

**МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ГАЗА  
(ВНИПИГАЗПЕРЕРАБОТКА)**

---

**РД 39-32-1316-85**

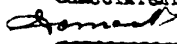
**КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ РЕГЕНЕРИРОВАННОГО  
И НАСЫЩЕННОГО МОНОЭТАНОЛАМИНА  
ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК  
СЕРООЧИСТКИ ГПЗ**

**КРАСНОДАР, 1985 г.**

Министерство нефтяной промышленности

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель министра

 Ш. С. Донгарян

" 18 " 09 1985 г.

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ РЕГЕНЕРИРОВАННОГО  
И НАСЫЩЕННОГО МОНОСТАНОЛАМИНА ДЛЯ ТЕХНО-  
ЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК СЕРООЧИСТКИ ГАЗА

РД 39-32-1316-85

НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ РАЗРАБОТАН:  
ВСЕОБЩИМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ПРОЕКТНЫМ  
ИНСТИТУТОМ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ГАЗА

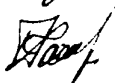
Замдиректоре по научной работе



Е. М. Брешенко

Ответственный исполнитель:

Завлабораторией № 3



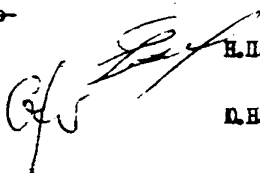
Г. Ф. Фомин

СОГЛАСОВАНО:

Директор Андриановского СИБЕ  
Начальник НИО "Союзнефтегаз-  
переработка"  
Начальник Технического  
управления



В. И. Стужнев



Н. П. Волков

П. Н. Байдинов

## АННОТАЦИЯ

Методика "Комплексный анализ регенерированного и насыщенного моноэтанолamina" разработана для лабораторного контроля технологического процесса очистки нефтяного газа от кислых компонентов водными растворами моноэтанолamina.

Методика состоит из 2-х частей:

- методики газохроматографического определения углекислого газа, сероводорода и моноэтанолamina в водных растворах моноэтанолamina с помощью детектора по теплопроводности;
- методики определения смолистых веществ.

## РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Комплексный анализ регенерированного и насыщенного моноэтаноламина для технологических установок серочистки ГПС

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности

от 8.10.85 № 573 Срок введения установлен с 01.01.86

Срок действия до 01.01.91

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая методика обязательна для всех газоперерабатывающих заводов НПО "Совнефтегазпереработка", имеющих очистку нефтяного газа от кислых компонентов водными растворами моноэтаноламина.

Методика устанавливает определение содержания углекислого газа, сероводорода, моноэтаноламина и смолистых веществ в водных растворах моноэтаноламина в диапазоне концентраций с массовой долей, %:

Углекислый газ	0,01 + 20
сероводород	0,01 + 40
моноэтаноламин	0,01 + 40
смолистые вещества	0,01 + 5

1.2. Параметры анализируемой смеси:

Температура, К (°С)	298 ± 5 (25+5)
Давление, кПа, регенерирующего водного раствора	103,4 ± 9,8
исходного водного раствора	506,4 + 6006,4

1.3. Содержание примесей в анализируемой смеси с массовой долей, %, не более :

хлород 0,02  
 неидентифицированные компоненты 2

## 2. АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ, МАТЕРИАЛЫ

Перечень средств измерений, вспомогательных устройств,  
 реактивов

Таблица I

Наименование оборудования (материалов)	Тип, мар- ка	Технические характеристики	Обозначение ГОСТа или ТУ
1	2	3	4
Газовый хроматограф с детектором по теплопро- водности	ЛМ-80	Чувствительность по пропану, объем- ная доля, %, не ме- нее $1,00 \cdot 10^{-3}$	
Интегратор	И-02		ТУ 25-04-3194- 76
Стеклооткаль			ГОСТ 1907-74
Шкаф сушильный	ШС	с температурой нагрева до $200^{\circ}\text{C}$	ТУ 25-02-210718- 78
Секундомер		кл.2	ГОСТ 5072-79
Хлороформ	Ч		ГОСТ 20015-74
Посуда лабораторная фарфоровая			ГОСТ 9147-80
Эксикатор	ЭВ		ГОСТ 6371-73
Гелий в баллоне	ВЧ		ТУ 51-940-80
Набор сит "филаприбор"			ГОСТ 3584-73
Стекловата			ГОСТ 10727-73
Вакуумясос	ВВ-461М		ТУ-26-06-459-69

I	2	3	4	
Пробоотборники из нержавеющей стали двухвентильные				ГОСТ 14921-78
Вакуумный шланг	$d_{\text{вн.}} = 5 \text{ мм}$			
Термометр	ТЛ-4	предел шкалы 0+250°C		ГОСТ 2823-74
Манометр				ГОСТ 2405-80
Микрошприц	МШ-10			ТУ 6-5Е2.83302414-79Е
Весы аналитические лабораторные	ВЛРА-200			ТУ 25 06.1131-79Е
Редуктор кислородный	ДКП-1-65			ТУ 26-05-463-76
Колонка спиральная из нержавеющей стали, стекла и тefлона		$d_{\text{вн.}} = 0,003 \text{ мм}$ $l = 3 \text{ м}$		ГОСТ 16285-80
Натрий сернистый (сульфид натрия)	ЧДА			ГОСТ 2053-77
Кислота соляная	х.ч.			ГОСТ 3118-77
Двуокись углерода газообразная	пищевая			ГОСТ 8050-76
Полиграм-1				ТУ 6-09-3603-74
1,2,3-трис(β-цианэтоксипропан)	чда			ТУ 6-09-1704-77
Натрия гидроксид	чда			ГОСТ 4328-77
Моноэтаноламин	ч			ТУ 6-02-915-79
Аппарат стеклянный для получения газа				ГОСТ 8058-73
Реактивы поверхностно-активные	ОП-7, ОП-10			ГОСТ 8433-81
Бакля песочная				

I	I	2	I	3	I	4
Муфельная печь				с нагревом до 800°C		
Воронка стеклянная химическая					ГОСТ 25336-82	
Луна измерительная		ЛИ-3-ИДх			ГОСТ 8309-75	
Ацетон		чда			ГОСТ 2603-79	
Бензол		чда			ГОСТ 5955-75	
Фильтровальная бумага					ТУ 13-04-666-80	
Фильтровальная ткань					ГОСТ 6102-78	
Пипетки стеклянные градуированные		V=20мл V=1 мл			ГОСТ 20292-74	
Флакончики (из-под пеницилина) с мягкими пробками		V=14 мл			ТУ 64-2-63-71	
Химические стаканы		V = 100 мл V = 50 мл			ГОСТ 1770-74	

х Примечание: Все приборы и оборудование должны проходить периодическую и проверку. Допускается применение приборов и оборудования с техническими характеристиками, аналогичными указанным в табл. I.

### 3. МЕТОДИКА ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДНЫХ РАСТВОРОВ МОНОСТАНОЛАМИНА

#### 3.1. Метод измерений

Метод газохроматографического анализа заключается в разделении жидкой пробы водного раствора моностаноламина на компоненты в газохроматографической колонке, в преобразовании спектра компонентов в электрические сигналы и регистрации их на диаграммной

ленте вторичного прибора в виде ряда пиков. Площади пиков рассчитываются интегратором или ручным способом методом вписанного треугольника. Зависимости выходного сигнала детектора от концентрации каждого компонента в смеси устанавливаются по результатам предварительной градуировки прибора.

### 3.2. Подготовка хроматографической аппаратуры

3.2.1. Хроматографическую колонку перед заполнением сорбентом тщательно промывают 1-% ным раствором поверхностно-активного вещества ОП-7 (ОП-10) в дистиллированной воде, затем колонку промывают последовательно: дистиллированной водой, бензолом, ацетоном или спиртом. Колонку высушивают в сушильном шкафу при температуре  $110^{\circ}\text{C}$  в течение 1 часа.

3.2.2. В химическом стакане с точностью до 0,001 г взвешивают 100 г твердого носителя Полихром-1 или Полисорба-1, высыпают в фарфоровую чашку тонким слоем, заливают раствором 1,2,3-цианэтоксипропана в хлороформе. Хлороформа берут достаточное количество, чтобы весь носитель был покрыт раствором. В случае применения Полихрома-1 берут 15 г 1,2,3-цианэтоксипропана, для Полисорба - 1-2 г на 100 г носителя. Хлороформ выпаривают на песочной бане при постоянном перемешивании стеклянной палочкой. Выпаривание хлороформа проводят в вытяжном шкафу при включенной вентиляции до состояния выпучести сорбента. После чего сорбент высушивают в сушильном шкафу при температуре  $70\pm 30^{\circ}\text{C}$  в течение часа.

3.2.3. Заполнение колонки производят с помощью вакуумнасоса. Конец колонки, предназначенный для подсоединения к детектору, закрывают тампоном из стекловаты (стеклотычки) и подсоединяют к вакуумнасосу. К другому концу колонки с помощью вакуумного шланга присоединяют воронку и приступают к заполнению, подавая через воронку сорбент непрерывно небольшими порциями при постоянном поступлении колонки.



В случае отсутствия вакуумносухой колонку заполняют в рео-  
применном виде с последующим свертыванием в спираль того же диа-  
метра.

3.2.4. Заполненную колонку устанавливают в термостат хрома-  
тографа, предварительно убедившись в наличии ватных тампонов с обо-  
их концов, и не подсоединяя к детектору, активируют в токе газа-  
носителя в интервале температур от 50°C до 160°C в течение 8 ч  
со скоростью подъема температуры 15°C/ч и расходом газа-носителя  
50 см<sup>3</sup>/мин. Затем колонку активируют дополнительно в течение 8 ч  
при температуре 160°C и подсоединяют к детектору.

3.2.5. Монтаж, наладка, включение в сеть хроматографа долж-  
ны соответствовать "Техническому описанию и инструкции по эксплуа-  
тации" применяемого прибора.

3.2.6. Во избежание попадания сероводорода в помещение лабо-  
ратории при анализе насыщенных растворов моноэтаноламина выходы  
детектора и устройства узла ввода должны быть подсоединены к по-  
лотительной склянке, заполненной 30%-ным раствором гидроксида  
натрия.

3.2.7. Анализ водных растворов моноэтаноламина до зон прово-  
дится на хроматографах, прошедших поверку по ГОСТ 8.485-83. Уста-  
новленная колонка должна обеспечивать полное разделение всех пи-  
ков компонентов и эффективность по углекиислому газу  $N \geq 900$ . Эф-  
фективность колонки определяется согласно ГОСТ 17567-81.

### 3.3. Проведение хроматографического анализа

3.3.1. При проведении хроматографического анализа должны быть  
соблюдены все требования ГОСТ 24313-80, пункт I и условия табл.2.  
Анализ проводится в режиме ступенчатого программирования.

Таблица 2

Условия хроматографического анализа

Наименование показателя	Номинал
1	2
Температура испарителя, °C	200

Продолжение табл. 2

I	2	
Температура термостата колонок, °С		
начальная	60	
конечная	160	
Температура термостата детектора, °С	200	
Твердый адсорбент	Поликром-1	Полисорб-1
Фракция, мм	0,25-0,315	
Количество неподвижной фазы на		
100 г твердого носителя	15	2
Расход газа-носителя, гелия, см <sup>3</sup> /мин	50	50
Скорость подачи диаграммной ленты, мм/ч		
при записи углекислого газа и сероводорода	1800	720
При записи воды	720	240
При записи моноэтаноламина	240	240
Коэффициент ослабления выходного сигнала	Подбирается экспериментально	
Объем вводимой пробы регенерированного раствора, мм <sup>3</sup>	1 + 3	

3.3.2. Отбор проб осуществляется в соответствии с технологическим регламентом. Анализ насыщенного моноэтаноламина рекомендуется проводить в случаях пусконаладочных работ и корректировки технологического режима установки. Отбор проб насыщенного раствора моноэтаноламина осуществляется в двухстворчатый пробоотборник из нержавеющей стали согласно ГОСТ 14921-78. При отборе проб осуществляются все требования ГОСТ 14921-78, а также фильтрация раствора с помощью фильтровальной ткани, помещенной в корпус пробоотборника, во избежание попадания в пробоотборник взвешенных примесей. Регенерированный раствор моноэтаноламина

отбирается в чистые стеклянные флакончики (колбы) с герметичными пробками.

3.3.3. Ввод пробы насыщенного раствора моноэтаноламина проводится по ГОСТ Ю679-76 (п.2.4. черт.3). Ввод пробы регенерированного раствора моноэтаноламина осуществляется микрошприцем. Во избежание попадания в хроматограф механических загрязнений раствор регенерированного моноэтаноламина перед вводом пробы отфильтровывают через воронку со складчатым фильтром с фильтровальной тканью или центрифугируют.

#### 3.4. Типовые хроматограммы

3.4.1. Типовые хроматограммы приведены на рис.1 и рис.2. Сплошной линией показана характерная запись хроматографического спектра водных растворов моноэтаноламина. Штрих-пунктирной линией показаны пики на характерных примесей: воздуха и эмалка, появляющихся при анализе растворов, отобразивших в пуско-наладочный период и в случае грубых нарушений технологических параметров установки.

Таблица 3

Порядок выхода компонентов, относительные газохроматографические удерживания ( $Z$ ), массовые коэффициенты чувствительности по отношению к моноэтаноламину ( $K_i$ )

Наименование компонента	$Z$	$Z$	$K_i$
	для Полухрома	для Полисорба	
Двуокись углерода	0,00	0,00	0,66
Сероводород	0,02	0,14	0,69
Вода	0,33	0,27	0,54
Моноэтаноламин	1,00	1,00	1,00

Примечание: В табл.3 приведены коэффициенты чувствительности, полученные разработчиком при предварительной аттестации методики. Согласно ОСТ 39-132-81 коэффициенты чувствительности должны быть проверены на каждом хроматографе, выполняющем на ПЭС измерения по

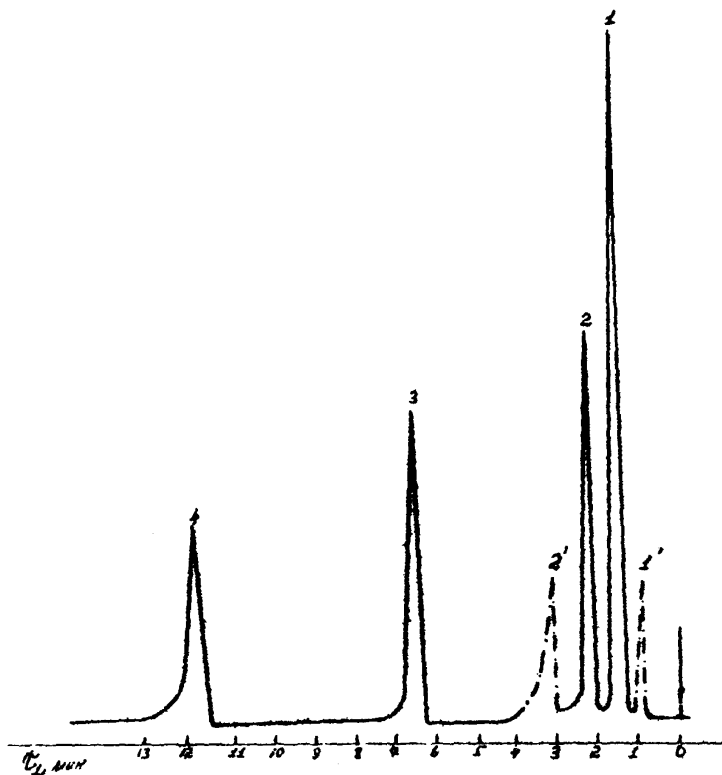


Рис. 1 Типовая хроматограмма разделения смеси на Полихроме-1

1. Двуокись углерода. 2. Сероводород. 3. Вода.  
 4. Моноэтаноламин  
 1. Воздух. 2. Аммиак

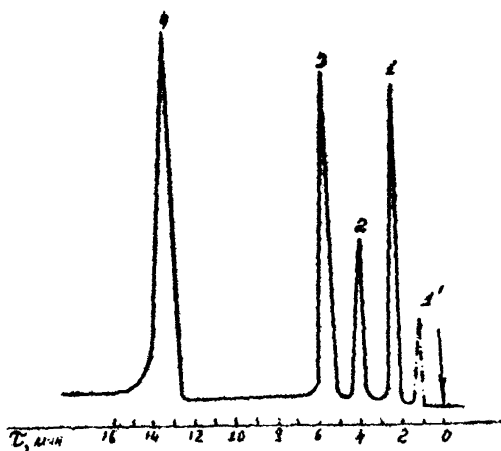


Рис. 2 Типовая хроматограмма разделения смеси на Полисорбе-1

1. Дисульфид углерода.
2. Сероводород.
3. Вода.
4. Моноэтанолламин
- 1'. Воздух

данной методике.

Относительное газохроматографическое удерживание определяется по ГОСТ 17567-81, пункт 35. Массовые коэффициенты чувствительности определяются по формуле 4 (п.3.5.2) настоящей методики.

### 3.5. Градуировка прибора и расчет состава смеси

3.5.1. Градуировку прибора осуществляют по искусственным смесям:

- моноэтаноламина с водой,
- водного раствора моноэтаноламина с двуокисью углерода,
- водного раствора моноэтаноламина с сероводородом.

Градуировочные смеси моноэтаноламина с водой готовят в чистых пенициллиновых флакончиках с мягкой пробкой, помещая в них и взвешивая с точностью до 0,0002 г. перегнанный под вакуумом моноэтаноламин и дистиллированную воду в соотношениях, указанных в таблице 4. Каждую полученную градуировочную смесь анализируют не менее 5-ти раз. Оценку погрешности приготовления смесей производят согласно МИ-216-80.

Таблица 4

Объемные соотношения моноэтаноламина и дистиллированной воды в искусственных градуировочных смесях

Номер смеси Вещество	1	2	3	4	5	6	7
Моноэтаноламин	0,3мл	0,7мл	1,0мл	1,5мл	2,0мл	2,5мл	3,0мл
Вода	9,7мл	9,3мл	9,0мл	8,5мл	8,0мл	5,5мл	7,0мл

Для получения градуировочных смесей "водный раствор моноэтаноламина - двуокись углерода" или "водный раствор моноэтаноламина сероводород" в пенициллиновые флакончики (не менее 5) с мягкой пробкой помещают раствор № 7 (см. табл.4), фиксируют вес

смеси с точностью до 0,002 г и с помощью стеклянного наконечника от пипетки, соединенного вакуумным шлангом с источником газа (аппаратом ИИПА или камерой с двуокисью углерода), пропускают газ в каждый флакончик соответственно 1,2,3,4,5 минут. Скорость пропускания газа регулируют с таким расчетом, чтобы не было уноса или разбрызгивания раствора моноэтаноламина. Массу поглощенного газа определяют взвешиванием на аналитических весах, учитывая поправку на уменьшение массы водного раствора моноэтаноламина, оставшегося на наконечнике, взвешивая его до и после пропускания. Каждую полученную смесь с сероводородом анализируют немедленно, записывая не менее 5 раз. Для большей герметичности пробку на пенициллиновом пузырьке закрепляют тонкой медной проволокой. Смеси с двуокисью углерода могут храниться в эксикаторе до 2-х суток.

Сероводород в небольших количествах получают в аппарате для получения газа (ИИПА) смешением 1 N раствора соляной кислоты с равным объемом 1 N раствора сульфида натрия. Получение сероводорода, насыщение сероводородом водных растворов моноэтаноламина производят в вытяжном шкафу при включенной вентиляционной системе. Полученный сероводород и двуокись углерода предварительно анализируют на хроматографе для определения их чистоты.

3.5.2. Расчет хроматограмм допускается двумя методами: методом абсолютной градуировки и методом внутренней нормализации в зависимости от наличия в растворах неидентифицированных примесей. В случае анализа загрязненных водных растворов моноэтаноламина расчет хроматограмм осуществляется методом абсолютной градуировки в линейном диапазоне детектора.

Составляют таблицы данных (таблица 5) для построения градуировочных графиков по каждому компоненту для каждой анализируемой смеси.

Таблица данных для построения градуировочных графиков

Таблица 5

Общая масса смеси, $m$ см, г	Масса определяемого компонента, $m_i$ , г	Массовая доля определяемого компонента, $c_i$ , %	Значение площади пика определяемого компонента					Среднее значение $S_i$ ср, мм <sup>2</sup>
			1	2	3	4	5	

Градуировочные графики строятся в системе координат на миллиметровой бумаге в выбранном масштабе, где по оси абсцисс откладывается массовая доля компонента в смеси, а по оси ординат — соответствующее средне-арифметическое значение площади пика компонента.

Полученные точки должны аппроксимироваться прямой линией, выходящей из начала координат. При получении кривого графика градуировку проводят заново.

Допускается расчет хроматограмм с помощью градуировочного коэффициента ( $K_{0i}$ ).

$$K_{0i} = \frac{c_i}{S_i \text{ ср.}} \quad (I)$$

где  $c_i$  — массовая доля искомого компонента, %,

$S_i$  ср. — среднее значение площади пика компонента, мм<sup>2</sup>.

При правильной градуировке прибора градуировочный коэффициент  $K_{0i}$  для каждого компонента должен быть постоянным при любой концентрации компонента в смеси.

Массовая доля каждого компонента в водных растворах моноэтаноламина методом абсолютной градуировки определяется по графику или по формуле



$$C_i = K_{C_i} \cdot S_i \quad (2)$$

Массовая доля каждого компонента методом внутренней нормализации определяется по формуле

$$C_i = \frac{S_i \cdot K_i \cdot (100 - \delta)}{K} \quad (3)$$

где:  $\delta$  - массовая доля смол в р-ре, %.

$S_i$  - площади пика определяемого компонента, мм<sup>2</sup> (условных единиц),

$\sum S_i$  - сумма площадей пиков всех компонентов в анализируемой смеси, мм<sup>2</sup> (условных единиц),

$K_i$  - массовый коэффициент чувствительности данного компонента по отношению к стандарту (моностандолмину), определяемый по формуле

$$K_i = \frac{m_i \cdot S_{ст.}}{m_{ст.} \cdot S_i} \quad (4)$$

где  $m_i$  - масса определяемого компонента в градуировочной смеси, г,

$m_{ст.}$  - масса моностандолмина (стандарта) в градуировочной смеси, г,

$S_{ст.}$  и  $S_i$  - соответственно площади пиков моностандолмина (стандарта) и определяемого компонента в мм<sup>2</sup> (условных единиц).

Площади пиков ручным способом рассчитываются по формуле

$$S = h \cdot a \cdot B \cdot m \quad (5)$$

где:  $h$  - высота, мм,

$a$  - ширина пика, замеренная с помощью лупы на половине высоты, мм,

$B$  - масштаб регистратора,

$m$  - коэффициент, учитывающий разницу движения диаграммной ленты.

3.5.3. За результат анализа принимает среднее арифметическое двух параллельных определений.

Повторяемость (сходимость) между результатами параллельных определений, полученными одним исполнителем, использующим одну и ту же аппаратуру, при уровне доверительной вероятности 95% не должна превышать значений, указанных в таблице 6.

Воспроизводимость - допускаемые расхождения между результатами анализа одной и той же пробы, полученными в разных лабораториях, не должны превышать значений, указанных в таблице 6.

Повторяемость и воспроизводимость результатов  
анализа водных растворов моноэтаноламина

Таблица 6

Наименование компонента	Массовая доля,	Допускаемые расхождения, массовая доля, %	
		Сходимость	Воспроизводим.
I	2	3	4
Диоксид углерода	0,01 + 0,5	0,01	0,02
	0,5 + 2,0	0,03	0,11
	2,0 + 10	0,33	0,52
	10 + 40	0,52	0,73
Сероводород	0,01 + 0,5	0,01	0,02
	0,5 + 2,0	0,05	0,70
	2,0 + 10	0,43	0,59
	10 + 40	0,58	0,67
Вода	50 + 100	0,91	1,2
Моноэтаноламин	3 + 10	0,60	0,73
	10 + 40	0,70	0,86

3.6. Периодический контроль правильности выполнения измерений.

3.6.1. При периодической проверке правильности выполнения анализа определяется эффективность хроматографической колонки согласно п.3.2.7. Периодичность контроля 1 раз в месяц. Колонка должна обеспечивать стабильность в полном разделении пиков компонентов хроматографического спектра.

Один раз в полгода проводят контроль стабильности градуировочных коэффициентов. Для проверки стабильности градуировочных коэффициентов  $K_{сг}$  и коэффициентов чувствительности  $K_i$  (см. п.3.5.2, формулы 1 и 4) готовят по п.3.5.1 три градуировочных смеси: смесь № 7 (см. табл.4) и по одной смеси с сероводородом и двуокисью углерода. Осуществляют запись каждой смеси не менее 10 раз и по формулам 1 и 4 рассчитывают полученные  $K_i$  и  $K_{сг}$ , присваивая им индексы  $K_i$  пр. и  $K_{сг}$  пр. Полученные значения коэффициентов должны удовлетворять условиям

$$\Delta = \frac{(K_i \text{ пр.} - K_i)}{K_i} \leq 2 \delta K_i \quad , \quad (6)$$

$$\Delta = \frac{(K_{сг} \text{ пр.} - K_{сг})}{K_{сг}} \leq 2 \delta K_{сг} \quad , \quad (7)$$

где:  $K_i$  и  $K_{сг}$  - коэффициенты чувствительности и градуировочные коэффициенты, полученные при аттестации методики,  $K_i$  пр. и  $K_{сг}$  пр. - соответственно коэффициенты, полученные при периодической проверке,

$\delta K_i$  и  $\delta K_{сг}$  - погрешности определения коэффициентов, установленные согласно МИ-137-77, п.6.2.

### 3.7 Требования к квалификации операторов

3.7.1. Измерения состава водных растворов насыщенного и регенерированного моноэтанолатамина должны проводиться специально-

том с квалификацией не ниже лаборанта 4-го разряда.

3.7.2. Обслуживание прибора должно осуществляться сотрудником с квалификацией не ниже техника КИПиА.

### 3.8. Требования к технике безопасности

3.8.1. При работе на хроматографах должны быть выполнены требования следующих действующих документов: "Технического описания и инструкции по эксплуатации" применяемого прибора, "Правил по технике безопасности при эксплуатации и хранении баллонов со сжатыми и сжиженными газами" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок". Помещение лаборатории должно быть оборудовано вытяжным шкафом, приточно-вытяжной вентиляцией. Лица, проводящие хроматографические измерения, должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты: очками, хирургическими перчатками, клеенчатыми фартуками, противогазами с тщательно подобранной маской и соответствующей поглотительной коробкой. Каждый работающий должен быть ознакомлен с правилами работы с токсичными, вредными веществами и владеть приемами оказания I-ой помощи пострадавшим.

## 4. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СМОЛИСТЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ МОНОСТАНОЛАМИНА

### 4.1. Подготовка к испытанию

Фарфоровый тигель низкой формы прокаливает в муфельной печи при  $800^{\circ}\text{C}$  в течение часа, охлаждает в эксикаторе и взвешивает на аналитических весах. Тигель доводят до постоянной массы.

### 4.2. Проведение испытания

4.2.1. В фарфоровый тигель, доведенный до постоянной массы, отсривают 20 мл рабочего водного раствора моностаноламина.

4.2.2. Содержимое тигля выпаривают на песочной бане до объема 1,0 - 1,5 мл в вытяжном шкафу.

4.2.3. Тигель со смолами помещают в сушильный шкаф, выдерживают 4 часа при  $180^{\circ}\text{C}$ , охлаждают в аксиаторе и взвешивают на аналитических весах. Проведение испытаний на содержанке смол провести два раза.

4.2.4. Аналогичную процедуру проводят с водным раствором моноэтаноламина такой же концентрации (приготовленного по п. 3.5.1).

#### 4.5. Обработка результатов

Содержание смол в водном растворе моноэтаноламина в граммах на литр вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m_2 - m_3) \times 1000}{20}, \quad (8)$$

где  $m_1$  - масса тигля со смолами, г.,

$m_2$  - масса пустого тигля, г.,

$m_3$  - поправка на холостое определение по п.4.2.4, г.,

20 - объем анализируемого раствора, мл.

Разница между двумя параллельными определениями не должна превышать 0,26 г/л.

СПИСОК НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ,  
ВХОДЯЩИХ В РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

1. ГОСТ 24313-80 ГСИ. Хроматографы аналитические газовые лабораторные. Основные параметры, технические требования, методы испытаний.
2. ГОСТ 8.485-83. ГСИ. Хроматографы аналитические газовые лабораторные. Методы и средства проверки.
3. ГОСТ 17567-81. Хроматография газовая. Термины и определения.
4. ГОСТ 14921-78. Газы углеводородные сжиженные. Методы отбора проб.
5. ГОСТ 10679-76. Газы углеводородные сжиженные. Метод определения углеводородного состава.
6. МИ-137-77. Методика по нормированию метрологических характеристик, градуировке, поверке хроматографических приборов универсального назначения и оценке точности результатов хроматографических измерений.
7. ГОСТ 8.010-72. ГСИ. Общие требования к стандартизации и аттестации методов выполнения измерений.
8. ГОСТ 8.326-78. ГСИ. Метрологическое обеспечение разработки, изготовления и эксплуатации нестандартизованных средств измерений.
9. ОСТ 39-132-81. Организация и порядок проведения ведомственной метрологической аттестации хроматографических измерений.
10. МИ-216-80. ГСИ. Методика метрологической аттестации градуировочных смесей для хроматографии, приготовленных на основе стандартных образцов состава исходных веществ.
11. ГОСТ 22985-78. Газы углеводородные сжиженные. Метод определения сероводородной и меркаптановой серы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. РД 39-3-569-81 "Методы разработки норм расхода моноэтаноламина при очистке нефтяного газа", ВНИОНГ, М., 1981.
2. Очистка технологических газов. Под. редакцией Семеновој Т.А., Лейтеса И.Л. М., Узямя, 1977, 488 с.
3. Язвикова Н.В. Кандидатская диссертация. М., ГИАЦ, 1972.

МА 02681 18.10.85 г. Заказ № 1042. Тираж 150 экз. Объем 1,25 п. л.

---

Типография крайисполкома, г. Краснодар, ул. Красная, 35.