

Крисмас®

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

Научно-производственное объединение
ЗАО «Крисмас+»

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



Санкт-Петербург
2021

Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+»

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

**Руководство
по применению**

Санкт-Петербург
2021

Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р». Руководство по применению.
Издание 6-е / Под редакцией к. х. н. Муравьёва А.Г. — СПб.: Крисмас+, 2021. — 88 с.

С о с т а в и т е л и : 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.

ISBN 978-5-89495-274-1



9 785894 952741

© ЗАО «Крисмас+», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
1 Назначение изделия, объекты и задачи анализа	6
2 Технические характеристики и условия применения	9
3 Состав, комплектность и укладка	16
4 Требования к квалификации оператора	21
5 Устройство и принцип работы индикаторных трубок	22
6 Устройство и принцип работы аспираторов	23
6.1 Аспиратор типа «Насос-пробоотборник ручной НП-3М»	23
6.2 Аспиратор типа НП-4	25
6.3 Аспиратор типа АМ-5Е	25
7 Устройство и принцип работы зонда пробоотборного ЗП-ГХКМ	26
8 Устройство и принцип работы тест-систем	28
8.1 Тест-системы для контроля воды и водных сред	28
8.2 Тест-системы безаспирационные для контроля загрязнений воздуха	30
9 Факторы опасности и меры безопасности	32
10 Подготовка к работе	35
10.1 Внешний осмотр	35
10.2 Проверка работоспособности аспиратора	36
10.3 Проверка работоспособности зонда пробоотборного	36
11 Анализ воздуха индикаторными трубками в рабочих условиях применения	37
11.1 Применение индикаторных трубок совместно с аспиратором типа НП-3М (НП-4)	37
11.2 Применение индикаторных трубок совместно с аспиратором типа АМ-5Е	43
12 Анализ воздуха индикаторными трубками в условиях, выходящих за границы рабочих	46
12.1 Общие сведения	46
12.2 Анализ в условиях повышенной влажности (свыше 95%)	48
12.3 Анализ в условиях повышенной (пониженной) температуры (менее 10 °С или более 35 °С)	48
12.4 Анализ в условиях повышенного (пониженного) давления (менее 645 мм рт. ст. или более 800 мм рт. ст.)	49
12.5 Анализ в условиях высокой запылённости	49
13 Анализ воздуха с применением безаспирационных тест-систем	50
13.1 Применение тест-системы «Аммиак»	50
13.2 Применение тест-системы «Пары ртути»	52
14 Анализ воды с применением тест-систем	55
14.1 Общий порядок применения тест-систем для контроля воды	55
14.2 Применение тест-систем при анализе вытяжек из сухих объектов	57
14.3 Применение тест-системы «Нитрат-тест» при контроле воды и продуктов питания	59
15 Транспортирование, хранение и утилизация	60
16 Гарантии изготовителя	62
Приложение 1. Описания индикаторных трубок из состава мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р»	63
Приложение 2. Средства дополнительной комплектации мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-Р»	73

Приложение 3. Типичные ошибки при анализе воздуха с применением индикаторных и фильтрующих трубок	74
Приложение 4. Протокол выполнения измерений (исследований) при анализе воздуха (рекомендуемая форма).....	76
Приложение 5. Индикаторные трубки, газоопределители и тест-системы, производимые и поставляемые объединением ЗАО «Крисмас+»	76
1 Индикаторные трубки общетехнического назначения для химического экспресс-контроля воздуха и промышленных выбросов	77
2 Газоопределители химические многокомпонентные для контроля промышленных газовых выбросов	81
3 Дополнительное оборудование к аспиратору типа «Насос-пробоотборник ручной НП-3М» для его обслуживания и применения совместно с трубками индикаторными	83
4 Тест-системы ЗАО «Крисмас+» для экспресс-анализа пищевых продуктов и обследования столового инвентаря	86

Предисловие

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

Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р» занимает особое место среди приборов контроля газовых сред. Область применения мини-экспресс-лаборатории выходит за рамки области применения газоопределителей ГХК за счет того, что в её состав, кроме индикаторных трубок (ТИ) и прокачивающего устройства (аспиратора), входят тест-системы для сигнального контроля загрязнённости воды и почвы. Мини-экспресс-лаборатория широко используется службами МЧС России, службами санитарного контроля Роспотребнадзора и многими другими, в задачи которых входит освидетельствование загрязнений воздуха и других сред в промышленных и жилых зонах. «Пчёлка-Р» является оригинальной разработкой ЗАО «Крисмас+» и производится по техническим условиям КРМФ.416900.001ТУ.

Изделие сертифицировано в РФ (система добровольной сертификации аварийно-спасательных средств МЧС РФ, сертификат № РОСС RU.03 ЭЧ17.Н 0309), защищено патентом РФ № 96686.

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, пятое 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 пробирочных 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

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ, ОБЪЕКТЫ И ЗАДАЧИ АНАЛИЗА

Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р» (далее также — 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	Индикаторные трубки совместно с аспиратором, безаспирационные тест-системы «Аммиак» и «Пары ртути»
Вода, почва и сыпучие среды	рН (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»

Примечания: 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.

— 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

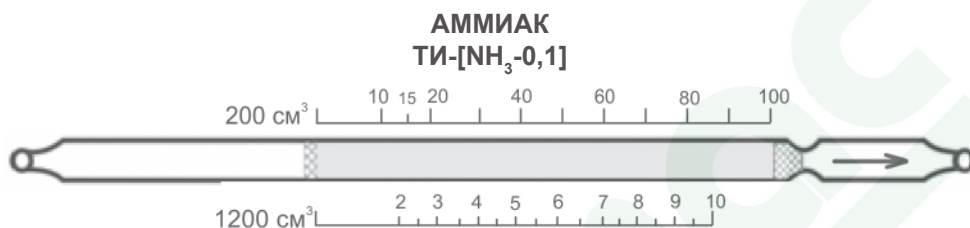
Типовые задачи/ситуации при анализе воздуха

Службы / потребители	Задачи / ситуации
Технологический персонал на предприятиях промышленности и транспорта	Контроль технологических процессов с участием газообразных веществ. Поиск утечек в технологическом оборудовании. Измерения концентрации вредных веществ в иных, чем воздух, газообразных средах. Измерения концентрации вредных веществ в местах временного складирования или скопления отходов химических производств. Инвентаризация источников газовых выбросов
Службы министерства по чрезвычайным ситуациям	Контроль загрязнённости и заражённости воздуха химическими веществами. Контроль загрязнённости жилых и иных объектов бытовым газом в результате утечек либо противоправных действий (террористических актов). Поиск источников загрязнений атмосферы и мест максимальной загрязнённости

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-тренировочные средства — учебные мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-У», сертифицированные системой добровольной сертификации аварийно-спасательных средств МЧС РФ.

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



Описание: ТИ-[NH₃-0,1] состоит из одной индикаторной трубки.

Принцип действия: колористическая индикаторная трубка.

Принцип реакции: NH₃ + рН-индикатор → синий продукт реакции.

Изменение окраски: с бежевой на синюю.

Измерительный диапазон: от 2 до 100 мг/м³ (2 шкалы).

Максимальное время прокачивания 100 см³: 60 с.

Погрешность измерения: не более ±25%.

Продолжительность анализа (ориентировочно): 2 мин (200 см³) или 12 мин (1200 см³).

Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:

- определению аммиака не мешают сероводород до 52 мг/м³; диоксид серы до 54 мг/м³; монооксид азота до 70 мг/м³.
- мешают определению: пары кислот, аминов.

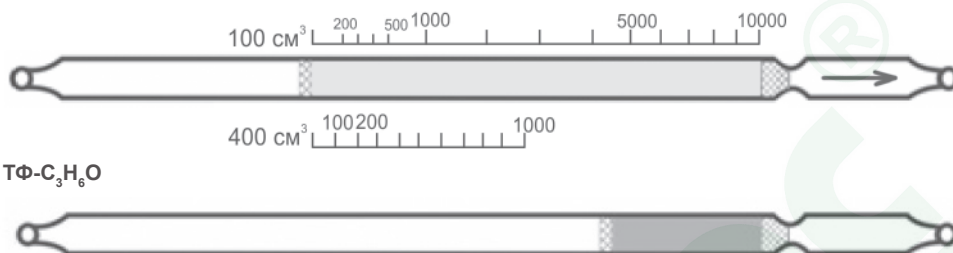
Срок годности: 1 год.

Дополнительные сведения

- Класс опасности аммиака — IV.
- Значение ПДК_{ВРЗ} для аммиака — 20 мг/м³.
- Преобразование массовых концентраций аммиака в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):
1 ppm = 0,71 мг/м³;
1 об.% = 0,71 × 10⁻⁴ мг/м³.

* Изображения измерительных шкал и объём прокачиваемого воздуха приведены ориентировочно.

АЦЕТОН
ТИ-[C₃H₆O-10,0]



Описание: ТИ-[C₃H₆O-10,0] представляют собой комплект, состоящий из двух трубок: трубки индикаторной ТИ-[C₃H₆O-10,0] и трубки фильтрующей ТФ-C₃H₆O.

Принцип действия: колористическая индикаторная трубка.

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

Изменение окраски: с зелёной на жёлтую.

Измерительный диапазон: от 100 до 10000 мг/м³ (2 шкалы);

Максимальное время прокачивания 100 см³: 80 с.

Погрешность измерения: не более ±25%.

Продолжительность анализа (ориентировочно): 6 мин (400 см³) или 2 мин (100 см³).

Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:

- определению ацетона не мешают: бензол до 300 мг/м³; декан до 10%; диоксид серы до 1,2 мг/м³; СО до 200 мг/м³; сероводород до 60 мг/м³; толуол до 10%.
- мешают определению: альдегиды, кетоны.
- примеси, поглощаемые трубкой фильтрующей ТФ-C₃H₆O: диоксид серы, соляная кислота, уксусная кислота, уксусный ангидрид.

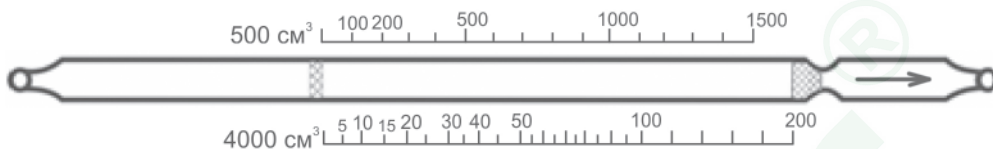
Срок годности: 2 года.

Дополнительные сведения

- Класс опасности ацетона — IV.
- Значение ПДК_{ВРЗ} для ацетона — 200 мг/м³.
- Преобразование массовых концентраций ацетона в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):
1 ppm = 2,41 мг/м³;
1 об.% = 2,41 × 10⁻⁴ мг/м³.

Одна ТФ рассчитана на применение с одной ТИ.

БЕНЗОЛ
ТИ-[C₆H₆-1,5]



Описание: ТИ-[C₆H₆-1,5] состоит из одной индикаторной трубки.

Принцип действия: колористическая индикаторная трубка.

Принцип реакции: C₆H₆ + KIO₃ + H₂SO₄ → I₂ + продукты окисления.

Изменение окраски: с белого на коричневый.

Измерительный диапазон: от 10 до 1500 мг/м³ (2 шкалы).

Максимальное время прокачивания 100 см³: 80 с.

Погрешность измерения: не более ±25%.

Продолжительность анализа (ориентировочно): 54 мин (4000 см³) или 7 мин (500 см³).

Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:

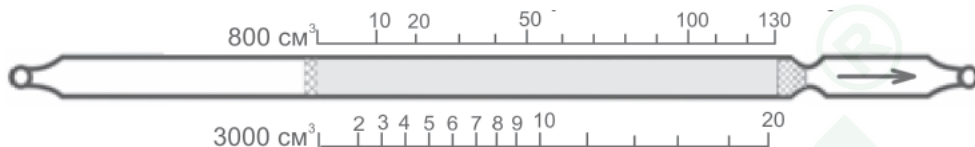
- определению бензола не мешают: ацетон до 2000 мг/м³; диоксид азота до 9 мг/м³; ксилол до 500 мг/м³; окись углерода до 200 мг/м³; сероводород до 0,06 мг/м³; толуол до 500 мг/м³.
- мешают определению ароматические углеводороды.

Срок годности: 2 года.

Дополнительные сведения

- Класс опасности бензола — II.
- Значение ПДК_{ВРЗ} для бензола — 15 мг/м³.
- Преобразование массовых концентраций бензола в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):
1 ppm = 3,24 мг/м³;
1 об.% = 3,24 × 10⁻⁴ мг/м³.

ДИОКСИД СЕРЫ
ТИ-[SO₂-0,13]



ТФ-SO₂



Описание: ТИ-[SO₂-0,13] представляют собой комплект, состоящий из двух герметично запаиваемых стеклянных трубок — трубки индикаторной ТИ-[SO₂-0,13] и трубки фильтрующей ТФ-SO₂.

Принцип действия: колористическая индикаторная трубка.

Принцип реакции: SO₂ + I₂ $\xrightarrow{\text{крахмал}}$ белые продукты.

Изменение окраски: с фиолетовой на белую.

Измерительный диапазон: от 2 до 130 мг/м³ (2 шкалы).

Максимальное время прокачивания 100 см³: 110 с.

Погрешность измерения: не более ± 25%.

Продолжительность анализа (ориентировочно): 55 мин (3000 см³) или 15 мин (800 см³).

Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:

- определению диоксида серы не мешают: аммиак до 10 мг/м³; сероводород до 10 мг/м³; диоксид азота до 2 мг/м³ (поглощаются фильтрующей трубкой ТФ-SO₂, помещённой перед индикаторной трубкой).

Срок годности: 2 года.

Дополнительные сведения

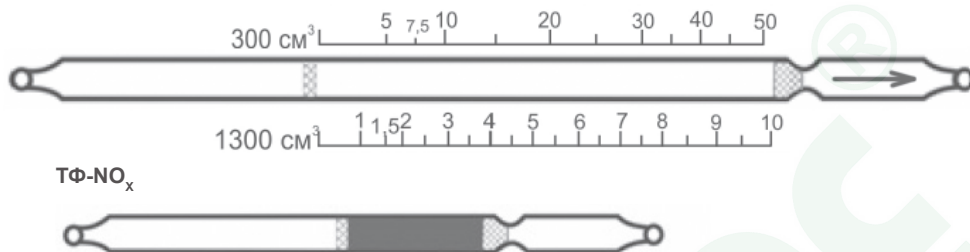
- Класс опасности диоксида серы — II.
- Значение ПДК_{ВРЗ} для диоксида серы — 10 мг/м³.
- Преобразование массовых концентраций диоксида серы в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):

$$1 \text{ ppm} = 2,66 \text{ мг/м}^3;$$

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

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

ОКСИДЫ АЗОТА, СУММА (по NO₂)
ТИ-[NO_x-0,05]



Описание: ТИ-[NO_x-0,05] представляют собой комплект, состоящий из двух герметично запаянных стеклянных трубок — трубки индикаторной ТИ-[NO_x-0,05] и трубки фильтрующей (окислительной) ТФ-NO_x.

Принцип действия: колористическая индикаторная трубка.

Принцип реакции: NO_x + о-дианизидин → бордово-коричневый продукт.

Изменение окраски: с белого на бордово-коричневый.

Измерительный диапазон: от 1 до 50 мг/м³ (2 шкалы, в пересчёте на NO₂).

Максимальное время прокачивания 100 см³: 95 с.

Погрешность измерения: не более ±25%.

Продолжительность анализа (ориентировочно): 20 мин (1300 см³) или 6 мин (300 см³).

Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:

- определению оксидов азота не мешают: аммиак до 47 мг/м³; сероводород до 20 мг/м³; диоксид серы до 11 мг/м³.
- в пределах ПДК озон или хлор не влияют на результаты измерения.
- мешают определению: галогены, озон.

Срок годности: 1 год.

Дополнительные сведения

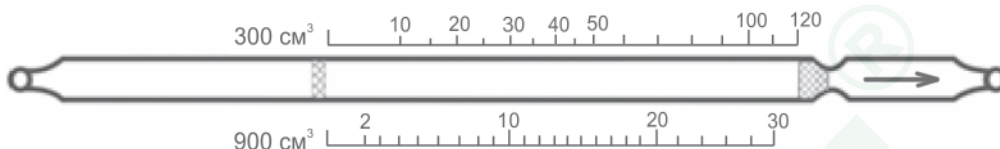
- Класс опасности оксидов азота — III.
- Значение ПДК_{ВРЗ} для суммы оксидов азота — 5 мг/м³.
- Преобразование массовых концентраций оксидов азота (в пересчете на диоксид азота) в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):

$$1 \text{ ppm} = 1,25 \text{ мг/м}^3;$$

$$1 \text{ об. \%} = 1,25 \times 10^{-4} \text{ мг/м}^3.$$

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

СЕРОВОДОРОД
ТИ-[H₂S-0,12]



Описание: ТИ-[H₂S-0,12] состоит из одной индикаторной трубки.

Принцип действия: колористическая индикаторная трубка.

Принцип реакции: H₂S + Pb(CH₃COO)₂ → PbS + продукты окисления.

Изменение окраски: с белого на коричневый.

Измерительный диапазон: от 2 до 120 мг/м³ (2 шкалы).

Максимальное время прокачивания 100 см³: 60 с.

Погрешность измерения: не более ±25 %.

Продолжительность анализа (ориентировочно): 9 мин (900 см³) или 3 мин (300 см³).

Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:

- определению сероводорода не мешают: аммиак до 7 г/м³; диоксид азота до 1 г/м³; диоксид серы до 1,2 г/м³; оксид азота до 1,0 г/м³.
- мешают определению меркаптаны.

Срок годности: 2 года.

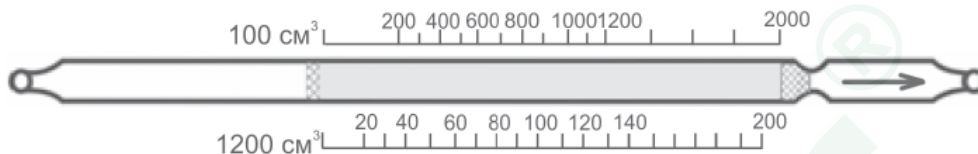
Дополнительные сведения

- Класс опасности сероводорода — II.
- Значение ПДК_{вр3} для сероводорода — 10 мг/м³.
- Преобразование массовых концентраций сероводорода в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):

$$1 \text{ ppm} = 1,42 \text{ мг/м}^3;$$

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

ТОЛУОЛ
ТИ-[C₇H₈-2,0]



Описание: ТИ-[C₇H₈-2,0] состоит из одной индикаторной трубки.

Принцип действия: колористическая индикаторная трубка.

Принцип реакции: C₇H₈ + CeSO₄ + H₂O → Ce + продукты окисления.

Изменение окраски: с жёлтой на зелёную.

Измерительный диапазон: от 20 до 2000 мг/м³ (2 шкалы).

Максимальное время прокачивания 100 см³: 80 с.

Погрешность измерения: не более ±25 %.

Продолжительность анализа (ориентировочно): 16 мин (1200 см³) или 2 мин (100 см³).

Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:

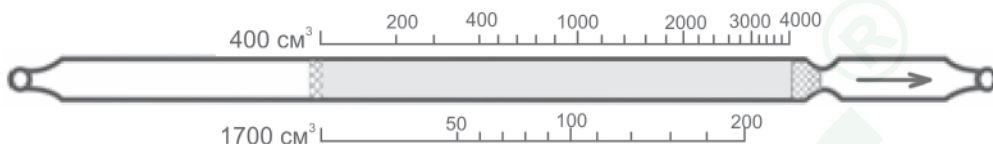
- определению толуола не мешают: аммиак до 200 мг/м³; диоксид азота до 50 мг/м³; бензол до 100 мг/м³; ксилол до 100 мг/м³.
- мешают определению ароматические углеводороды.

Срок годности: 2 года.

Дополнительные сведения

- Класс опасности толуола — III.
- Значение ПДК_{вр3} для толуола — 50 мг/м³.
- Преобразование массовых концентраций толуола в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):
1 ppm = 4,07 мг/м³;
1 об.% = 4,07 × 10⁻⁴ мг/м³.

**УГЛЕВОДОРОДЫ НЕФТИ (по гексану)
ТИ-[C₆H₁₄-4,0]**



Описание: ТИ-[C₆H₁₄-4,0] состоит из одной индикаторной трубки.

Принцип действия: колористическая индикаторная трубка.

Принцип реакции: C₆H₁₄ + CrO₃ $\xrightarrow{H_2SO_4}$ Cr₂O₃ + продукты окисления.

Изменение окраски: с жёлтого на зеленый (коричневый).

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

Максимальное время прокачивания 100 см³: 60 с.

Погрешность измерения: не более ±25 %.

Продолжительность анализа (ориентировочно): 17 мин (1700 см³) или 4 мин (400 см³).

Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:

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

Срок годности: 1 год.

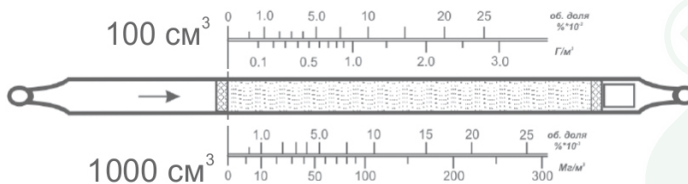
Дополнительные сведения

- Индикаторную трубку калибруют по гексану.
- Класс опасности гексана — IV.
- Значение ПДК_{ВРЗ} для суммы углеводородов нефти — 300 мг/м³.
- Преобразование массовых концентраций углеводородов нефти (в пересчете на декан) в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):

$$1 \text{ ppm} = 3,58 \text{ мг/м}^3;$$

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

**УГЛЕРОДА МОНООКСИД
ГХ-Е СО-0,25**



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

Принцип действия: колористическая индикаторная трубка.

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

Изменение окраски: с белого на коричневый.

Измерительный диапазон: от 5 до 3000 мг/м³ (от 0,0005 до 0,25% об.) (2 шкалы);

Максимальное время прокачивания 100 см³: 15 с.

Погрешность измерения: не более ±25 %.

Продолжительность анализа (ориентировочно): 2 мин.

Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:

- определению мешают окислители.

Срок годности: 3 года.

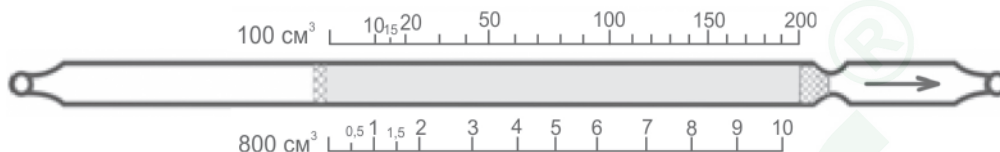
Дополнительные сведения

- Класс опасности окиси углерода — III.
- Значение ПДК_{вр3} для монооксида углерода — 20 мг/м³.
- Преобразование массовых концентраций окиси углерода в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):

$$1 \text{ ppm} = 1,16 \text{ мг/м}^3;$$

$$1 \text{ об.} \% = 1,16 \times 10^{-4} \text{ мг/м}^3.$$

ХЛОР
ТИ-[Cl₂-0,2]



Описание: ТИ-[Cl₂-0,2] состоит из одной индикаторной трубки.

Принцип действия: колористическая индикаторная трубка.

Принцип реакции: Cl₂ + флуоресцеин → розовый продукт реакции

Изменение окраски: с жёлтого на розовый.

Измерительный диапазон: от 1 до 200 мг/м³ (2 шкалы).

Максимальное время прокачивания 100 см³: 70 с.

Погрешность измерения: не более ±25%.

Продолжительность анализа (ориентировочно): 10 мин (800 см³) или 1 мин (100 см³).

Влияние неопределяемых веществ на результаты измерения:

- определению хлора не мешают: аммиак до 0,9 г/м³; ацетон до 5%; декан до 5%; диоксид азота до 90 мг/м³; диоксид серы до 130 мг/м³; окись углерода до 630 мг/м³; сероводород до 40 мг/м³; толуол до 10% .
- мешают определению: галогены, окислители, хлорамины.

Срок годности: 1 год.

Дополнительные сведения

- Класс опасности хлора — II.
- Значение ПДК_{ВРЗ} для хлора — 1,0 мг/м³.
- Преобразование массовых концентраций хлора в объёмные (20 °С, 101,3 кПа):
1 ppm = 2,95 мг/м³;
1 об.% = 2,95 × 10⁻⁴ мг/м³.

**СРЕДСТВА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ
КОМПЛЕКТАЦИИ
МИНИ-ЭКСПРЕСС-ЛАБОРАТОРИИ «ПЧЁЛКА-Р»***

В состав поставляемых модификаций может включаться следующее оборудование (подлежит согласованию при заказе).

1. Трубки индикаторные общевоисковые ИТ-36, ИТ-45, ИТ-51, ИТ-1337 **;
2. Комплект грелки для применения индикаторных трубок в условиях пониженных температур.
3. Ёмкость полимерная газовая ЕПГ для отбора и транспортировки газоздушных проб.
4. Зонд пробоотборный ЗП-ГХКМ для отбора проб из труднодоступных мест с документацией в упаковке.
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, шумовиброинтеграторы, измерители ЭМИ и т.п.).
9. Контейнеры для укладки дополнительного оборудования.

* См. также приложение 5.

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

**ИНДИКАТОРНЫЕ ТРУБКИ,
ГАЗОПРЕДЕЛИТЕЛИ И ТЕСТ-СИСТЕМЫ,
ПРОИЗВОДИМЫЕ И ПОСТАВЛЯЕМЫЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕМ ЗАО «КРИСМАС+»***

(данные приведены по состоянию на август 2021 г)

**1 Индикаторные трубки общетехнического назначения
для химического экспресс-контроля воздуха
и промышленных выбросов**

1.1 Трубки индикаторные колористические

Наименование	Диапазон измеряемых концентраций, мг/м ³	Диаметр ТИ, мм
1 Акролеин	0,1–1,0 ($4,3 \times 10^{-6}$ – 43×10^{-6} % об.)	4,5
2 Аммиак	2–30	4,2
3 Аммиак	2–10; 10–100	4,5
4 Аммиак	5–100	6,0
5 Аммиак	10–100; 100–1000	4,5
6 Аммиак	10–100; 100–2000	4,5
7 Аммиак	10–1000	7,0
8 Аммиак	20–2000	7,0
9 Арсин	0,1–3	6,0
10 Ацетальдегид	2–30; 5–100	4,5
11 Ацетальдегид	1–50	4,5
12 Ацетилен	50–1200	4,5
13 Ацетилен	200–5000	4,5
14 Ацетилен	200–5000	6,0
15 Ацетон	100–1000; 200–10000	4,5
16 Ацетон	100–10000	6,0
17 Бензин	100–500; 500–6000	4,5
18 Бензин	50–200; 200–4000	4,5
19 Бензин	50–1200	4,2
20 Бензин	50–4000	6,0
21 Бензин	250–6000	6,0
22 Бензол	2–30	4,5
23 Бензол	5–200; 100–1500	4,5
24 Бензол	5–1500	6,0
25 Бром (пары)	0,5–10	4,5
26 Бромид водорода	2–250	7,0

* Запрашивайте уточнённую информацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Наименование	Диапазон измеряемых концентраций, мг/м ³	Диаметр ТИ, мм
27 Бутан	100–1000	7,0
28 Бутанол, изобутанол	5–200	4,5
29 Бутанол	20–300	7,0
30 Винилхлорид	2–300	6,0
31 Гексан	10–120	4,5
32 Гексан	10–100	4,2
33 Дизельное топливо	200–6000	4,5
34 Дизельное топливо	250–6000	6,0
35 Диметиламин	10–350	6,0
36 Диоксид азота (IV)	1–10; 10–250	4,5
37 Диоксид азота (IV)	1–40	6,0
38 Диоксид азота (IV)	1–200	6,0
39 Диоксид азота (IV)	1–10; 5–50	4,5
40 Диоксид серы	5,3–190 (0,0002–0,007% об.)	6,9
41 Диоксид серы	2–20; 10–130	4,5
42 Диоксид серы	2–20; 10–190	4,5
43 Диоксид серы	10–200; 100–2500	4,5
44 Диоксид серы	10–2 500	7,0
45 Диоксид серы	5–100	6,0
46 Диоксид углерода	0,03–0,1 % об. 0,1–2,0 % об.	4,5
47 Диоксид углерода	0,03–2% об.	7,0
48 Диоксид углерода	0,25–5% об.	7,0
49 Диоксид углерода	0,25–30% об.	7,0
50 Дихлорэтан	100–1000	6,0
51 Диэтиламин	10–350	6,0
52 Диэтиловый эфир	2000–60000	6,0
53 Диэтиловый эфир	100–500; 500–3000	4,5
54 Изобутан	100–1000	7,0
55 Изопентан	100–1000	4,2
56 Изопентан	0,1–1% об.	7,0
57 Изопропанол	20–300	7,0
58 Керосин	50–500; 100–4000	4,5
59 Керосин	250–4000	6,0
60 Кислород	1–25% об.	7,5
61 Ксилол	20–200, 100–1500	4,5
62 Ксилол	20–500	6,0
63 Ксилол	20–1500	6,0
64 Метанол	20–1000	4,5
65 Метанол	50–1000	6,0
66 Метилмеркаптан	1,0–50	6,0
67 Метилмеркаптан	0,25–10	6,0

Наименование	Диапазон измеряемых концентраций, мг/м ³	Диаметр ТИ, мм
68 Озон	0,1–15	6,0
69 Озон	0,05–0,5; 0,2–3	4,5
70 Озон	0,05–1; 1–15	4,5
71 Оксид азота (II) (x2)	1–10; 5–50	4,5
72 Оксид углерода	5–50	4,2
73 Оксид углерода	10–3000	6,0
74 Оксид углерода	10–300	6,0
75 Оксид углерода	5,8–2900 (0,0005–0,25% об.)	6,9
76 Оксид углерода	2900–58000 (0,25–5% об.)	6,9
77 Оксид углерода	5000–60000	6,0
78 Оксиды азота (суммарно)	1–10; 5–50	4,5
79 Оксиды азота (суммарно)	1,9–96 (0,0001–0,005% об.)	6,9
80 Оксиды азота (суммарно)	2–100	6,0
81 Оксиды азота (суммарно)	2–30	6,0
82 Оксиды азота (суммарно)	1–10; 10–250	4,5
83 Оксиды азота (суммарно)	50–300	6,0
84 Пропан-бутан	100–1000	7,0
85 Пропан	100–1000	7,0
86 Пропанол, изопропанол	5–200	4,5
87 Сероводород	2–30; 10–120	4,5
88 Сероводород	2–30	6,0
89 Сероводород	4,7–93 (0,00033–0,0066% об.)	6,9
90 Сероводород	10–100; 100–1000	4,5
91 Сероводород	10–1500	6,0
92 Сероводород	10–200	6,0
93 Сероводород	10–2000	6,0
94 Сероводород	10–100; 100–2000	4,5
95 Сольвент	20–500	4,2
96 Сольвент	100–1000	4,2
97 Стирол	5–200; 200–300	4,5
98 Стирол	10–3000	6,0
99 Углеводороды нефти (в пересчете на гексан)	100–2000	6,0
100 Углеводороды нефти (в пересчете на гексан)	50–200; 200–4000	4,5
101 Углеводороды нефти (в пересчете на гексан)	50–2000	4,5
102 Толуол	25–2000	6,0
103 Толуол	20–200; 200–2000	4,5
104 Трихлорэтилен	2–30; 5–150	4,5
105 Трихлорэтилен	5–100	6,0
106 Уайтспирит	50–500; 100–4000	4,5

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Наименование	Диапазон измеряемых концентраций, мг/м ³	Диаметр ТИ, мм
107 Уайтспирит	50–4000	6,0
108 Углерод четыреххлористый	10–200	6,0
109 Уксусная кислота	2–20; 20–300	4,5
110 Уксусная кислота	2–250	6,0
111 Уксусная кислота	2–50; 50–2000	4,5
112 Фенол	0,3–30	4,5
113 Фенол	2–50; 50–300	4,5
114 Фенол	0,3–3	7,0
115 Фенол	5–250	7,0
116 Формальдегид	0,2–5	4,5
117 Формальдегид	1–10; 10–100	4,5
118 Формальдегид	0,25–1,5 (2 × 10 ⁻⁵ –12 × 10 ⁻⁵ об.)	4,5
119 Формальдегид	1–30	6,0
120 Формальдегид	0,5–5	6,0
121 Фосфин	0,1–1	4,2
122 Фосфин	0,1–20	4,2
123 Фосфин	0,1–1 ppm	4,2
124 Фосфин	1–100 ppm	6,0
125 Фосфин	100–1000 ppm	6,0
126 Фторид водорода	2–20; 20–500	4,5
127 Фторид водорода	0,2–5; 5–20	4,5
128 Фторид водорода	2–500	7,0
129 Фторид водорода	0,5–20	7,0
130 Фурфурол	5 – 700	4,2
131 Хлор	0,5–10; 10–200	4,5
132 Хлор	0,5 – 200	6,0
133 Хлорбензол	50–200	6,0
134 Хлорид водорода	1–10; 5–150	4,5
135 Хлорид водорода	2 – 150	6,0
136 Хлороформ	10–200	6,0
137 Этанол	200–5 000	4,5
138 Этанол	200–5 000	7,0
139 Цианистый водород	0,2–10	4,2
140 Цианистый водород	0,1–2	4,2
141 Этилмеркаптан	1–50	6,0
142 Этилмеркаптан	0,25–10	6,0

1.2 Трубки индикаторные колориметрические (пороговые)

Наименование	Порог срабатывания, мг/м ³	Диаметр ТИ, мм
1 Акролеин	0,2; 1; 2	4,2
2 Гидразин	0,05; 0,1; 0,4; 4	4,2
3 Карбофос	0,5	6,0
4 Масла аэрозолей	5; 25; 50	6,0
5 Нитроглицерин	0,1–1,0	6,0
6 Ртуть (пары)	0,003; 0,01; 0,1	6,0
7 Хлорофос	0,5	6,0
8 Хлорциан	0,3; 0,5; 1; 3	6,0
9. Децилин	5,0	4,2

ТИ выдерживают перемещение любым видом транспорта.

2 Газоопределители химические многокомпонентные для контроля промышленных газовых выбросов

Газоопределители включают 10 модификаций (от ГХК-ПВ-1 до ГХК-ПВ-10). Рекомендованы к применению для контроля газовых промышленных выбросов, поступающих от организованных и неорганизованных источников (принудительная приточно-вытяжная система вентиляции, естественная система вентиляции производственных помещений в виде дефлекторов, шахт и фонарей с открывающимися фрамугами соответственно и др.).

Номенклатура газоопределителей ГХК-ПВ, области их применения и определяемые вещества приведены в таблице.

Состав

Аспиратор «Насос-пробоотборник ручной НП-3М» или аналогичный с паспортом — 1 шт.

Зонд пробоотборный ЗП-ГХКМ в упаковке типа «кейс» с паспортом — 1 шт. (дополнительная комплектация, по отдельному заказу).

Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К] (список определяемых веществ приведён ниже в таблице) с паспортом — по 20 штук в упаковке.

Паспорт — 1 экз.

Контейнер-упаковка — 1 шт.

Номенклатура газоопределителей ГХК-ПВ, области их применения и определяемые вещества

Модификация	Область применения и типы производств	Определяемые с помощью индикаторных трубок (ИТ) вещества	Кол-во ИТ
ГХК-ПВ-1	ТЭЦ и котельные большой и малой мощности	Бутан, диоксид углерода, оксид углерода, пропан, углеводороды нефти (в пересчёте на гексан)	139
ГХК-ПВ-2	Металлургические и машиностроительные предприятия, в мартеновских и литейных цехах	Акролеин, аммиак, ацетон, диоксид азота, диоксид серы, диоксид углерода, метанол, оксид азота (II), оксид углерода, оксиды азота, углеводороды нефти (в пересчёте на гексан), фенол, формальдегид, фторид водорода, фурфурол	404
ГХК-ПВ-3	Металлургические и машиностроительные предприятия, в термических цехах	Бензол, диоксид азота, оксид азота (II), оксиды азота (суммарно), углеводороды нефти (в пересчёте на гексан), толуол, формальдегид, хлор	180
ГХК-ПВ-4	Машиностроительные предприятия, в цехах и участках сварки и резки металла	Акролеин, аммиак, ацетилен, ацетон, бутанол, изобутанол, диоксид азота, диоксид серы, диоксид углерода, диэтиловый эфир, ксилол, оксид азота (II), оксид углерода, оксиды азота, углеводороды нефти (в пересчете на гексан), фторид водорода	449
ГХК-ПВ-5	Предприятия, в гальванических цехах и участках	Бензол, диоксид азота, диоксид серы, керосин, оксид азота (II), оксиды азота, трихлорэтилен, фторид водорода, цианистый водород	300
ГХК-ПВ-6	Нефтехранилища, в местах расположения резервуаров с нефтепродуктами и соответствующих коммуникаций на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности	Ацетон, бензин, бензол, диоксид углерода, ксилол, сероводород, углеводороды нефти (в пересчёте на гексан), толуол, фенол	270
ГХК-ПВ-7	Предприятия угольной промышленности	Диоксид азота, диоксид серы, диоксид углерода, оксид углерода, оксиды азота, сероводород, хлорид водорода	269

Модификация	Область применения и типы производств	Определяемые с помощью индикаторных трубок (ИТ) вещества	Кол-во ИТ
ГХК-ПВ-8	Предприятия, производящие и обрабатывающие стеклопластики	Диоксид азота, диоксид серы, диоксид углерода, оксид азота, оксид углерода, оксиды азота, стирол, фенол, формальдегид, хлорид водорода	310
ГХК-ПВ-9	Предприятия, производящие и обрабатывающие резинотехнические изделия	Аммиак, ацетон, бензин, бензол, диоксид азота, диоксид серы, диоксид углерода, диэтиловый эфир, ксилол, метанол, оксид азота, оксид углерода, оксиды азота, сероводород, стирол, углеводороды нефти (в пересчёте на гексан), толуол, трихлорэтилен, фенол, формальдегид, фторид водорода, фурфурол, хлорид водорода, этанол	624
ГХК-ПВ-10	Предприятия, производящие мебель и древесностружечные материалы	Аммиак, ацетон, бензин, бензол, бутанол, изобутанол, диоксид азота, диоксид углерода, диэтиловый эфир, керосин, ксилол, оксид азота, оксид углерода, оксиды азота, сероводород, углеводороды нефти (в пересчёте на гексан), толуол, трихлорэтилен, фенол, формальдегид, хлорид водорода, этанол	630

3 Дополнительное оборудование к aspirатору типа «Насос-пробоотборник ручной НП-3М» для его обслуживания и применения совместно с трубками индикаторными*

3.1 Зонд пробоотборный ЗП-ГХКМ

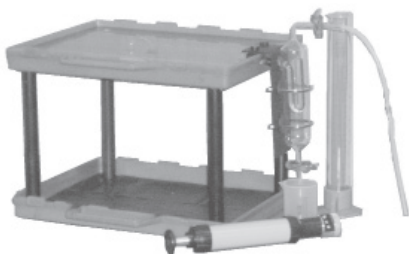
Предназначен для отбора проб газовых сред из труднодоступных мест совместно с aspirатором типа «Насос-пробоотборник ручной НП-3М».

Зонд в комплекте с индикаторными трубками и aspirатором НП-3М входит в состав различных моделей газоопределителей типа ГХК. Использование зонда обеспечивает удобство выполнения экспресс-анализа в труднодоступных местах, не имеющих отрицательного давления (кабельные колодцы, баки, трубопроводы, системы вентиляции цехов). Поставляется в комплекте с aspirатором НП-3М и без него (см. также п.п. 7, 12).

* См. также раздел 7 настоящего Руководства.

Зонд ЗП-ГХКМ уложен в контейнер типа «кейс» (габариты 43×25×24 см, масса не более 3 кг). Длина зонда в собранном виде — 145 см, в том числе длина штатного (автономного) газозаборного тракта — 90 см. Допускается подсоединение газозаборного тракта к газовоздушным магистралям.

3.2 Измеритель объёма ИО-2



Предназначен для измерения объёма воздуха, прокачиваемого поршневыми и сильфонными аспираторами типов НП-3М, НП-4, АМ-5Е, GASTEC GV-100 и т. п., позволяющими прокачивать дозированный объём газовой среды от 50 до 100 см³ за один цикл.

Применяется при поверке и техническом освидетельствовании аспираторов.

3.3 Ёмкость полимерная газовая ЕПГ



Предназначена для отбора проб с целью их кратковременного хранения и доставки к месту последующего анализа. Благодаря оснащению двумя штуцерами с зажимами, а также застёжкой-молнией, позволяет отбирать пробы из баллонов и газовых магистралей с избыточным давлением, а также непосредственно из воздуха при атмосферных условиях. Заполняется принудительно. Объём — не менее 10 л (в зависимости от наполненности), в упаковке 2 запаянных пакета. Применяется согласно выбранной методике исследования проб.

3.4 Комплект грелки для применения индикаторных трубок в условиях пониженных температур (КГТИ)



Комплект КГТИ предназначен для обеспечения химического экспресс-контроля воздуха и газовоздушных смесей с применением трубок индикаторных (ТИ) при пониженных температурах.

Комплект КГТИ пригоден для индикаторных трубок модели ТИ-[ИК-К], а также для трубок разных типов, имеющих длину не более 180 мм.

Применение изделия вне рабочих условий применения ТИ (при температурах менее 10 °С) обуславливает применение ТИ в режиме индикации (сигнализатора).

Работа комплекта основана на использовании саморазогревающейся солевой грелки.

Саморазогревающаяся грелка представляет собой герметично запаиваемую ёмкость с солевым раствором. Внутри ёмкости в растворе находится пускатель процесса кристаллизации (триггер). Выделение тепла в грелке запускается при перегибании триггера, при этом раствор выходит из равновесия и начинает кристаллизоваться. Согнутый триггер становится центром кристаллизации, вызывая фазовый переход раствора из растворённого (жидкого) состояния в кристаллическое (твёрдое). Переход сопровождается значительным (до 52 °С) выделением тепла, что разогревает грелку до рабочей температуры. Время работы одного цикла составляет до 80 мин, в зависимости от температуры окружающей среды. После процесса восстановления грелка вновь готова к повторному использованию. Восстановление грелки и порядок её применения описаны в прилагаемой инструкции.

Состав комплекта КГТИ: грелка солевая многоцветная (2 шт.), термометр, трубка силиконовая для соединения ТИ с фильтрующей трубкой, инструкция по применению, паспорт. Солевая многоцветная грелка имеет габаритные размеры не более 150×190×20 мм, массу — не более 0,4 кг.

4 Тест-системы ЗАО «Крисмас+» для экспресс-анализа пищевых продуктов и обследования столового инвентаря

Сокращения в таблице: ИБС — индикаторная бумага специальная; ФБ — фильтровальная бумага.

Наименование тест-системы	Контролируемый показатель (оцениваемый фактор)	Признак недоброкачества	Состав тест-системы	Кол-во анализов
1 Активный хлор Д	1. Полнота отмывания дезинфицирующих средств 2. Концентрация дезинфицирующих растворов	Содержание остаточного хлора: – в промывных водах – более 2 мг/л; – в дезинфицирующих растворах – менее 2 г/л	ИБС (полоски 7 × 2 см – 4 шт.), пипетка полимерная, ножницы, стакан, палочка стеклянная, паспорт, упаковка	50
2 Активный хлор П	Обработка поверхности столового оборудования хлоросодержащими дезинфицирующими средствами (следы активного хлора)	Отсутствие следов активного хлора на поверхности	Реактивы: КУ и крахмал, стаканы (2 шт.), палочка стеклянная, флакон для реактива, ватные палочки, паспорт	50
3 Нитрат-тест	Содержание нитратов в овощах, фруктах, соках, зелени	Согласно допускаемым уровням концентраций	ИБС (полоска 6,5 × 2 см), инструкция, упаковка	20
4 Пероксидаза-тест	Качество термической обработки мясных и рыбных изделий (проба на пероксидазу)	Посинение ИБС в течение 1 мин (положительная реакция на пероксидазу)	Растворы реагентов (2 наименов., по 10 мл), ФБ (полоски 10 × 2), пипетка полимерная (4 шт.), пинцет, ножницы, скальпель, паспорт, упаковка	50
5 Свежесть молока	Свежесть молока (рН молока)	рН более 6,6 или менее 6,3	ИБС (полоски 20 шт.), пинцет, стакан, палочка стеклянная, паспорт, упаковка	20

Наименование тест-системы	Контролируемый показатель (оцениваемый фактор)	Признак недоброкачества	Состав тест-системы	Кол-во анализов
6 Свежесть мяса	Доброкачественность мяса и субпродуктов (рН водного экстракта мяса и субпродуктов)	рН более 6,6	ИБС (полоски 5 × 1 см, 50 шт., воронка пластм., фильтры бумажные — 1уп./50 шт.), стакан (2 шт.), пинцет, палочка стеклянная, паспорт, упаковка	50
7 Свежесть рыбы	Свежесть рыбы (рН мышечной ткани рыбы)	Окрашивание ИБС в синий цвет (рН больше или 6,8)	ИБС (2 наименования, 3,5 × 1 см, по 50 шт.), пипетка полимерная, пинцет, скальпель, паспорт, упаковка	50
8 Контроль соды в молоке	Примесь соды в молоке (наличие соды и ее содержание)	Окрашивание ИБС от жёлто-зелёного до синезелёного цвета указывает на присутствие соды в молоке (от 1 г/л до 10 г/л)	ИБС (полоски 5 × 1 см, 10 шт.), стакан, ножницы, пинцет, палочка стеклянная, паспорт, упаковка	50
9 Фенофтал-тест	Полнота отмывания щелочных моющих средств (содержание в промывных водах)	Окрашивание ИБС в розовый цвет	ИБС (полоски 5 × 1 см — 10 шт.), инструкция, упаковка	50

При заказе комплекта тест-систем (более трёх наименований) прилагается комплект принадлежностей — лезвие (скальпель), ножницы, пинцет, пипетка полимерная (5 шт.), ватные палочки (1 уп.).

Приведённая информация может быть изменена производителем.

Запрашивайте обновлённую информацию:

<http://christmas-plus.ru>

<http://крисмас.рф>

<http://shop.christmas-plus.ru>

info@christmas-plus.ru

Разработчик и производитель:

научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+»

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

6-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 25.08.2021.

Формат 70 × 100 ¹/₁₆. Тираж 700 экз.

Заказ .

Издательство ЗАО «Крисмас+»

191119, Санкт-Петербург, ул. К. Заслонова, 6.