации на прилагаемый аспиратор — паспорте или руководстве по эксплуатации.

## 6.1. Аспиратор типа «Насос-пробоотборник НП-3М»

Аспиратор типа «Насос-пробоотборник НП-3М» представляет собой поршневой аспиратор ручного действия и соответствует ГОСТ Р 51945-2002.

Работа насоса-пробоотборника НП-3М (рис.5) основана на создании разрежения в цилиндре (2) при перемещении штока (3) и заполнении цилиндра газовой средой, поступающей через индикаторную трубку, установленную в уплотнительную втулку (4) на насадке (1). При приведении насоса в исходное положение воздух из цилиндра выходит через обратный клапан.

Отверстие на насадке аспиратора НП-3М (рис. 11 на стр. 29) предназначено для вскрытия запаянных концов индикаторной трубы.

Аспиратор снабжен сигнальным устройством — индикатором завершения прососа (5, рис. 5) для контроля окончания просасывания пробы, представляющим собой контрольную мембрану, закрепленную под смотровым окошком. При создании разрежения в цилиндре контрольная мембрана прогибается, и при этом из смотрового окошка пропадает изображение черной точки. При уравнивании давления внутри цилиндра с атмосферным давлением, мембрана возвращается в исходное положение. При этом в смотровом окошке появляется изображение черной точки, свидетельствующее об окончании просасывания пробы через индикаторную трубку (рис. 13 на стр. 29).

Агрессивные вещества, которые могут поступать в насос из воздуха через индикаторную трубку, адсорбируются наполнителем защитного патрона, помещенного в насадке.

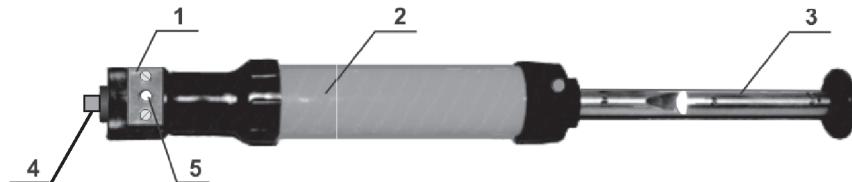


Рис. 5. Внешний вид аспиратора НП-3М:  
1 — насадка; 2 — цилиндр; 3 — шток;  
4 — уплотнительная втулка;  
5 — сигнальное устройство (индикатор завершения прососа)

## 6.2. Аспиратор типа АМ-5 (АМ-5М)

Аспиратор АМ-5 (АМ-5М) представляет собой сильфонный аспиратор ручного типа. Аспиратор работает посредством всасывания воздуха за счет раскрытия пружинами предварительно сжатого сильфона и последующего выброса воздуха из сильфона через клапан при сжатии пружин (рис. 6, а также рис. 17 на стр. 34).

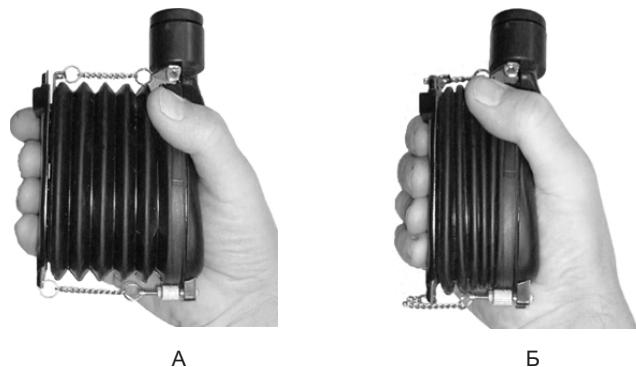


Рис. 6. Внешний вид аспиратора АМ-5М:  
А — в исходном состоянии; Б — в сжатом состоянии

## 7. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ЗОНДА ПРОБООТБОРНОГО ЗП-ГХК\*

Для выполнения экспресс-анализа в труднодоступных местах, не имеющих отрицательного давления, таких как кабельные колодцы, склады, баки, трубопроводы, система вентиляции цехов и т. п., предназначено специальное устройство пробоотбора — зонд пробоотборный ЗП-ГХК.

Зонд пробоотборный ЗП-ГХК размещен в укладке в виде легко сочленяемых блоков (рис. 7). Крепление блоков в укладке осуществляется с помощью застежек типа «крепейник». Документация на изделие размещена в кармане пакета в верхней части (крышке) миникейса.

Измерения индикаторными трубками при работе с зондом проводятся только в комплекте с насосом-пробоотборником НП-3М. Внешний вид зонда пробоотборного в комплекте с насосом-пробоотборником и индикаторной трубкой приведен на рис. 8.

---

\* В основную комплектацию изделия «Пчелка-Р» зонд пробоотборный не входит (поставляется по отдельному заказу). Подробнее о характеристиках и работе зонда пробоотборного ЗП-ГХК см. «Руководство по эксплуатации КРМФ.418311.004 РЭ».



Рис. 7. Внешний вид зонда пробоотборного 3П-ГХК в укладке типа «мини-кейс»

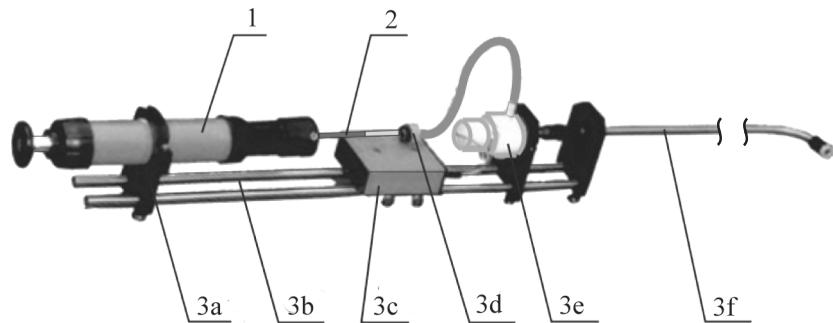


Рис. 8. Внешний вид зонда пробоотборного в комплекте с насосом-пробоотборником и индикаторной трубкой:

1 — насос НП-3М; 2 — индикаторная трубка;  
(3а — 3f) — зонд пробоотборный 3П-ГХК:  
3а — зажим для фиксации насоса;  
3б — направляющие; 3с — блок батареи;  
3д — эластичная трубка со штуцером  
для подсоединения ТИ; 3е — блок насоса  
с электромотором и разделителем потоков;  
3f — штатный газозаборный тракт

## 8. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕСТ-СИСТЕМ

В состав мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р» входят тест-системы — современные средства сигнального экспресс-контроля (рис. 9).



Рис. 9. Тест-системы производства ЗАО «Крисмас+» для сигнального экспресс-контроля:

А — воды и водных сред; Б — тест-система «Пары ртути»

Тест-системы являются наиболее простыми и дешевыми аналитическими средствами контроля воды, водных растворов, сухих сыпучих сред, продуктов питания, воздуха и специальных сред.

### 8.1. Тест-системы для контроля воды и водных сред

Принцип действия тест-систем для контроля воды и водных сред (растворов) основан на впитывании раствора, содержащего компонент-загрязнитель, гидрофильтрной основой теста, в качестве которой используется специально подготовленная тканевая или бумажная основа, на которую нанесена аналитическая рецептура. Попавший на индикаторную полоску анализируемый компонент химически реагирует с находящейся на ней аналитической рецептурой с образованием окрашенных соединений. Возникающий индикационный эффект наблюдается визуально на тест-полоске непосредственно («Активный хлор», «Хромат-тест») или через прозрачную полимерную пленку (остальные тест-системы производства ЗАО «Крисмас+»). По цвету и интенсивности окраски можно судить об уровне или значении концентрации анализируемого вещества в пробе. Определение с помощью тест-систем носит качественный либо полуколичественный характер, а сами тест-системы являются средствами сигнального контроля. Технические характеристики производимых ЗАО «Крисмас+» тест-систем из состава изделия «Пчелка-Р» приведены в табл. 5 на стр. 12.

Время анализа с помощью тест-систем составляет не более 3–5 мин. Одна упаковка тест-систем позволяет выполнить до 100 и более анализов.

Тест-системы позволяют анализировать воду и водные растворы, а также различные водные среды (почвенные вытяжки, вытяжки из сыпучих материалов и т. п.). Тест-система «Нитрат-тест» позволяет тестировать не только воду, но и соки, овощи, фрукты, а также зелень, что позволяет оценивать качество указанных продуктов по содержанию в них нитратов.

Загрязненность (химический состав) почвы данным методом может оцениваться путем тестирования предварительно приготовленной почвенной вытяжки (водной, солевой).

Тест-системы, входящие в состав изделия «Пчелка-Р», имеют открытые индикаторные полоски («Активный хлор», «Хромат-тест»), а также полоски с полимерной защитой рабочего участка с применением прозрачной пленки (остальные тест-системы).

Тест-системы с полимерной защитой рабочего участка представляют собой наиболее современные средства контроля. Основа тест-системы помещена между тонкими прозрачными полимерными пленками, что обеспечивает точную дозировку

тестируемого раствора (впитывается строго необходимое, дозированное количество раствора, после чего наступает насыщение и впитывание прекращается). Принцип действия таких тест-систем показан на рис. 10.

Полимерное покрытие создает барьер по отношению к воздействию как омывающего анализируемого раствора, так и факторов окружающей среды (кислорода воздуха, влажности), придавая тем самым ряд положительных качеств потребительской форме. Количество

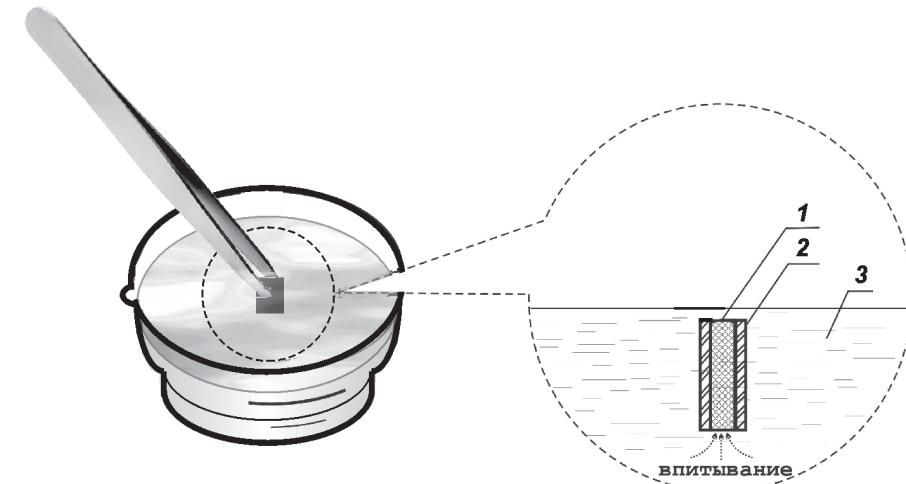


Рис. 10. Тест-система с полимерной защитой рабочего участка:  
1 — рабочий участок тест-полоски; 2 — защитное полимерное покрытие;  
3 — анализируемый раствор.

анализируемого компонента, попадающее на рабочий участок тест-полоски, можно выразить его массой или числом эквивалентов на единицу площади носителя.

Необходимое количество раствора индикаторная полоска впитывает до насыщения, после чего впитывание прекращается. Таким образом, обеспечивается воспроизводимая дозировка анализируемого раствора на единицу площади индикаторной полосы и стабильность ее характеристик при минимальной потребности раствора для анализа.

Содержащийся на пропитанном отрезке индикаторной полоски анализируемый компонент реагирует с находящейся на ней аналитической рецептурой с образованием окрашенных соединений. Возникающий индикационный эффект визуально (глазом) наблюдается через прозрачное полимерное покрытие или непосредственно на отрезке индикаторной полоски («Активный хлор», «Хромат-тест»). При этом цвет и интенсивность окраски являются мерой концентрации анализируемого компонента в растворе.

Некоторые тест-системы производства ЗАО «Крис-мас+» (например, «Активный хлор», «Хромат-тест») не имеют полимерной защиты тест-полоски. Отрезок индикаторной полоски в этих случаях нельзя опускать в анализируемый раствор во избежание смыва индикаторной рецептуры с поверхности полоски. Раствор прикалывают пипеткой на отрезок тест-полоски (подробнее — в п. 13.1).

## **8.2. Тест-система «Пары ртути» для контроля воздуха**

Тест-система «Пары ртути» (рис. 9, Б) предназначена для анализа загрязненности воздуха в помещениях и замкнутых объемах при контроле воздуха после загрязнения и в ходе работ по демеркуризации.

Тест-система «Пары ртути» является простым средством химического контроля паров ртути в воздухе, работающая по принципу «химического дозиметра» в следящем (пассивном) режиме. Данный принцип действия тест-системы «Пары ртути» предусматривает диффузионное проникновение молекул ртути из воздуха в индикаторный слой тест-системы, в связи с чем при работе не требуется устройства для просасывания воздуха (пассивный режим). Время срабатывания (время изменения окраски рабочего участка) определяется концентрацией паров ртути в анализируемом воздухе.

Использование тест-системы «Пары ртути» особенно эффективно при отсутствии проветривания свежим воздухом: для обозначения зон эмиссии паров ртути, при поиске мест загрязнения капельножидкой ртутью и т. п.

Простой алгоритм анализа и экономичность позволяют использовать тест-систему «Пары ртути» неоднократно, в зависимости от результатов проведенного ранее анализа (порядок работы приведен в разделе 13).

Срабатывание хорошо различимо глазом при достаточном освещении и выражается в изменении окраски рабочего участка индикаторной полоски. О срабатывании рабочего участка можно уверенно судить, сравнивая его окраску с первоначальной окраской полоски до выдвижения из упаковочного пакета. Пользуясь таблицей (см. раздел 13), в зависимости от времени срабатывания определяют ориентировочную средневзвешенную концентрацию в воздухе паров ртути.

Оставшаяся часть полоски может быть использована в течение 4 суток, т.е. одна полоска позволяет выполнить не менее 3 анализов, а тест-система — не менее 50 анализов (в ее комплекте — 25 индикаторных полосок).

## 9. ФАКТОРЫ ОПАСНОСТИ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

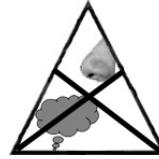
9.1. Выполнение анализов воздуха, газовых сред и водных растворов включает операции, некоторые из которых представляют потенциальную опасность. При работе необходимо соблюдать следующие общие правила безопасности.



Не принимайте пищу во время работы.



Не курите и не пользуйтесь открытым огнем.



Избегайте вдыхания химикатов, особенно тех, которые образуют пыль или пары.

9.2. В процессе применения индикаторных трубок (ТИ) следует руководствоваться общими правилами без-

опасности, указанными в ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.1.014, ГОСТ 12.1.016.

При подготовке и проведении анализов с применением индикаторных трубок (*вскрывание, обламывание концов трубки, установка и извлечение трубки из гнезда аспиратора*) следует представлять следующие основные факторы опасности.

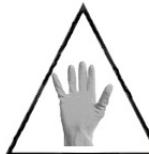
- При вскрытии и соединении стеклянных трубок — травмирование кожи рук (порезы) и глаз острыми краями трубок или осколками стекла.
- При подсоединении и отсоединении ТИ ее следует держать как можно ближе к концу, вставляемому в аспиратор, избегая при этом сильного нажима на ТИ и сдавливания ее руками.



Для предотвращения травмирования при вскрытии стеклянных трубок запаянные концы следует отламывать осторожно, чтобы избежать порезов и попадания осколков стекла в глаза.

- При проведении анализов рекомендуется применять средства индивидуальной защиты: защитные очки, резиновые перчатки. После окончания работ с ТИ необходимо тщательно вымыть руки.
- При разливе анализируемых жидкостей или при повреждении корпуса трубы и высыпании наполните-

ля трубы — попадание едких растворов или порошков на слизистые оболочки (рта, глаз), одежду.



При проведении анализов следует применять средства индивидуальной защиты: защитные очки, резиновые перчатки.

9.3. Потенциальную опасность представляют также операции по **утилизации индикаторных трубок**, использованных в процессе эксплуатации, или трубок с истекшим сроком хранения. Такими операциями являются дробление и нейтрализация.



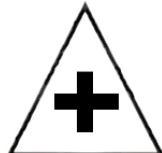
Дробление и нейтрализация должны выполняться под вытяжкой или в условиях хорошо проветриваемого помещения. При их выполнении рекомендуется использовать средства индивидуальной защиты: защитные очки, халат, резиновый фартук, нарукавники, перчатки. Дробление должно проводиться в закрытой посуде с использованием защитного экрана.

9.4. В условиях чрезвычайных ситуаций следует учитывать и другие факторы опасности, связанные с возможным наличием во вдыхаемом воздухе СДЯВ или отравляющих веществ, а также присутствием других опасностей, таких как повышенная температура, радиация и др.



Если в воздухе предполагается наличие вредных химических веществ, следует воспользоваться защитным дыхательным аппаратом (респиратором, противогазом).

9.5. Первую помощь при травмах следует оказывать на месте.



Для этого рекомендуется иметь при себе индивидуальную аптечку.

- При попадании инородного тела или едкого вещества в глаза или на кожу многократно промойте пораженное место проточной водой.
- При отравлении газами и парами вредных химических веществ в зоне аварии пострадавшего следует вывести на свежий воздух, создать покой.
- При порезах края раны обработайте антисептиком и закройте стерильным пластырем или бинтом. При попадании осколков стекла под кожу или сильных порезах обратитесь к врачу.



После оказания первой медицинской помощи может оказаться необходимым обратиться к врачу.

## 10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подготовка мини-экспресслаборатории «Пчелка-Р» к работе включает:

- внешний осмотр;
- проверку работоспособности аспиратора;
- проверку работоспособности пробоотборного зонда (в основную комплектацию изделия «Пчелка-Р» не входит);
- определение характеристик анализируемого воздуха (температуры, давления, влажности, запыленности, неопределляемых компонентов). Для оценки содержания неопределляемых компонентов (газового фона) следует произвести предварительное исследование производственных условий аттестованными методиками либо воспользоваться уже имеющимися результатами исследований.

### 10.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре изделия «Пчелка-Р» проверяют отсутствие признаков непригодности у индикационных средств: индикаторных трубок и тест-систем, наличие и срок действия клейма поверителя для аспиратора (свидетельства о поверке).

10.1.1. Признаки непригодности индикаторных трубок:

- истек срок годности ТИ;
- обломаны концы;
- рассыпан наполнитель или имеются разрывы в столбике индикаторного порошка;
- имеются следы влаги на внутренней поверхности трубы;
- изменилась первоначальная окраска наполнителя ТИ.

10.1.2. Признаки непригодности тест-систем:

- истек срок годности;
- повреждены или расслоились тест-полоски;
- тест-полоски изменили первоначальную окраску;
- контрольная шкала повреждена.

10.1.3. Срок действия поверочного клейма на аспиратор проверяют в руководстве по эксплуатации или в паспорте на аспиратор, имеющийся в составе изделия, либо проверяют срок действия прилагаемого свидетельства о поверке.

## 10.2. Проверка работоспособности аспиратора

Аспиратор предварительно проверяют на герметичность. Для этого проводят пробное прокачивание воздуха, заглушив отверстие входа воздуха каким-либо

способом, например, невскрытой индикаторной трубкой. Пробное прокачивание воздуха выполняют аналогично рабочему.

Если работа проводится с использованием аспиратора НП-3М, то проверку герметичности (пробное прокачивание) выполняют, вытягивая шток поршня из корпуса аспиратора. Аспиратор считают герметичным, если происходит возвращение поршня в исходное положение после его вытягивания из корпуса примерно на 1/3 длины штока.

Аспиратор АМ-5М считают герметичным, если в течение 5 минут высота сжатого сильфона практически не изменилась (определяется визуально).

## 10.3. Проверка работоспособности зонда

При использовании зонда пробоотборного ЗП-ГХК его детали собирают соединением имеющихся в укладке блоков с помощью винтовых соединений, как показано в паспорте на зонд. Аспиратор НП-3М фиксируют при помощи съемного зажима на необходимом для подсоединения индикаторной трубы расстоянии.

Зонд считают работоспособным, если:

- элемент питания годен и находится в блоке;
- насос с электромотором работоспособен;

- элементы зонда прочно закреплены в местах сочленений (при фиксации направляющих штанг винтами-фиксаторами и в районе резьбовых соединений штатного газозаборного тракта);
- элементы газозаборного тракта соединены плотно (исключен подсос окружающего воздуха в тракт).

## **11. АНАЛИЗ ВОЗДУХА ИНДИКАТОРНЫМИ ТРУБКАМИ В РАБОЧИХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ**

### **11.1. Применение индикаторных трубок совместно с аспиратором типа НП-3М**

Перед началом работы с индикаторными трубками необходимо убедиться, что значения температуры, давления и влажности анализируемого воздуха находятся в области рабочих условий применения индикаторных трубок (п. 2.2). В ином случае вопрос о возможности применения индикаторных трубок для анализа в условиях, выходящих за рамки рабочих, нужно решать с учетом рекомендаций разд. 12.

В процессе применения индикаторных трубок совместно с аспиратором НП-3М выполняйте следующие операции\*:

**1. Извлеките из футляра индикаторную трубку** (и фильтрующую трубку при измерении концентрации ацетона). При подготовке индикаторной трубки к работе каждую из них осмотрите на предмет ее пригодности как описано в п. 10.1.

---

\* Можно также руководствоваться краткой инструкцией, изложенной на этикетке индикаторных трубок и в руководстве по эксплуатации на аспиратор.

**2. Вскройте запаянные концы трубок.** Сделать это можно при помощи приспособления на насадке насоса-пробоотборника (рис. 11).

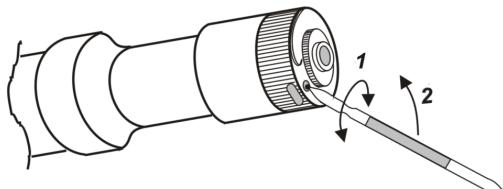


Рис. 11. Вскрывание трубок при помощи насадки насоса-пробоотборника



Вскрывать запаянные концы трубок следует осторожно во избежание порезов и попадания осколов стекла в глаза, а также для сохранения положения внутренних элементов трубы.

Используйте защитные очки.

**3. Подсоедините трубы к аспиратору.** Вскрытую индикаторную трубку вставьте свободным концом в уплотнительную втулку аспиратора, сблюдая направление просасывания воздуха (указано стрелкой на поверхности индикаторной трубы). При измерении концентрации ацетона используйте фильтрующую трубку, которую после вскрытия соедините с индикаторной трубкой отрезком резинового шланга как показано на рис. 12.

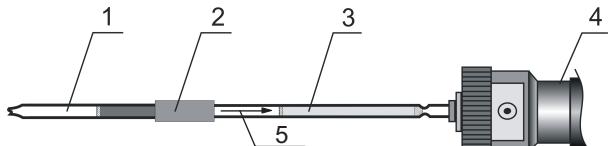


Рис. 12. Схема соединения трубок с насосом-пробоотборником НП-ЗМ:

1 – фильтрующая трубка (при определении концентрации ацетона); 2 – отрезок шланга; 3 – индикаторная трубка; 4 – насадка насоса; 5 – направление прокачивания воздуха



Трубы при соединении следует держать как можно ближе к соединяемым концам. Следует избегать сильного нажима на трубку и сдавливания ее руками во избежание разрушения трубы и пореза рук.

**4. Прокачайте через индикаторную трубку необходимый объем анализируемого воздуха** (указан на этикетке), для чего выполните следующие операции (рис. 13):

1) приведите насос в исходное положение — шток введен в цилиндр до упора, метки на крышке и штоке совмещены (поз. 4, 1, 2);

2) приведите насос в рабочее состояние вытягиванием штока из исходного положения до фиксации на позиции «100» («50») (поз. 3). При этом через индикаторную трубку просасывается  $100 \text{ см}^3$  ( $50 \text{ см}^3$ ) воздуха;

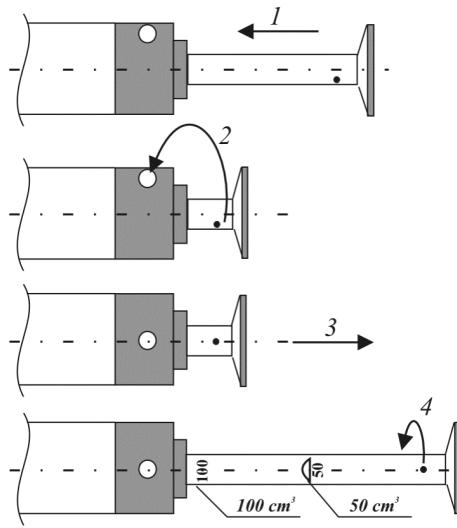


Рис. 13. Последовательность операций при просасывании газовой смеси насосом-пробоотборником НП-ЗМ:  
1 – введите шток в цилиндр до упора; 2 – совместите метки на крышке и штоке; 3 – вытяните шток до фиксации на позиции «100» или «50»; 4 – разверните метки на крышке и штоке на 90°

3) для просасывания необходимого объема пробы  $V$ , большего  $100 \text{ см}^3$ , повторите операции (1 и 2)  $n$  раз ( $n = V/100$ ), не извлекая индикаторную трубку из уплотнительной втулки насоса.



Измерение начинайте не позднее, чем через 1 мин после вскрытия трубок, во избежание срабатывания индикаторного порошка от веществ, которые могут присутствовать в окружающем воздухе.

**Момент окончания прокачивания контролируйте** по сигнальному устройству (рис. 14). Появление четкого изображения точки в окошке индикатора свидетельствует об окончании цикла просасывания.

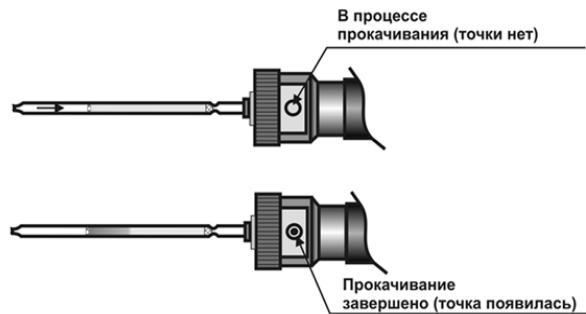


Рис. 14. Работа сигнального устройства насоса-пробоотборника НП-ЗМ

#### П р и м е ч а н и е.

Продолжительность просасывания  $100 \text{ см}^3$  воздуха не превышает 1 мин., поэтому при необходимости, для определения момента окончания просасывания, можно пользоваться секундомером.



В ходе измерения наблюдайте за индикаторным слоем трубы. Необходимо быть уверенным, что не произошло полной окраски всего индикаторного слоя уже при первом прокачивании. Это может свидетельствовать о том, что концентрация превышает максимальное значение для измеряемого диапазона.



##### 5. Отсоедините трубку от насоса.

Во избежание порезов рук стеклянный корпус трубы следует держать осторожно и как можно ближе к вставленному концу.

##### 6. Считайте результат измерений по шкале, нанесенной на поверхность индикаторной трубы, или на соответствующей этикетке.

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

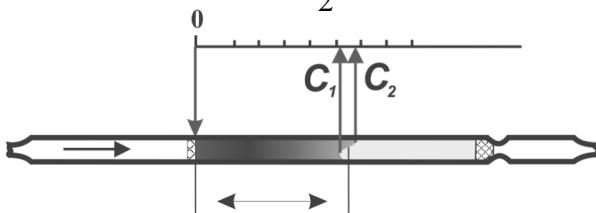


Рис. 15. Определение концентрации вещества по шкале в случае неровной границы

В случае неровной или размытой границы раздела окрасок слоев исходного и прореагировавшего индикаторного порошка, рассчитайте среднее арифметическое значение максимальной и минимальной концентрации (рис. 15).



Придерживайтесь основных рекомендаций по считыванию результата с индикаторной трубы (рис. 16).

##### 7. Повторите операции 1–6 еще с двумя индикаторными трубками.

Во многих случаях результата одного правильно выполненного анализа бывает достаточно. Для выполнения измерения в соответствии с ГОСТ 12.1.014-84 необходимо использовать не менее 3 индикаторных трубок. Измерения следует выполнять сразу же одно за другим.

##### 8. Рассчитайте среднее значение концентрации после выполнения операции 7:

$$\bar{C} = \frac{\sum C_i}{3},$$

где:  $C_i$  — результаты единичных измерений, в установленных единицах;  
 $i$  — число измерений (в данном случае  $i = 3$ ).

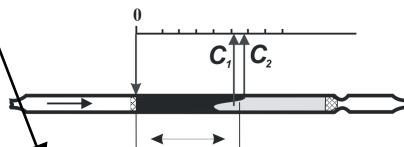
Способ определения концентрации зависит от типа индикаторной трубы

Показания с трубы считывайте сразу же после измерения

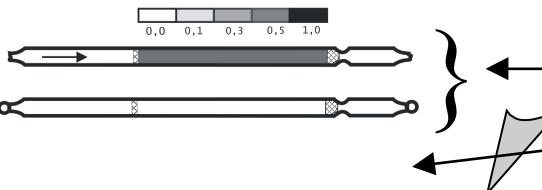
Необходим достаточный источник освещения, но следует избегать прямого солнечного света

### Колористическая ТИ:

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



### Колориметрическая ТИ:



В случае неровной или размытой границы раздела окрасок слоев, показания ТИ усредняйте

Считывайте полную длину изменения окраски наполнителя

Точно оценить окраску поможет:  
а) сравнение трубок – использованной и неиспользованной  
б) светлый фон (белая бумага)

Рис. 16. Рекомендации по считыванию результата с индикаторной трубки

**9. Приведите полученное значение концентрации к стандартным условиям\*** (температуре 20°C, атмосферном давлении 760 мм рт. ст.).

$$C_{20} = \frac{C_{t,p} \times (273 + t) \times 760}{293 \times P},$$

где  $C_{20}$  — концентрация вещества в стандартных условиях, в установленных единицах;

$C_{t,p}$  — концентрация в момент определения, в установленных единицах (средняя или результат единичных измерений);

$t$  — температура газа в момент определения, °C;

$P$  — атмосферное давление в момент определения, мм рт. ст.

**Пример.** Измерения концентрации аммиака проводились при температуре 25 °C и атмосферном давлении 650 мм рт. ст. При этом были использованы 3 индикаторные трубки. Результаты измерений, считанные со шкал, нанесенных на поверхность индикаторных трубок, составили 25, 30 и 28 мг/м<sup>3</sup>. Среднее значение

---

\* При температуре от 15 до 35 °C и атмосферном давлении от 680 до 780 мм рт. ст. полученное значение концентрации можно не приводить к стандартным условиям. Подробнее см. «Руководство по применению индикаторных трубок модели ТИ[ИК-К]».

ние полученной концентрации в момент определения составляет:

$$\bar{C}_{t,p} = \frac{25 + 30 + 28}{3} = 27,7 \text{ мг/м}^3 \approx 28 \text{ мг/м}^3.$$

Рассчитанное среднее значение концентрации в момент определения приводим к стандартным условиям:

$$C_{20} = \frac{28 \times (273 + 25) \times 760}{293 \times 650} = 33,3 \text{ мг/м}^3 \approx 33 \text{ мг/м}^3.$$

Таким образом, измеренная концентрация аммиака в анализируемом воздухе составляет 33 мг/м<sup>3</sup>.

**10. На что следует обратить внимание после окончания анализа воздуха\*:**

1) результаты измерений следует сразу же фиксировать в рабочем журнале или протоколировать (рекомендуемая форма протокола измерений приведена в приложении 4);

2) уложите остатки индикаторных трубок и насос на предназначенные для них места в укладке изделия;

3) индикаторные трубки, использованные в процессе анализа и испытаний, а также имеющие истекший срок годности, подлежат **утилизации (уничтожению)**.

---

\* Наиболее распространенные ошибки и правильные действия при применении индикаторных трубок приведены в приложении 3.

Утилизация проводится путем дробления с последующей нейтрализацией растворами в соответствии с действующими правилами утилизации отходов, принятыми потребителями, и захоронением в специально отведенных местах. Для проведения утилизации индикаторных трубок рекомендуется привлечение специализированной службы.

Меры безопасности при утилизации отходов трубок приведены в разд. 9.

## 11.2. Применение индикаторных трубок совместно с аспиратором типа АМ-5М

При выполнении измерений индикаторными трубками совместно с аспиратором типа АМ-5М следует выполнить те же операции, что и при использовании насоса-пробоотборника НП-3М, придерживаясь соответствующих рекомендаций п. 11.1. Однако операции 2 и 4 при использовании аспиратора АМ-5М имеют свои особенности. Эти операции (вскрывание трубок и просасывание воздуха через трубки) следует выполнить так, как описано ниже.

1. Извлеките из футляра индикаторную трубку (и фильтрующую трубку при измерении концентрации ацетона).

2. Вскройте запаянные концы трубок. Для этого используйте отверстие (3) аспиратора АМ-5М (рис. 17).

3. Подсоедините трубы к насосу, используя переходник.

4. Прокачайте через индикаторную трубку анализируемый воздух, для чего:

- 1) быстро сожмите одной или двумя руками сильфон (5, рис. 17) аспиратора до упора (позиция Б) и отпустите его до полного натяжения.

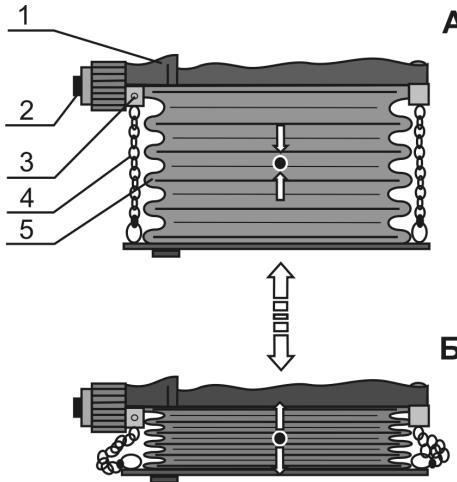


Рис. 17. Внешний вид и работа аспиратора АМ-5М

А – аспиратор в исходном состоянии:

1 – крышка; 2 – уплотнительная втулка; 3 – отверстие для вскрывания трубки; 4 – цепочки; 5 – сильфон.

Б – аспиратор в сжатом состоянии

- ния цепочек (4) и резкого смещения рычага, открывающего клапан (позиция А). При сжатии сильфона аспиратор свободно удерживают за крышку (1) большим и указательным пальцами;
- 2) прокачайте требуемый объем газовой смеси, сжимая и отпуская сильфон аспиратора соответствующее число раз, кратное 100, не извлекая при этом трубку из аспиратора.
  5. Отсоедините трубку от насоса.
  6. Считайте результат измерений со шкалы, нанесенной на поверхность индикаторной трубы, или на соответствующей этикетке.
  7. Повторите операции 1–6 еще с двумя индикаторными трубками.
  8. Рассчитайте среднее значение концентрации после выполнения операции 7.
  9. Приведите полученное значение концентрации к стандартным условиям (см. п. 11.1, 9 на стр. 33).

## 12. АНАЛИЗ ВОЗДУХА ИНДИКАТОРНЫМИ ТРУБКАМИ В УСЛОВИЯХ, ВЫХОДЯЩИХ ЗА ГРАНИЦЫ РАБОЧИХ

### 12.1. Общие сведения

Концентрацию вредных веществ в воздухе и газовых средах измеряют индикаторными трубками при рабочих условиях применения (п. 2.2, штатное использование). Однако изделие «Пчелка-Р» часто используется в условиях, выходящих за пределы рабочих:

- при повышенной (более 35 °C) или пониженной (менее 10 °C) температуре анализируемого воздуха;
- при повышенной (свыше 95%) относительной влажности анализируемого воздуха;
- при повышенном (более 800 мм рт. ст.) или пониженном (менее 645 мм рт. ст.) атмосферном давлении.

Такие условия применения индикаторных трубок (рис. 1, стр 10) бывают в некоторых производственных условиях, при контроле газовых промышленных выбросов, в условиях чрезвычайных ситуаций и в др. случаях. В этих условиях применение индикаторных трубок для анализа воздуха также возможно. Однако следует иметь в виду, что любые результаты измерений в условиях, находящихся вне диапазона рабочих

условий применения индикаторных трубок, следует рассматривать как ориентировочные или сигнальные.

Непосредственно перед анализом пробу воздуха желательно подготовить так, чтобы значения температуры, давления, влажности подготовленной пробы попали в область рабочих условий эксплуатации индикаторных трубок. Для этого при анализах в условиях, выходящих за границы рабочих, применяется зонд пробоотборный ЗП-ГХК (рис. 18). При применении пробоотборного зонда ЗП-ГХК нештатные условия зачастую имеют место лишь в точке отбора пробы, в то время как оператор находится в иных условиях.

При отборе и транспортировке газовой пробы, имеющей повышенную (по сравнению с рабочими условиями применения) влажность и температуру, происходит ее охлаждение, сопровождающееся образованием конденсата. Конструкция зонда предусматривает возможность контроля температуры потока и наличия конденсата в газовой среде, поступающей на анализ индикаторными трубками. Это позволяет делать выводы о возможности применения индикаторных трубок и оценивать правильность полученного результата.

Но, несмотря на то, что анализ подготовленной пробы может проводиться в рабочих условиях применения индикаторных трубок, все равно полученный результат имеет только сигнальный характер, т. к. при подготов-

ке газовой пробы к анализу изменяются не только ее климатические параметры, но, возможно, и содержание вредных веществ. Например, при понижении температуры повышается влажность воздуха вплоть до появления капельно-жидкостного или туманообразного конденсата, в котором могут адсорбироваться гидрофильные газовые примеси, что приводит к снижению результатов измерений их концентраций.

## **12.2. Анализ в условиях повышенной влажности, выше 95%**

Влажность анализируемого газа может существенно влиять на результаты измерений. Влияние влажности на показания индикаторных трубок обуславливается как свойствами анализируемого вещества, так и свойствами индикаторного порошка.

При измерении концентраций веществ, не растворяющихся в воде, или реакционно малоактивных газов, измерения можно проводить и в условиях повышенной влажности. В этом случае перед измерениями влажность анализируемой газовой смеси уменьшают, используя пробоотборный зонд или иное устройство, снабженное каплеотбойником (каплесборником).

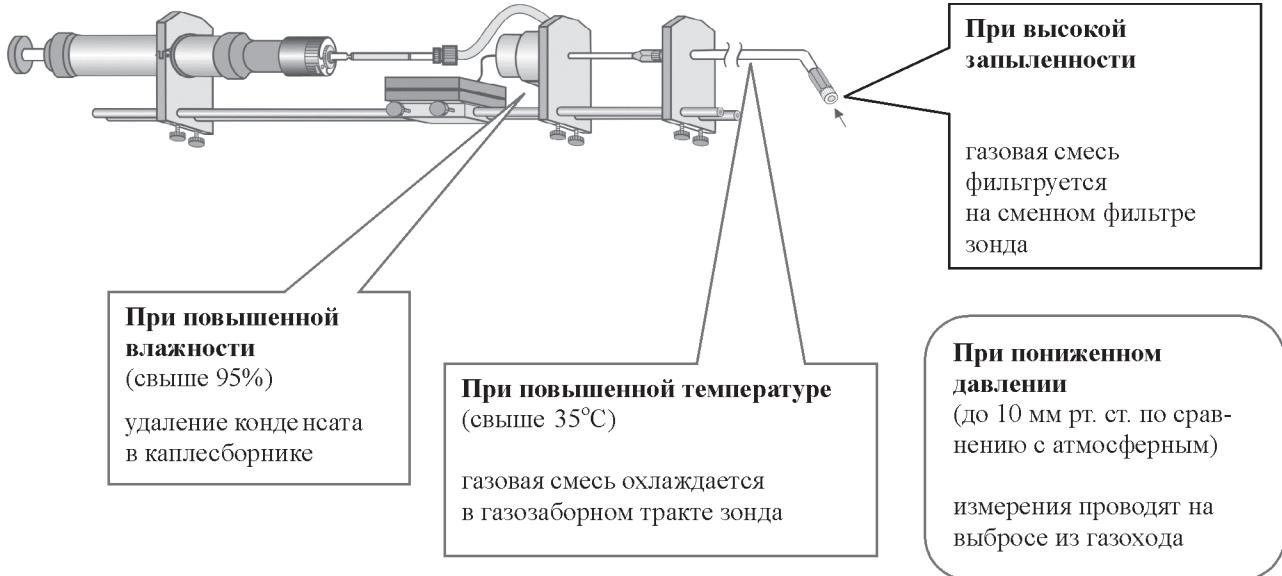


Рис. 18. Возможности пробоотборного зонда ЗП-ГХК при применении индикаторных трубок  
в условиях, выходящих за границы рабочих

## **12.3. Анализ в условиях повышенной (пониженной) температуры (менее 10°C или более 35°C)**

Температура анализируемого воздуха является важным параметром, требующим учета при анализе индикаторными трубками. Это связано с влиянием температуры на объем отбираемого воздуха, на степень поглощения анализируемых веществ, а также на скорость индикационной реакции.

При необходимости анализа горячих газов (температура более 35°C) воздух охлаждается при помощи газообразного тракта зонда пробоотборного ЗП-ГХК. Так, при температуре отходящих газов внутри газохода не более +150–200°C и при расходе газа в газозаборном тракте зонда не более 0,5 дм<sup>3</sup>/мин, уже на расстоянии 50 см от места забора температура пробы практически равна температуре окружающей среды.

Анализ индикаторными трубками при пониженной температуре окружающей среды можно проводить, используя следующие приемы: выносить трубки из теплого помещения непосредственно перед анализом или держать индикаторную трубку в руке. Поддерживать необходимую температуру трубки при анализе можно также при помощи химической грелки.

## **12.4. Анализ в условиях повышенного (пониженного) давления (менее 645 или более 800 мм рт. ст.)**

Давление анализируемого воздуха, наряду с температурой, также влияет на показания индикаторных трубок. Особенно важно учитывать этот параметр при анализе промышленных или вентиляционных выбросов в газоходах.

При избыточном давлении или небольшом разрежении (до 10 мм рт. ст. от фактического значения атмосферного давления) и низкой температуре хорошо себя зарекомендовала схема отбора газовой смеси с использованием зонда пробоотборного ЗП-ГХК (рис. 18 на стр. 37).

При разрежении в газоходе более 10 мм рт. ст. от фактического значения атмосферного давления аспираторы типа АМ-5М и НП-3М, а также устройство пробоотбора зонд ЗП-ГХК оказываются неработоспособны. В этом случае измерения с помощью индикаторных трубок производят на выбросе газовоздушной смеси в атмосферу или после вентилятора. При этом исключаются ошибки при отборе проб, когда из газового тракта, находящегося под разрежением, в индикаторную трубку попадает и наружный воздух.

## **12.5. Анализ в условиях высокой запыленности**

Высокая запыленность отходящих газов промышленных или вентиляционных выбросов может значительно искажить результаты анализа с применением индикаторных трубок. Это связано с тем, что при отборе сильно запыленной пробы (содержание пыли более 40 г/м<sup>3</sup>) частицы пыли задерживаются на верхнем тампоне, фиксирующем положение наполнителя в трубке, в результате чего возрастает сопротивление индикаторной трубки просасыванию воздуха.

В условиях высокой запыленности необходимо использовать зонд пробоотборный ЗП-ГХК, оборудованный съемным фильтром на газозаборном тракте (рис. 18 на стр. 37).

## **13. АНАЛИЗ ВОЗДУХА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕСТ-СИСТЕМЫ «ПАРЫ РТУТИ»**

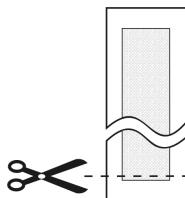
При применении тест-системы «Пары ртути» ее необходимо подготовить согласно нижеприведенному алгоритму, после чего разместить в месте, где предположительно отсутствует проветривание (например, углах помещения или др. застойных зонах).

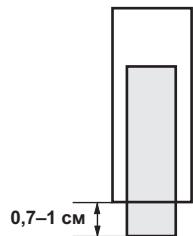
Порядок применения тест-системы «Пары ртутни» следующий.

1. Вскройте упаковку с запечатанными пакетами с индикаторными полосками.

2. Извлеките один запечатанный пакет с индикаторной полоской из упаковки.

3. Вскройте пакет с индикаторной полоской с одного конца, срезав ножницами край пакета как показано на рисунке.





4. Выдвиньте индикаторную полоску из пакета на 0,7–1 см пинцетом, открыв рабочий участок для доступа воздуха.

5. Поместите индикаторную полоску с открытым рабочим участком в месте контроля паров ртути (при необходимости используйте скрепку, прищепку и т. п.).



6. Отметьте время от начала контроля до момента срабатывания. Для этого периодически контролируйте окраску рабочего участка.

**Примечание.** Срабатыванием считается хорошо различимое глазом при достаточном освещении изменение окраски рабочего участка индикаторной полоски. О срабатывании рабочего участка можно уверенно судить, сравнивая его окраску с первоначальной окраской полоски до выдвижения из пакета.

7. Определите ориентировочную концентрацию паров ртути в анализируемом воздухе и степень опасности в зависимости от времени срабатывания, пользуясь таблицей.

Время срабатывания, мин	Ориентировочное содержание паров ртути, мг/м <sup>3</sup>	
15	0,7	Очень опасно
20	0,3	
30	0,2	
50	0,09	
90	0,06	Опасно
180	0,03	
360	0,02	
24 ч	0,01	Предельно допустимо

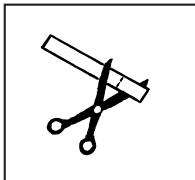


В течение 4 суток оставшаяся часть индикаторной полоски может быть использована для новых анализов (до 3 анализов). Для этого отработанный участок индикаторной полоски срежьте ножницами и выполните действия по п.п. 4–7.

## 14. АНАЛИЗ ВОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕСТ-СИСТЕМ

### 14.1. Общий порядок применения тест-систем для контроля воды

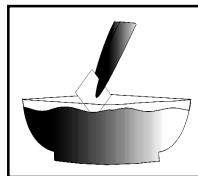
Анализ воды и водных растворов с применением тест-систем из состава мини-экспресслаборатории «Пчелка-Р» проводят непосредственно в полевых условиях. Перед работой с тест-системами необходимо предварительно ознакомиться с краткими инструкциями по их применению, имеющимися на обложках. Порядок работы с некоторыми из них имеет свои особенности, подробно описанные в инструкциях. Ниже приведены типовые операции по применению тест-систем с полимерным покрытием, входящих в изделие «Пчелка-Р».



1. Отрезать ножницами рабочий участок тест-полоски размером не менее  $5 \times 5$  мм.



Полимерное покрытие с полоски снимать не следует. Допускается заранее подготовить отрезки (за 1–2 часа до их использования).

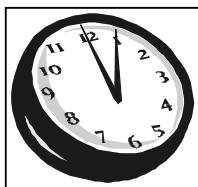


2. Отобрать небольшое количество анализируемой воды в емкость для проб (15–20 мл).

3. Опустить рабочий участок тест-полоски в анализируемую пробу с помощью пинцета и выдержать его в пробе 5–10 сек. (основа тест-полоски должна впитать анализируемый раствор). Затем извлечь смоченный участок тест-полоски из пробы.



Осыпшиеся на тест-полоске взвешенные частицы могут быть механически удалены с поверхности прозрачного полимерного покрытия, если они могут помешать наблюдать индикаторный эффект.



4. Выдержать смоченный отрезок тест-полоски на воздухе в течение времени, указанного на этикетке.



5. Определить концентрацию контролируемого компонента в мг/л, сравнив окраску тест-полоски с цветными образцами индикационного эффекта на контрольной шкале.

За результат анализа принять значение концентрации, соответствующее ближайшему по окраске образцу шка-

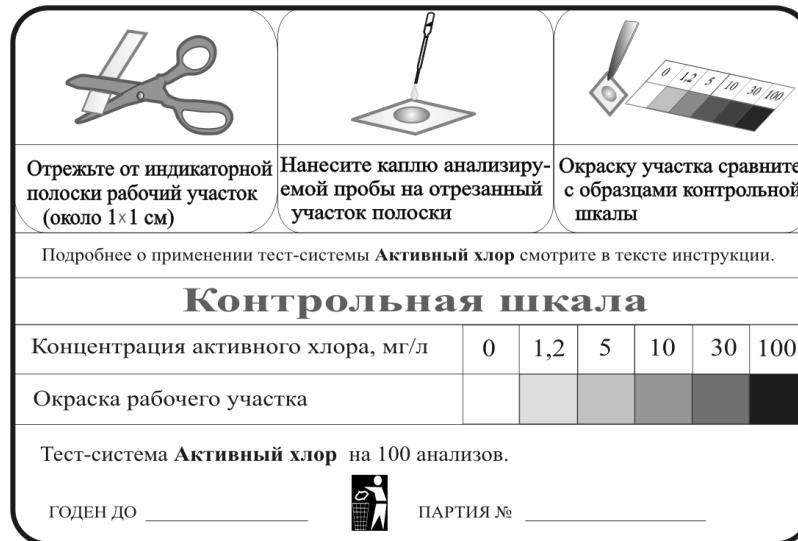


Рис. 19. Обложка тест-системы «Активный хлор» с краткой инструкцией

лы (при промежуточной окраске — интервалу значений концентраций).

Применение тест-систем без полимерного покрытия имеет свои особенности. Анализируемый раствор в этом случае прикапывают на отрезок полоски тест-системы. Внешний вид обложки тест-системы «Активный хлор» без полимерного покрытия с краткой инструкцией приведен на рис. 19. Аналогичен приведенному порядок применения тест-системы «Хромат-тест».

Порядок применения тест-систем других типов см. в инструкциях на тест-системах.

## 14.2. Применение тест-систем при анализе вытяжек из сухих объектов

Анализ сухих объектов (почвы и сыпучих сред) в конечном итоге сводится к анализу их водных растворов или вытяжек, методика которого приведена в п. 14.1.

Методика приготовления водных вытяжек сводится, в общем случае, к выполнению следующих операций.

**1. Подготовка почвы или другой сыпучей среды** включает отбор инородных включений. При этом следует обратить внимание

на общие свойства почвы: ее состав, внешний вид, структуру, влажность, наличие загрязнений и включений. Именно эти видимые загрязнения и инородные, не свойственные почве включения, могут быть важнейшим объектом экспресс-анализа с применением тест-систем.

Влагосодержание почвы не имеет принципиального значения при анализе в случае такой приближенной оценки, какая выполняется с использованием тест-систем. Почву можно считать находящейся в достаточно высушенном состоянии, если она сухая на ощупь и легко рассыпается (в подобном состоянии влагосодержание почвы составляет около 2–5%).

Учитывая приблизительный характер результата анализа при тестировании вытяжек с применением тест-систем, дозировка порции высушенной почвы или другой сыпучей среды может быть выполнена методом дозировки по объему. При этом принимается, что 1 см<sup>3</sup> (1 мл) сухой и слегка уплотненной для уменьшения пустот почвы весит около 1 г.

**Пример.** Для отбора 30 г сухой почвы типа «чернозем» достаточно насыпать в мерный стеклянный суд такое ее количество, чтобы в слегка уплотненном виде она занимала объем около 30 мл.

**2. Приготовление раствора или вытяжки.** Почву или подобную тестируемую среду помещают в подходящую емкость вместимостью не менее 0,5 л. К почве до-

бавляют чистую прокипяченную воду в соотношении 1:5 (на 1 часть почвы 5 частей воды). Суспензию тщательно перемешивают в течение 3–5 мин., например, с помощью стеклянной палочки или ложки. После этого раствор оставляют на некоторое время для оседания твердых частиц.

**3. Тестирование раствора или вытяжки** проводится в порядке, указанном в п. 14.1 и в инструкции по применению тест-системы.

Следует учитывать, что концентрации анализируемых веществ в вытяжках из почвы и, в особенности, из сухих химических продуктов, могут значительно превышать диапазон анализируемых концентраций тест-систем. В этом случае полученный раствор потребуется разбавить, а степень разбавления следует учесть при расчете содержания анализируемого вещества.

**4. Получение результата тестирования.** Результаты анализа вытяжек, приготовленных с известным соотношением вода-почва, позволяют определить ориентировочное значение концентрации контролируемого компонента ( $C_{\Pi}$ , мг/кг) в почве или иной сухой среде. Расчет проводят по формуле:

$$C_{\Pi} = C_B \times 5,$$

где  $C_B$  — значение концентрации контролируемого компонента в водной вытяжке, определенное с помощью тест-системы, мг/л;

5 — коэффициент, равный отношению объема воды в миллилитрах для приготовления вытяжки к массе сухого образца почвы или сыпучей среды в граммах, использованной для приготовления вытяжки (см. соотношение в п. 14.2.3).

Концентрацию контролируемого компонента в почве или иной сухой среде обычно выражают в мг/кг или в % масс.

**Пример.** Для приготовления вытяжки материала из солесодержавшего отвала неизвестного происхождения смешали 100 мл воды и 20 г сухого вещества отвала. При тестировании вытяжки тест-системой «Нитрат-тест» обнаружены нитраты, причем окраска рабочего участка тест-полоски оказалась интенсивнее максимального образца «1000 мг/л» на контрольной шкале. Вытяжку разбавили в 50 раз (к 49 мл чистой воды пипеткой добавили 1 мл вытяжки). При тестировании разбавленной вытяжки окраска рабочего участка индикаторной полоски оказалась близка образцу «200 мг/л». Следовательно, концентрация нитратов в первоначальной вытяжке ориентировочно составляет

$$100 \times 50 = 5000 \text{ мг/л.}$$

Ориентировочное содержание нитратов в отобранный пробе материала солесодержавшего отвала составляет

$$C_{\text{NO}_3^-} = 5000 \times 5 = 25000 \text{ мг/кг} = 25 \text{ г/кг} = 2,5\% \text{ масс.}$$

### 14.3. Применение тест-системы

#### «Нитрат-тест» при контроле воды и продуктов питания

Тест-система «Нитрат-тест» позволяет проводить экспресс-контроль содержания нитратов в воде водоемов, почве, химических продуктах неизвестного происхождения, отвалах рассыпанных удобрений, а также продуктах питания — питьевой воде, соках, овощах, фруктах и т. п.

Контроль на содержание нитратов проводят в порядке, описанном в п. 14.1 и в инструкции к тест-системе. На рис. 20 приведен внешний вид обложки тест-системы «Нитрат-тест» с краткой инструкцией.

Пример расчета ориентировочного содержания нитратов в солесодержащем материале по данным тестирования с применением тест-системы «Нитрат-тест» приведен в п. 14.2.

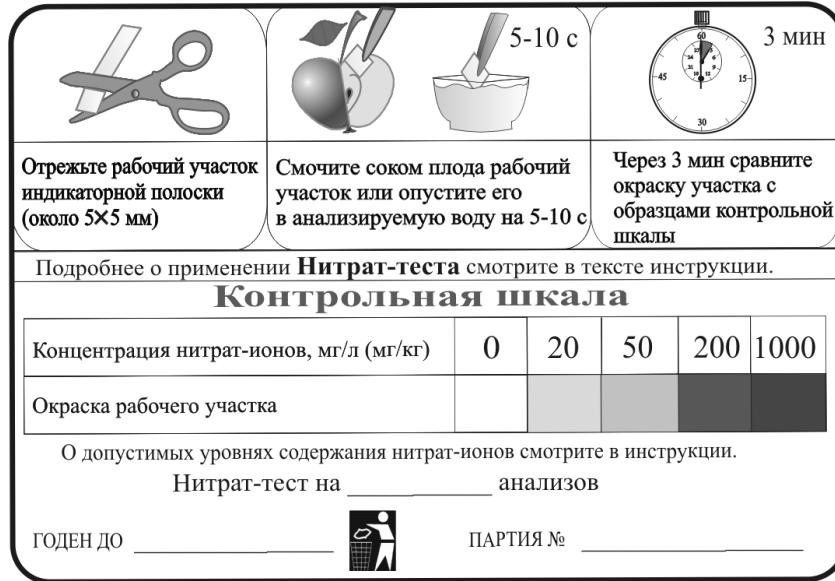


Рис. 20. Обложка тест-системы «Нитрат-тест» с краткой инструкцией.

## 15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

15.1. При транспортировании все составные части изделия следует располагать в укладке на предусмотренных для них местах. Это позволит обеспечить надежное закрывание укладочных контейнеров, исключить бой стеклоизделий и попадание внутрь контейнера пыли и других загрязнений.

15.2. Следует иметь в виду, что сроки годности химических индикаторных средств, входящих в состав мини-экспресс-лаборатории (указаны на упаковках индикаторных средств), предполагают условия хранения при комнатной температуре, т. е. не выше 25–30°C. Повышение температуры при хранении индикаторных средств может значительно сократить их сроки годности (при повышении температуры на 10–15°C — в несколько раз). Хранение при пониженных температурах продлевает срок годности индикаторных средств. Поэтому индикаторные средства изделия «Пчелка-Р» следует хранить в прохладном месте, не ближе 1 м от отопительных приборов.

При длительных перерывах в работе с изделием следует периодически (например, 1 раз в месяц) проверять состояние индикаторных средств, входящих в состав мини-экспресслаборатории.

В жарком климате рекомендуется хранение индикаторных средств в холодильнике (температура +4°C), что способствует их сохраняемости.

По истечении срока годности индикаторных трубок и тест-систем производитель не гарантирует правильность результатов анализов. Однако, если индикаторные средства хранились в соответствии с требованиями в течение всего срока, визуально не наблюдаются изменения в их внешнем виде, потребитель может согласовать вопрос о возможности срока их дальнейшего использования с предприятием-изготовителем или региональными (ведомственными) метрологическими службами.

## 16. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

16.1. Изготовитель гарантирует качество входящих в мини-экспресслабораторию индикаторных средств, оборудования, материалов, принадлежностей при условии соблюдения правил транспортирования и хранения.

16.2. При получении изделия, до ввода в эксплуатацию, потребителю следует провести его осмотр, обращая внимание на целостность упаковки и укладки; наличие и целостность пломбы; полноту комплектности; целостность стеклоизделий и т.п. При выявлении нарушений их необходимо документировать составлением акта, который является основанием для предъявления претензий. Претензии принимаются в течение 1 мес. с момента получения изделия.

16.3. Гарантийный срок — 6 месяцев от даты выпуска (приводится в паспорте на изделие).

16.4. Сроки годности входящих в состав мини-экспресслаборатории индикаторных средств приведены на их упаковках.

## **Приложение 1.**

Описания индикаторных трубок из состава мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р»: <http://www.christmas-plus.ru/itgaz/itairanalysis>