



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4210297/23-26

(22) 16.03.87

(46) 07.02.89. Вкл. № 5

(72) Г.А. Доминикян, М.И. Бережная,
А.В. Панасенко, Д.Е. Левченко, А.М. Сах-
ненко, Н.Л. Косенок и П.П. Гура

(53) 543.272 (088.8)

(56) Инструкция изготовления индика-
торной ленты ЛИ-ЗВ 5.40.045.006, ут-
вержденная главным инженером Тульско-
го ОКБА, 12.11.73.

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИНДИКАТОРНОЙ
ЛЕНТЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРОВ АММИАКА

(57) Изобретение касается средств
индикации и может быть использовано
на предприятиях, выпускающих индика-

торные ленты к приборам газового ана-
лиза. Целью изобретения является со-
кращение времени изготовления, сни-
жение трудоемкости получения и себе-
стоимости индикаторной ленты для оп-
ределения паров аммиака. В качестве
основы индикаторной ленты используют
бумагу из целлюлозы, вискозного и по-
ливинилспиртового волокна, взятых в
соотношении, мас. %: (20-35):(60-70):
:(5-10), которую активируют золей
кремниевой кислоты с концентрацией
золя 40-50 г/л и pH 2,0-2,9, причем
процесс активирования совмещают с
пропиткой основы раствором индикато-
ра. 5 табл.

Изобретение относится к средствам
индикации и может быть использовано
на предприятиях, выпускающих индика-
торные ленты (ИЛ) к приборам газове-
го анализа.

Целью изобретения является сокра-
щение времени изготовления и снижение
трудоемкости получения и себестоимос-
ти индикаторной ленты для определе-
ния паров аммиака.

Пример 1. Готовят раствор
золя кремниевой кислоты. Для этого
исходный золь с содержанием SiO_2 ,
равным 230 г/л и pH не менее 8, под-
вергают катионной очистке на катиони-
те КУ-2 до значения pH 1 по индика-
торной бумаге. Затем кислый золь раз-
бавляют дистиллированной водой до
концентрации 80 г/л и смешивают с
разбавленным до такой же концентрации

2
исходным золей до значения pH 2. Го-
товят раствор бромфенолового синего.
Для этого навеску индикатора, равную
 $7,5 \pm 0,0002$ г, переносят в стакан
емкостью 800 мл и растворяют в
 500 ± 5 мл этилового спирта ректифика-
та при перемешивании магнитной мешал-
кой в течение часа. Приготовленный
раствор переносят в герметичную тару
и выдерживают 15 ч в затемненном мес-
те до полного растворения.

Приготовленные растворы золя крем-
ниевой кислоты и индикатора смешива-
ют в соотношении 1:1 по объему и ис-
пользуют для пропитки бумаги из цел-
люлозы, вискозы и поливинилспиртово-
го волокна, взятых в соотношении,
мас. %: 20:60:5.

Пропитку ИЛ осуществляют на ленто-
пропиточной машине УПЛ-3, предвари-



тельно нарезав основу на полосы шириной $13 \pm 0,5$ мм.

Пример 2. Готовят раствор золя кремниевой кислоты. Для этого исходный золь подвергают катионной очистке на катионите КУ-2 до значения pH 1 по индикаторной бумаге. Затем кислый золь разбавляют дистиллированной водой до концентрации 90 г/л и смешивают с разбавленным до такой же концентрации исходным золем до значе-

ний pH 2,5. Готовят раствор бромфенолового синего. Для этого навеску индикатора, равную $(7,5 \pm 0,0002)$ г, переносят в стакан вместимостью 800 мл и растворяют в (500 ± 5) мл этилового спирта при перемешивании магнитной мешалкой в течение часа. Приготовленный раствор переносят в герметичную тару и выдерживают 15-20 ч в затемненном месте до полного растворения.

Приготовленные растворы золя кремниевой кислоты и индикатора смешивают в соотношении 1:1 по объему и используют для пропитки бумаги из целлюлозы, вискозы и поливинилспиртового волокна, взятых в соотношении, мас. %: 28:65:7.

Пропитку ИЛ осуществляют на ленто-пропиточной машине УПЛ-3, предварительно нарезав бумагу-основу на полосы шириной $13 \pm 0,5$ мм.

Пример 3. Готовят раствор золя кремниевой кислоты. Для этого исходный золь подвергают катионной очистке на катионите КУ-2 до значения pH 1 по индикаторной бумаге. Затем кислый золь разбавляют дистиллированной водой до концентрации 100 г/л и смешивают с разбавленным до такой же концентрации исходным золем до значения pH 2,9.

Готовят раствор бромфенолового синего. Для этого навеску индикатора, равную $(7,5 \pm 0,0002)$ г, переносят в стакан вместимостью 800 мл и растворяют в (500 ± 5) мл этилового спирта при перемешивании магнитной мешалкой в течение часа. Приготовленный раствор переносят в герметичную тару и выдерживают 15-20 ч в затемненном месте до полного растворения.

Приготовленные растворы золя кремниевой кислоты и индикатора смешивают в соотношении 1:1 по объему и используют для пропитки бумаги из целлюлозы, вискозы и поливинилспиртового

волокна, взятых в соотношении, мас. %: 35:70:10.

Пропитку ИЛ осуществляют на ленто-пропиточной машине УПЛ-3, предварительно нарезав бумагу-основу на полосы шириной $13 \pm 0,5$ мм.

Применение бумаги, выполненной из целлюлозы, вискозного и поливинилспиртового волокна в указанных соотношениях, позволяет вести процесс без дополнительной подготовки основы, так как бумага гидрофильна.

В табл. 1 представлены данные зависимости сопротивления бумаги от соотношения вискозы и целлюлозы.

Как видно из табл. 1, содержание в составе бумаги 60-70 мас. % вискозного волокна по отношению к 20-30 мас. % целлюлозы снижает сопротивление бумаги воздушному потоку до уровня хлопчатобумажных лент, обеспечивая работоспособность газонализаторов с бумажной лентой без их конструктивной доработки.

Т а б л и ц а 1

Состав бумаги, %		Сопротивление бумаги воздушному потоку, мм вод.ст.	
Целлюлоза	Вискоза		
100	0	Более 2000	
50	50	400 \pm 90	
30	70	18 \pm 5	
20	70	22 \pm 2	
30	60	25 \pm 3	

Примечание. Сопротивление хлопчатобумажной ленты составляет 20 \pm 8.

В табл. 2 представлены результаты исследований бумаг с добавлением в их состав поливинилспиртового (ПВС) волокна.

Т а б л и ц а 2

Состав бумаги, %			Влагопрочность бумаги, Н
Целлюлоза	Вискоза	ПВС волокно	
30	70	0	0,8
40	59	1	1,5

Продолжение табл. 2

Состав бумаги, %			Влагопрочность бумаги, Н	
Целлюлоза	Вискоза	ПВС волокно		
35	65	5	2,4	5
28	65	7	4,3	10
20	70	10	7,1	15

Как видно из табл. 2, введение в состав бумаги 5-10 мас.% поливинилспиртового волокна увеличивает ее влагопрочность до величины, превышающей 3,0Н, что позволяет осуществлять технологический процесс пропитки, сушки ИЛ и последующую эксплуатацию ее в газоанализаторах без разрывов.

Активирование основы золей кремниевой кислоты (ЗКК) вместо пропитки ее раствором кремнекислого натрия в ацетатном буфере в известном способе позволяет вести процесс при заданных значениях pH и концентрации ЗКК и тем самым обеспечить стабильность технологии.

Оптимальное для пропитки данной основы значение концентрации ЗКК было установлено в результате исследования зависимости чувствительности ИЛ от концентрации ЗКК в пропиточном растворе. Показатель чувствительности ИЛ оценивают по значению выходного напряжения на универсальном вольтметре при взаимодействии рецептуры ИЛ с парами аммиака. Концентрация паров аммиака составляет $6 \cdot 10^{-3}$ мг/л.

Зависимость чувствительности ИЛ от концентрации ЗКК в пропиточном растворе представлена в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Концентрация ЗКК в растворе, г/л	10	20	30	40	50
Показания вольтметра В7-16	1,00	1,22	1,30	1,36	1,43

Измеренная в аналогичных условиях чувствительность ИЛ по известному способу составляет 1,34-1,41 В.

Оптимальным значением золя кремниевой кислоты было выбрано содержание 40-50 г/л. Дальнейшее увеличение концентрации золя кремниевой кислоты вызывает увеличение жесткости ИЛ, что снижает ее эксплуатационные характеристики. Область оптимальных значений pH золя кремниевой кислоты 2,0-2,9, так как при значениях pH ниже 2,0 наблюдается ослабление индикаторного эффекта ИЛ во времени. Верхняя граница pH установлена с учетом области перехода окраски pH бромфенолового спирсинего, которая находится в пределах 3,0-4,6.

Результаты проверки длительности изготовления ИЛ по предлагаемому способу и известному представлены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Операция	Продолжительность, ч
1	2

Предлагаемый способ

Катионная очистка золя кремниевой кислоты (ЗКК)	3,2
Приготовление раствора ЗКК	1,0
Приготовление раствора индикатора	4,0
Приготовление пропиточного раствора	1,0
Пропитка основы	4,3

Продолжение табл. 4

1	2
Резка ИЛ	1,3
Намотка ИЛ	3,5
Известный способ	
Разбраковка основы	4,9
Резка основы	0,8
Сматывание в мотки	1,85
Кипячение в уксусной кислоте	3,0
Двухкратное полоскание в дистиллированной воде	1,8
Четырехкратное кипячение в дистиллированной воде	5,0
Восьмикратное полоскание в дистиллированной воде	7,2
Сушка	1,1
Контроль pH	0,5
Доведение до требуемого pH	12,5
Проверка капиллярности	1,0
Намотка лент	6,5
Приготовление буферного раствора	2,0
Приготовление раствора силиката натрия	5,0
Приготовление импрегнирующего раствора	1,0
Импрегнирование лент	14
Отмывка от ионов кислоты	6,4
Сушка	1,1
Намотка на кассеты	6,5
Приготовление индикаторного раствора	14
Пропитка лент индикаторным раствором	22

Как видно из табл. 4, предлагаемый способ содержит в 3 раза меньшее количество операций, чем известный способ. Продолжительность изготовления ИЛ по предлагаемому способу в 6 раз меньше.

Результаты расчета себестоимости 1000 м ИЛ в части условно-переменных затрат приведены в табл. 5.

Как видно из табл. 5, себестоимость 1000 м ИЛ, изготовленных по предлагаемому способу, в 2 раза ниже.

Т а б л и ц а 5

Затраты	Сумма, руб.	
	по предла- гаемому способу	по из- вестно- му спо- собу
Сырье и материалы	55-50	127-68
Затраты основные	62-29	111-46
Затраты дополни- тельные	6-23	11-15
Начисления на за- траты	9-59	17-16
Себестоимость 1000 м	133-61	267-45

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ изготовления индикаторной ленты для определения паров аммиака, включающий подготовку, активирование и пропитку основы раствором индикатора - бромфенолового синего, отличающийся тем, что, с целью сокращения времени изготовления, снижения трудоемкости получения и себестоимости, в качестве основы для индикаторной ленты берут бумагу из целлюлозы, вискозного и поливинил-спиртового волокна, взятых в соотношении, мас. %: (20-35):(60-70):(5-10), которую активируют золем кремниевой кислоты с концентрацией двуокиси кремния 40-50 г/л и pH 2-2,9, причем процесс активирования проводят одновременно с пропиткой основы раствором индикатора.

Редактор Г.Волкова Составитель Н.Кунцева Техред М.Дидык Корректор С.Шекмар

Заказ 7475/40 Тираж 788 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

