



СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя

ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Александров В.С.

2004 г.

ТРУБКИ ИНДИКАТОРНЫЕ С-2	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24441-04</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям РЮАЖ.415522.505 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Трубки индикаторные С-2 колористические, колориметрические и экспозиционные предназначены для измерения содержания вредных веществ и кислорода при контроле:

загрязнения воздуха рабочей зоны на уровне предельно допустимых концентраций (ПДК) соответствии с ГОСТ 12.1.005-88;

загрязнения воздушной среды при аварийных ситуациях при значительном превышении ПДК для воздуха рабочей зоны;

промышленных выбросов топливопотребляющих установок малой мощности, работающих на природном газе;

промышленных выбросов химических производств;

содержания газов и паров в воздушной среде в статическом режиме;

наличия вредных газов и паров в воздушной среде;

для предварительной оценки (скрининга) качества воздуха и других газовых сред.

Трубки индикаторные, кроме экспозиционных трубок, работающих в статическом режиме, предназначены для комплектования химических газоопределителей, используемых при количественном определении химического состава воздушных сред.

Область применения - контроль загазованности воздуха и других газовых сред.

ОПИСАНИЕ

Трубки индикаторные являются первичными измерительными преобразователями и представляют собой трубки из оптически прозрачного материала, заполненные сорбентом (индикаторным порошком), изменяющим оптические свойства под действием проникающих внутрь веществ. Трубки герметизируются путем запаивания их концов.

Трубки индикаторные обеспечивают измерение массовой концентрации или объемной доли различных газов и паров в газовой среде в различных диапазонах.

Трубки индикаторные по принципу действия различаются на:

- колористические, предназначенные для измерения концентрации вещества в анализируемой газовой среде, просасываемой через индикаторную трубку, по длине изменившегося первоначальную окраску слоя индикаторного порошка;

- колориметрические, позволяющие судить о массовой концентрации определяемого вещества в анализируемой газовой среде, просасываемой через индикаторную трубку, путем сравнения изменившейся окраски индикаторного порошка с прилагаемой цветной шкалой (или цветным образцом);

- экспозиционные, обеспечивающие измерение средневзвешенной за время экспозиции концентрации вещества в анализируемой газовой среде по длине изменившегося первоначальную окраску слоя индикаторного порошка без принудительного просасывания анализируемой пробы вследствие естественных процессов переноса.

Длина слоя, изменившего окраску, является функцией и мерой содержания определяемого компонента и объема анализируемой газовой пробы (для колористических и колориметрических индикаторных трубок) и времени экспозиции (для экспозиционных индикаторных трубок).

Основные технические характеристики

1 Наименование, диапазоны измерений и сроки службы до списания колористических индикаторных трубок и экспозиционной индикаторной трубки на озон приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ТИ	Диапазоны измерений	Средний срок сохра- няемости ТИ, лет
1. Трубка индикаторная для определения аммиака ТИ-NH ₃ (20)	2 - 30 мг/м ³ 5 - 100 мг/м ³ 10 - 1000 мг/м ³ 20 - 2000 мг/м ³	1
2. Трубка индикаторная для определения акролеина «Г» ТИ-Акролеин (0,2)	0,02 - 2,0 мг/м ³	1
3. Трубка индикаторная для определения арсина ТИ-Арсин (0,1)	0,1 - 3,0 мг/м ³	1
4. Трубка индикаторная для определения ацетилена ТИ-C ₂ H ₂ (-)	200- 5000 мг/м ³	1
5. Трубка индикаторная для определения ацетона ТИ-C ₃ H ₆ O (200)	100- 10000 г/м ³	1
6. Трубка индикаторная для определения бензина ТИ-Бензин (100)	50 - 1200 мг/м ³ 50 - 4000 мг/м ³ 250 - 6000 мг/м ³	1
7. Трубка индикаторная для определения бензола ТИ-C ₆ H ₆ (15/5)	5 - 1500 мг/м ³	1,5
8. Трубка индикаторная для определения бромистого водорода ТИ-HBr (2)	2 - 250 мг/м ³	1
9. Трубка индикаторная для определения бутана ТИ-Бутан (300)	100 - 1000 мг/м ³	1
10. Трубка индикаторная для определения бутанола ТИ-Бутанол (10)	20 - 300 мг/м ³	1
11. Трубка индикаторная для определения винила хлористого ТИ-C ₂ H ₃ Cl (5/1)	2 - 300 мг/м ³	1
12. Трубка индикаторная для определения гексана ТИ-Гексан (300)	0,1 - 100 мг/м ³	1
13. Трубка индикаторная для определения дизельного топлива ТИ-Диз.топливо (-)	250- 6000 мг/м ³	1
14. Трубка индикаторная для определения диметиламина ТИ-C ₂ H ₇ N (1)	10 - 350 мг/м ³	1
15. Трубка индикаторная для определения дихлорэтана ТИ-C ₂ H ₄ Cl ₂ (10)	100 -1000 м/м ³	1
16. Трубка индикаторная для определения диоксида азота ТИ-NO ₂ (2)	1- 200 мг/м ³	1
17. Трубка индикаторная для определения диоксида серы ТИ-SO ₂ (10)	5 - 100 мг/м ³ 10 - 2500 мг/м ³	1
18. Трубка индикаторная для определения диоксида углерода ТИ-CO ₂ (-)	0,03 - 2,0 % (об.) 0,25 - 5,0 % (об.) 0,25 - 30 % (об.)	1,5

Продолжение таблицы 1

Наименование ТИ	Диапазоны измерений	Средний срок сохра- няемости ТИ, лет
19. Трубка индикаторная для определения ди- этиламина ТИ-С ₄ Н ₁₁ N (30)	10 - 350 мг/м ³	1
20. Трубка индикаторная для определения изопентана ТИ-изо-С ₅ Н ₁₂ (30)	0,1 - 1,0 % (об.) 10 - 1000 мг/м ³	1
21. Трубка индикаторная для определения изобутана ТИ-изо-Бутан (300)	100 - 1000 мг/м ³	1
22. Трубка индикаторная для определения изопропанола ТИ-изо-Пропанол (10)	20 - 300 мг/м ³	1
23. Трубка индикаторная для определения ке- росина ТИ-Керосин-4,0 (300 в пересчете на С)	250 - 4000 мг/м ³	1
24. Трубка индикаторная для определения ки- слорода ТИ-О ₂ (19, 23 %)	1,0 - 25,0 % (об.)	1
25. Трубка индикаторная для определения ксилола ТИ-С ₈ Н ₁₀ (50)	20 - 500 мг/м ³ 20 - 1500 мг/м ³	1
26. Трубка индикаторная для определения ме- танола ТИ-СН ₄ О (5)	50 - 1000 мг/м ³	1
27. Трубка индикаторная для определения ме- тилмеркаптана ТИ-СН ₄ S (0,8)	0,25 - 10 мг/м ³ 1,0 - 50 мг/м ³	1
28. Трубка индикаторная для определения ни- троглицерина ТИ-нитроглицерин (-)	0,1 - 1,0 мг/м ³	1
29. Трубка индикаторная для определения озона ТИ-О ₃ (0,1)	0,1 - 15 мг/м ³	1
30. Трубка индикаторная для определения озона ТИ-д-О ₃ (0,1)	100 - 2000 г/м ³ ·мин	1
31. Трубка индикаторная для определения ок- сида углерода ТИ-СО (20)	5 - 50 мг/м ³ 10 - 300 мг/м ³ 10 - 1000 мг/м ³ 5000 - 60000 мг/м ³	1,5
32. Трубка индикаторная для определения пропан-бутана ТИ-Пропан-бутан-1,0 (300)	100 - 1000 мг/м ³	1
33. Трубка индикаторная для определения пропан ТИ-Пропан (300)	100 - 1000 мг/м ³	1
34. Трубка индикаторная для определения се- роводорода ТИ-Н ₂ S (10)	2 - 30 мг/м ³ 10 - 200 мг/м ³ 10 - 1500 мг/м ³ 10 - 2000 мг/м ³	1,5
35. Трубка индикаторная для определения сольвента ТИ-Сольвент (100 в пересчете на С)	20 - 500 мг/м ³ 100 - 1000 мг/м ³	1
36. Трубка индикаторная для определения стирола ТИ-С ₈ Н ₈ -3,0 (30/10)	1 - 100 мг/м ³ 10 - 3000 мг/м ³	1
37. Трубка индикаторная для определения суммы оксидов азота ТИ-NO _x (5 в пересчете на NO ₂)	2 - 100 мг/м ³ 50 - 300 мг/м ³	1
38. Трубка индикаторная для определения то- луола ТИ-С ₇ Н ₈ -2,0 (50)	25 - 500 мг/м ³ 25 - 2000 мг/м ³	1,5

Продолжение таблицы 1

Наименование ТИ	Диапазоны измерений	Средний срок сохра- няемости ТИ, лет
39. Трубка индикаторная для определения трихлорэтилена ТИ-С ₂ НСl ₃ (10)	5 - 100 мг/м ³	1
40. Трубка индикаторная для определения уайт-спирита ТИ-Уайт-спирит (300 в пересчете на С)	50- 4000 мг/м ³	1
41. Трубка индикаторная для определения углеводородов нефти (по гексану) ТИ-С ₆ Н ₁₄ -2,0 (300)	100 - 2000 мг/м ³	1
42. Трубка индикаторная для определения углерода четыреххлористого ТИ-ССl ₄ (20)	10 - 200 мг/м ³	0,5
43. Трубка индикаторная для определения уксусной кислоты ТИ-С ₂ Н ₄ О ₂ (5)	2 - 250 мг/м ³	1
44. Трубка индикаторная для определения фенола ТИ-Фенол (0,3)	0,3 - 3,0 мг/м ³ 5 - 250 мг/м ³	1
45. Трубка индикаторная для определения формальдегида ТИ-СН ₂ О (0,5)	0,5 - 5,0 мг/м ³ 1 - 30 мг/м ³	1
46. Трубка индикаторная для определения фосфина ТИ-Фосфин (0,1)	0,1 - 1,0 ppm 1 - 100 ppm 10 - 100 ppm 0,1 - 1,0 мг/м ³ 0,1 - 20,0 мг/м ³	1
47. Трубка индикаторная для определения фтористого водорода ТИ-НF (0,5/0,1)	0,5 - 20 мг/м ³ 2 - 500 мг/м ³	1
48. Трубка индикаторная для определения фурфуrolа ТИ-С ₅ Н ₄ О ₂ (10)	5 - 700 мг/м ³	0,5
49. Трубка индикаторная для определения хлора ТИ-Сl ₂ (1)	0,5 - 200 мг/м ³	1
50. Трубка индикаторная для определения хлорбензола ТИ-С ₆ Н ₅ Сl (100/50)	50 - 200 мг/м ³	1
51. Трубка индикаторная для определения хлороформа ТИ-СНСl ₃ (-)	10 - 200 мг/м ³	1
52. Трубка индикаторная для определения хлористого водорода ТИ-НСl (5)	2 - 150 мг/м ³	1
53. Трубка индикаторная для определения цианистого водорода ТИ-НСN (0,3)	0,1 - 2,0 мг/м ³ 0,2 - 10 мг/м ³	1
54. Трубка индикаторная для определения этанола ТИ-С ₂ Н ₆ О (1000)	200 - 5000 г/м ³	1
55. Трубка индикаторная для определения этилмеркаптана ТИ-С ₂ Н ₆ S (0,8)	0,25 - 10,0 мг/м ³ 1,0 - 50 мг/м ³	1
56. Трубка индикаторная для определения диэтилового эфира ТИ-(С ₂ Н ₅) ₂ О (300)	2000 - 60000 мг/м ³	1
Примечания: 1 Буквой «д» отмечена экспозиционная (дозиметрическая) трубка (поз.30) 2 Допускается, по требованию заказчика, наносить на трубку одну или две шкалы с диапазонами измерений, перечисленными в данной таблице		

2. Пределы допускаемой основной относительной погрешности колористических и экспозиционной индикаторных трубок $\pm 25\%$.

3. Значения массовой концентрации определяемых веществ, вызывающие появление индикационного эффекта, соответствующего прилагаемой цветной шкале (цветному образцу), и пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания для колориметрических индикаторных трубок приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ТИ	Массовая концентрация определяемого вещества, вызывающая индикационный эффект, мг/м ³	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности срабатывания, мг/м ³
1. Трубка индикаторная для определения гидразина ТИ-п-Гидразин (0,1)	0,05	$\pm 0,025$
	0,1	$\pm 0,05$
	0,4	$\pm 0,20$
	4,0	$\pm 2,0$
2. Трубка индикаторная для определения децилина ТИ-п-Децилин (-)	5,0	$\pm 2,5$
3. Трубка индикаторная для определения аэрозолей масла ТИ-п-АМ (5)	5	$\pm 2,5$
	25	$\pm 12,5$
	50	± 25
4. Трубка индикаторная для определения паров ртути ТИ-п-Hg (0,01/0,005)	0,003	$\pm 0,0015$
	0,01	$\pm 0,005$
	0,1	$\pm 0,05$
5. Трубка индикаторная для определения хлорциана ТИ-п-CNCl (-)	0,3	$\pm 0,15$
	0,5	$\pm 0,25$
	1,0	$\pm 0,5$
	3,0	$\pm 1,5$

4. Средний срок сохраняемости колориметрических трубок, приведенных в таблице 2, не менее 1 года.

5 Пределы допускаемой дополнительной суммарной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов в долях от пределов основной допускаемой относительной погрешности для колориметрических и экспозиционной индикаторных трубок не более 1,5.

6 Пределы допускаемой дополнительной суммарной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов в долях от пределов основной допускаемой абсолютной погрешности срабатывания для колориметрических индикаторных трубок не более 1,5.

7 Пределы допускаемого времени просасывания номинального объема газовой среды, равного 100 см³, составляют от 5 до 210 с.

8 Габаритные размеры ТИ находятся в пределах:

- длина от 100 до 210 мм (с предельными отклонениями ± 10 мм);
- наружный диаметр от 3,7 до 8,0 мм (с предельными отклонениями $\pm 0,25$ мм).

9 Масса 10 штук ТИ находится в пределах от 20 до 180 г.

8 Условия эксплуатации:

8.1 Нормальные условия эксплуатации индикаторных трубок:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность $(55 \pm 25)\%$;
- изменение содержания определяемых веществ – в пределах диапазонов измерений колористических и экспозиционной индикаторных трубок;
- изменение содержания определяемых веществ – в пределах значений, вызывающих индикационный эффект, соответствующий прилагаемой шкале (цветному образцу), для колориметрических индикаторных трубок;

- номинальное значение объема пробы газовой среды в соответствии с маркировкой, нанесенной на ТИ, относительное отклонение объема пробы не более $\pm 5\%$;
- максимальное допускаемое содержание неопределяемых компонентов – не более ПДК воздуха рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88.

8.2 Рабочие условия эксплуатации:

индикаторных трубок:

- температура окружающей среды (25 ± 10) °С;
- относительная влажность (60 ± 30) %;
- изменение содержания определяемых веществ – в пределах диапазонов измерений колористических и экспозиционной индикаторных трубок;
- изменение содержания определяемых веществ – в пределах значений, вызывающих индикационный эффект, соответствующий прилагаемой шкале (цветному образцу), для колориметрических индикаторных трубок;
- номинальное значение объема пробы газовой среды в соответствии с маркировкой, нанесенной на ТИ, относительное отклонение объема пробы не более $\pm 5\%$;
- максимальное допускаемое содержание неопределяемых компонентов – не более значений, приведенных в паспорте на индикаторные трубки РЮАЖ. 415522.505 ПС.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак наносится на титульный лист паспорта РЮАЖ.415522.505 ПС и на этикетку на коробке с индикаторными трубками.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки одной партии индикаторных трубок входят:

- трубки индикаторные 25 шт.;
- коробка 1 шт.;
- паспорт 1 экз.

Примечания:

- 1 Допускается по согласованию с заказчиком поставлять ТИ в количестве меньшем 25 шт.
- 2 Количество коробок в партии определяется объемом заказа ТИ.
- 3 Допускается поставлять вместо паспорта свидетельство о поверке принятой партии трубок, оформленное в установленном порядке.

ПОВЕРКА

Поверка индикаторных трубок осуществляется в соответствии с документом «Трубки индикаторные С-2. Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «27» мая 2004 г и являющимся Приложением А к Паспорту РЮАЖ.415522.505 ПС.

Индикаторные трубки всех модификаций являются одноразовыми средствами измерений и поверяются только при выпуске из производства. В процессе эксплуатации поверка индикаторных трубок не проводится.

Основные средства поверки:

- генератор газовых смесей ГГС-03-03 ШДЕК.418313.001 ТУ в комплекте с ГСО-ПГС NH_3/N_2 , NO_2/N_2 , SO_2/N_2 , CO/N_2 , O_2/N_2 , $\text{H}_2\text{S}/\text{N}_2$, NO/N_2 , $\text{C}_6\text{H}_{14}/\text{N}_2$ в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 и ЭМ ВНИИМ $\text{C}_2\text{H}_2/\text{N}_2$, $\text{C}_4\text{H}_{10}/\text{N}_2$, $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}/\text{N}_2$, $i\text{-C}_5\text{H}_{12}/\text{N}_2$, $i\text{-C}_4\text{H}_{10}/\text{N}_2$, $\text{C}_3\text{H}_8+\text{C}_4\text{H}_{10}/\text{N}_2$, $\text{C}_3\text{H}_8/\text{N}_2$, по МИ 2590-2002;
- ГСО-ПГС CO_2/N_2 в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;
- установка высшей точности УВТ-Ар регистрационный номер 59-А-89;

- динамическая установка «Диффузия-2» *) и ПГС, приготовленные статическим методом в соответствии с МВИ-10-97, на основе бензина, дизельного топлива, дихлорметана, изопропанола, керосина, метанола, сольвента, уайт-спирита, четыреххлористого углерода, этанола, диэтилового эфира;

- источники газовых смесей парофазные на бензол, бутанола, гексана, ксилол, стирол, толуол, фенол по ТУ 4215-001-20810646-99;

- установка газодинамическая ГДУ-34, зав. № 123 для получения ПГС акролеина, бромистого водорода, аэрозолей масел, фтористого водорода, фурфурола, цианистого водорода, хлорциана, хлористого водорода;

- газодинамическая установка ГДУ-3Л*) для получения ПГС гидразина в воздухе;

- газодинамическая установка ГДУ-6433*) для получения ПГС на основе децилина, диметиламина, диэтиламина, нироглицерина, уксусной кислоты, формальдегида в воздухе;

- термодиффузионный генератор ТДГ-01 ЩДЕК.418319.001 ТУ в комплекте с источниками микропотока на ацетон, метилмеркаптан, этилмеркаптан, трихлорэтилена, хлорбензола, хлористого водорода по ТУ ИБЯЛ.418319.013-98.

- генератор озона типа ГС 7601 по ТУ 25-7407.040-90;

- генератор озона «ОЗОН М-50» по МАЮИ.941714.004 ТУ;

- генератор паров ртути ГПР-2, ТУ 4276-014-011422944-99;

- генератор хлора ГРАНТ-ГХ по ТУ 4210-014-04641807-99;

- установка высшей точности УВТ-Ф, регистрационный номер 60-А-89.

Примечание: *) Газодинамические установки ГДУ-3Л, ГДУ-6433 и динамическая установка «Диффузия-2» были аттестованы в соответствии с ГОСТ 8.326 до 1995 г. и ежегодно поверяются в ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1 ГОСТ 8.578-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».
- 2 ГОСТ Р 51712-2001 «Трубки индикаторные. Общие технические условия».
- 3 ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
- 4 ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия» (раздел 3 п.2.16 п.2.8.).
- 5 Технические условия РЮАЖ.415522.505 ТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип трубок индикаторных С-2 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства согласно государственной поверочной схеме.

Трубки индикаторные С-2 имеют сертификат безопасности РОСС RU.МЕ48.В01646 выданный органом по сертификации приборостроительной продукции «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 14.07.2004 г.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО НПФ «СЕРВЭК», 198020, Санкт-Петербург, ул. Бумажная, д.17
тел./факс (812) 186-54-86.

ООО «Экотест», 190020, С-Петербург, ул. Шкапина, 42, тел./факс (812) 252-43-34.

Руководитель научно-исследовательского
отдела Государственных эталонов в
области физико-химических измерений
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Главный специалист
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Генеральный директор
ЗАО НПФ «СЕРВЭК»

Л.А. Конопелько

Н.О. Пивоварова

Н.Д. Степанов