

# Анализаторы Shimadzu на базе газовых хроматографов



# Анализаторы Shimadzu на базе газовых хроматографов решают аналитические задачи любой сложности

Компания Shimadzu — крупнейший мировой производитель систем газовой хроматографии. Выпустив первый газовый хроматограф в 1955 году, Shimadzu и по сей день остается лидером в данной области. На протяжении всей истории Shimadzu потребности пользователей всегда имели для нас первостепенное значение при разработке, производстве и испытании аналитического оборудования.

Как часть данного направления, мы разработали анализаторы на базе ГХ, обеспечив своих пользователей лучшими продуктами и аналитическими решениями.

---

## Превосходная воспроизводимость

- Воспроизводимость площадей пиков: использование крана-дозатора с петлей для ввода образца, а также точного температурного контроля обеспечивает превосходную воспроизводимость площадей пиков
- Воспроизводимость времен удерживания: третье поколение автоматических контроллеров потока и давления AFC/APC обеспечивают точность подачи газа-носителя

## Обнаружение следовых количеств

- Высокая чувствительность линейки детекторов
- Технология переключения потоков

## Автоматизация

- Переключатель линий SLS-2020: до 12 линий ввода образцов

## Простота использования

- Интуитивно-понятное программное обеспечение LabSolutions на русском языке
- Специализированное программное обеспечение для специальных приложений



# Химия/ Нефтехимия

## Анализ природного и нефтезаводского газа

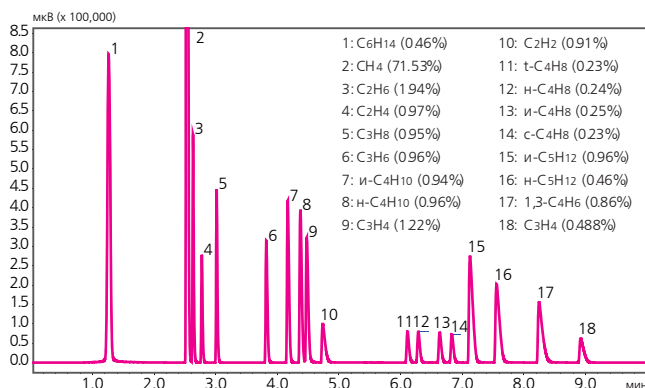
Определение газообразных компонентов, как основных так и примесей, является важной задачей в процессах переработки нефти.

Системы соответствуют стандартам ASTM D1945, ASTM-D3588, GPA-2261, ГОСТ 31371-2008.

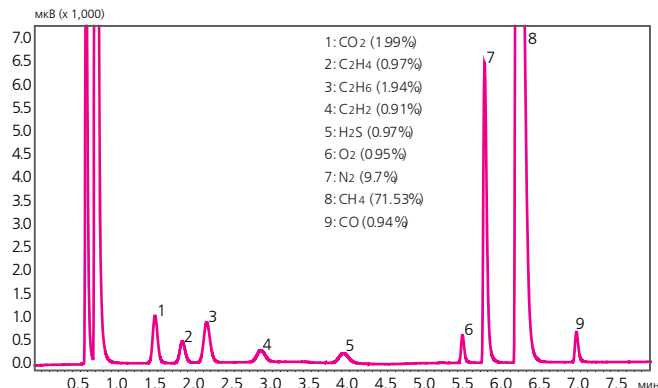
Ниже представлен пример анализа нефтезаводского газа в соответствии с ASTM D1945.

### Примеры типичных хроматограмм

#### Канал 1: ПИД



#### Канал 2: ДТП-1



### Типичные диапазоны концентраций

No.	Компонент	Диапазон концентраций		Детектор	No.	Компонент	Диапазон концентраций		Детектор
		Мин. конц.	Макс. конц.				Мин. конц.	Макс. конц.	
1	O2	0.010%	20.0%	ДТП-1	13	n-C4H10	0.001%	1.0%	ПИД
2	N2	0.010%	50.0%	ДТП-1	14	Пропадиен (C3H4)	0.001%	1.0%	ПИД
3	CH4	0.010%	80.0%	ДТП-1	15	Транс-C4H8	0.001%	0.5%	ПИД
4	CO	0.010%	5.0%	ДТП-1	16	1-C4H8	0.001%	0.5%	ПИД
5	CO2	0.010%	20.0%	ДТП-1	17	i-C4H8	0.001%	0.5%	ПИД
6	C2H4	0.010%	10.0%	ДТП-1	18	Cis-2-C4H8	0.001%	0.5%	ПИД
7	C2H6	0.010%	10.0%	ДТП-1	19	i-C5H12	0.001%	0.5%	ПИД
8	C2H2	0.010%	10.0%	ДТП-1	20	n-C5H12	0.001%	0.5%	ПИД
9	H2S	0.100%	30.0%	ДТП-1	21	1,3-C4H6	0.001%	0.5%	ПИД
10	C3H8	0.001%	5.0%	ПИД	22	C3H4	0.001%	0.5%	ПИД
11	C3H6	0.001%	5.0%	ПИД	23	C6+	0.001%	1.0%	ПИД
12	i-C4H10	0.001%	1.0%	ПИД					

# Ультрабыстрый анализ нефтезаводского газа

- Полный анализ нефтезаводского газа за 6 минут.
- Превосходная воспроизводимость, достигаемая использованием стабильной гелиевой плазмы.
- Третье поколение автоматических контроллеров потока и давления AFC/APC обеспечивают высокую воспроизводимость времен удерживания.
- Высокая чувствительность, реализуемая благодаря применению ионизационного детектора барьерного разряда BID.



## Типичные диапазоны концентраций

No.	Компонент	Диапазон концентраций		Детектор	No.	Компонент	Диапазон концентраций		Детектор
		Мин. конц.	Макс. конц.				Мин. конц.	Макс. конц.	
1	H <sub>2</sub>	0.001%	80.0%	BID-2010Plus	14	н-С4Н10	0.001%	1.0%	ПИД
2	O <sub>2</sub>	0.001%	50.0%	BID-2010Plus	15	С3Н4	0.001%	1.0%	ПИД
3	N <sub>2</sub>	0.001%	50.0%	BID-2010Plus	16	С2Н2	0.001%	1.0%	ПИД
4	CO	0.001%	10.0%	BID-2010Plus	17	транс-С4Н8	0.001%	0.5%	ПИД
5	CO <sub>2</sub>	0.001%	30.0%	BID-2010Plus	18	1-С4Н8	0.001%	0.5%	ПИД
6	С2Н4	0.001%	10.0%	BID-2010Plus	19	и-С4Н8	0.001%	0.5%	ПИД
7	С2Н6	0.001%	10.0%	BID-2010Plus	20	цис-2-С4Н8	0.001%	0.5%	ПИД
8	С2Н2	0.001%	10.0%	BID-2010Plus	21	и-С5Н12	0.001%	0.5%	ПИД
9	H <sub>2</sub> S	0.01%	30.0%	BID-2010Plus	22	н-С5Н12	0.001%	0.5%	ПИД
10	СН4	0.001%	80.0%	ПИД	23	1,3-С4Н6	0.001%	0.5%	ПИД
11	С3Н8	0.001%	5.0%	ПИД	24	С3Н4	0.001%	0.5%	ПИД
12	С3Н6	0.001%	5.0%	ПИД	25	С6+	0.001%	0.5%	ПИД
13	и-С4Н10	0.001%	1.0%	ПИД					

## Определение следовых количеств примесей

Для таких отраслей, как химия, медицина, производство пищевых продуктов, необходимо использование сверхчистых газов. Высокая точность контроллеров ГХ обеспечивают качественное и количественное определение следовых количеств примесей в газах.

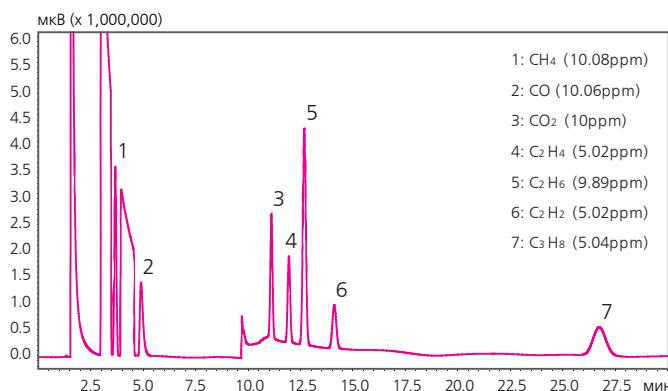
- Детектор импульсного разряда гелиевой ионизации (PDHID\*) обеспечивает определение следовых количеств примесей.
- Автоматический контроллер давления APC и технология переключения потоков реализуют определение множественных примесей в газах с использованием одной системы.

\* Продукт компании Valvo Instruments Co. Inc.

Пример — определение примесей в кислороде

## Типичные диапазоны концентраций и хроматограмма

Компонент	Мин. конц.	Макс. конц.
Водород (H <sub>2</sub> )	100 ppb	10 ppm
Азот (N <sub>2</sub> )	100 ppb	10 ppm
Метан (СН <sub>4</sub> )	100 ppb	10 ppm
Монооксид углерода (CO)	100 ppb	10 ppm
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	100 ppb	10 ppm
(С <sub>2</sub> Н <sub>4</sub> )	100 ppb	10 ppm
(С <sub>2</sub> Н <sub>6</sub> )	100 ppb	10 ppm

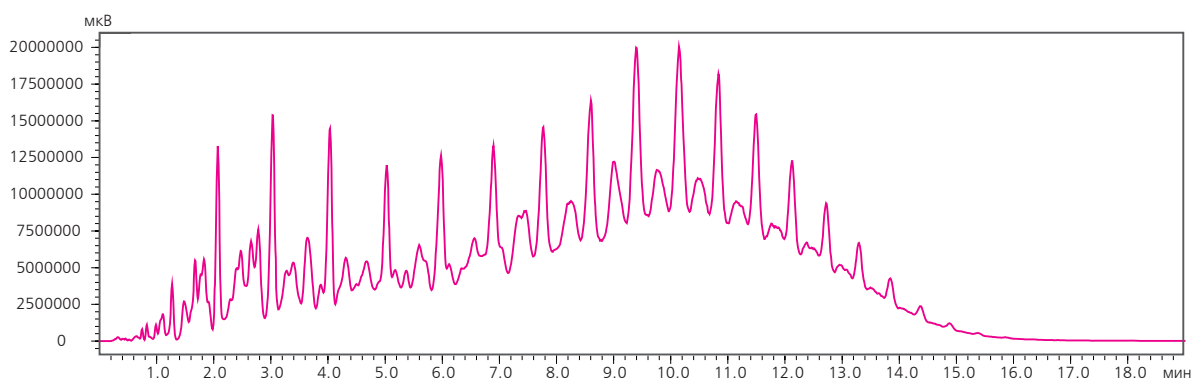


# Метод имитированной дистилляции

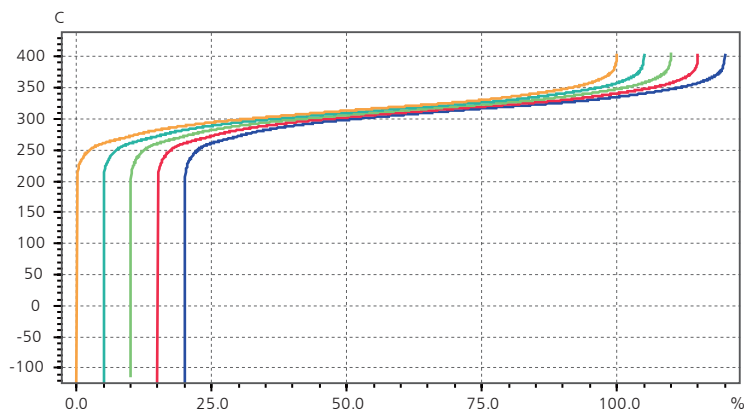
Система имитированной дистилляции Shimadzu, включающая в себя высокопроизводительный газовый хроматограф GC-2010 Plus и специализированное программное обеспечение LabSolutions SimDist, поддерживает официальные стандарты ASTM, ISO, EN, JIS, ГОСТ определения фракционного состава методом капиллярной газовой хроматографии. Обеспечивая точный и воспроизводимый анализ высококипящих компонентов в образцах сырой нефти, данная система является оптимальным решением в менеджменте контроля качества нефтеперерабатывающих заводов.

- Система применима для высококипящих компонентов с числом атомов углерода до 120
- Наложение в одном окне до 16 характеристических кривых фракционного состава
- Автоматическое создание отчетов, содержащих результаты расчета характеристик дистилляции

## Пример анализа образца дизельного масла согласно ASTM D 2887



## Окно сравнения характеристических кривых фракционного состава



## Стандарты определения фракционного состава методом капиллярной ГХ

Стандарт	Диапазон числа углеводородов	Анализируемые образцы
JIS K 2254	—	Керосин, дизельное топливо
ASTM D 2887 (ISO3924, IP406)	C 5 ~ C 44	Дизельное топливо, реактивное топливо
ASTM D 3710, D 7096	C 3 ~ C 15	Бензин, нефтя
ASTM D 6417, ГОСТ 32391-2013	C 8 ~ C 60	Смазочные масла
ASTM D 7213 (расширенный D2887)	C 7 ~ C 60	Смазочные масла, газойль
ASTM D 6352	C 10 ~ C 90	Смазочные масла, базовые масла
EN 15199-1 (IP480, DIN 51435)	C 7 ~ C 120	Смазочные масла, базовые масла
ASTM D 5307, ГОСТ Р 54291-2010	C 44 макс.	Нефть сырая (метод внутреннего стандарта)
ASTM D 7500	C 7 ~ C 100	Нефть сырая
ASTM D 7169, EN 15199-2 (IP 507)	C 7 ~ C 100	Нефть сырая (метод внешнего стандарта, определение до C 120 макс. согласно EN)
EN 15199-3 (IP545)	C 120 макс.	Нефть сырая (метод внешнего стандарта + обратная продувка)

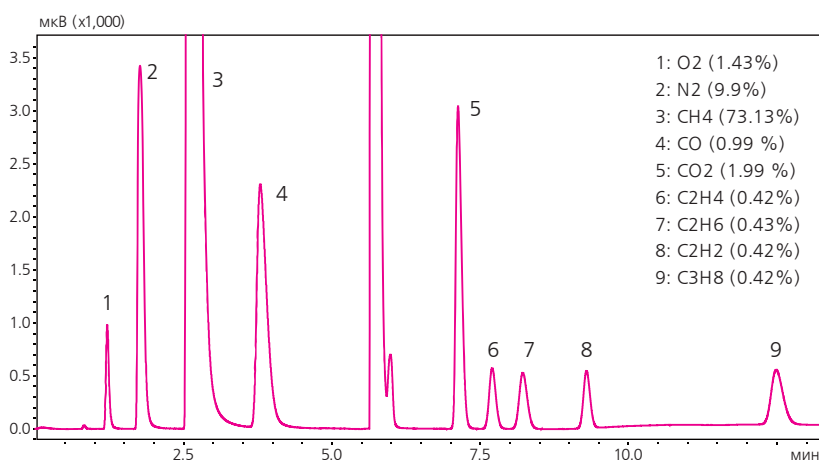
# Энергетика



## Анализ бытового газа

Для стабильного снабжения предприятий и домов бытовым газом необходимо периодически контролировать его теплотворность. Анализаторы Shimadzu, разработанные для проведения автоматического анализа и отличающиеся высокой надежностью, широко применяются для решения данной задачи и могут работать 24 часа в сутки. Теплота сгорания бытового газа рассчитывается автоматически с помощью специализированного программного обеспечения. Используя селектор SLS-2020, одна система может анализировать несколько образцов путем переключения линий ввода, что уменьшает расходы на проведение контроля качества. Система соответствует ГОСТ 31371-2008 и ГОСТ 31369-2008.

### Пример типичной хроматограммы



Система GC-2014 для проведения анализа бытового газа

### Типичные диапазоны концентраций

No.	Компонент	Диапазон концентраций		Детектор
		Мин. конц.	Макс. конц.	
1	O <sub>2</sub>	0.01%	50.0%	ДТП-1
2	N <sub>2</sub>	0.01%	50.0%	ДТП-1
3	CO	0.01%	10.0%	ДТП-1
4	CH <sub>4</sub>	0.01%	90.0%	ДТП-1
5	CO <sub>2</sub>	0.01%	10.0%	ДТП-1
6	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0.01%	40.0%	ДТП-1
7	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0.01%	40.0%	ДТП-1
8	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0.01%	40.0%	ДТП-1
9	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0.01%	40.0%	ДТП-1

## Определение газов, растворенных в трансформаторном масле

Анализ газов, растворенных в электроизоляционных маслах, является важной задачей предприятий, эксплуатирующих энергетические установки.

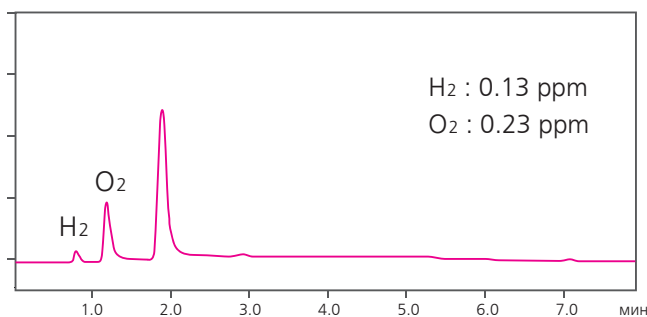
Shimadzu предлагает анализаторы, соответствующие стандартам ASTM D 3612 (метод В — экстракция газов из масла в разделительной колонке) и ASTM D 3612 (метод С — дозирование равновесной паровой фазы).

Система GC-2014TOGAS3, оснащенная детектором импульсного разряда гелиевой ионизации PDD, позволяет определять постоянные газы на следовом уровне с более высокой чувствительностью по сравнению с традиционной системой.

## Исследование фотокатализаторов

Фотокатализаторы — катализаторы, активизирующиеся под воздействием света. Их применение, а также использование функции самоочистки широко распространены в современной промышленности. Более того, ожидается, что фотокатализаторы станут четвертым источником возобновляемой энергии. Анализаторы на базе ГХ применяются для оценки степени конверсии реакции.

### ■ Пример типичной хроматограммы газов, полученных из воды с помощью фотокатализа



Примеры других целевых соединений, образующихся в процессе фотокатализа и определяемых с помощью анализатора ГХ:

**Муравьиная кислота/ Метанол/ Метан/ CO/ CO<sub>2</sub>/ Формальдегид**

## Окружающая среда

## Определение парниковых газов

С помощью газохроматографических систем определяют парниковые газы в воздухе и почве. Более того, с помощью системы GC-2014NCCC3 можно проводить определение оксида азота (I), значительно влияющего на процесс глобального потепления, оксида углерода (I), метана, а также других парниковых и постоянных газов за один анализ.

# Гибкие настраиваемые отчеты программного обеспечения BTU/ISO для расчета теплотворной способности

Определение основных газовых компонентов и примесей необходимо при дистилляции и других процессах переработки нефти. Программное обеспечение соответствует ГОСТ 31369-2008. Ниже представлен пример отчета анализа нефтезаводского газа, проведенного в соответствии с ASTM D1945.

## Пример отчета в формате BTU

No.	COMPONENT	Comp	BTU(Gross)	BTU(Net)	SP GR	VOL%
1	Hydrogen	0.01700	0.00	0.00	0.1461	0.70%
2	Methane	0.88700	874.40	787.30	0.4750	86.46%
3	CO <sub>2</sub>	0.00100	0.00	0.00	0.0000	0.10%
4	Ethane	0.08730	119.10	108.84	0.2950	6.72%
5	Propane	0.02480	15.61	14.40	0.2060	0.48%
6	i-Butane	0.00710	23.26	22.36	0.2400	0.77%
8	n-Butane	0.00390	11.60	10.73	0.2070	0.28%
10	Helium	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
11	Hydrogen	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
12	Helium1	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
14	Helium2	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
15	Hydrogen2	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
16	Carbon monoxide	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
17	Oxygen	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
18	Hydrogen sulfide	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
19	Ethylene	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
21	Acetylene	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
22	Ethane	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
23	Ethylene	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
24	Propane	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
25	Propylene	0.00000	0.00	0.00	0.0000	0.00%
<b>TOTAL</b>		<b>1.00100</b>	<b>1130.53</b>	<b>1022.53</b>	<b>0.6487</b>	<b>100.00%</b>

--- page 1 of 2 ---

Примеры настраиваемых параметров:

**Сжимаемость/ Теплота сгорания природного газа без учета водяных паров/ Теплота сгорания природного газа с учетом водяных паров/ Удельная масса/ Относительная плотность/ Средний молекулярный вес и др.**

GC Analysis BTU Calculation Report (Gross & Net)

14.66 PSIA DRY & UNCORRECTED FOR COMPRESSIBILITY

COMPRESSIBILITY : 0.907

DRY BTU CORRECTED FOR COMPRESSIBILITY

DRY B.T.U. @3 : 1127.431

DRY BTU CORRECTED FOR COMPRESSIBILITY

SAT B.T.U. @3 : 1127.431

H<sub>2</sub>O by grav AF : 1133.647

H<sub>2</sub>O sat by AF : 1130.524

Z-Dry Gas : 0.907

G-Dry Gas/Dry Air : 0.651

REAL SP GRAVITY : 0.621

[STD CONDITIONS] : 14.666

PAA corrected for compressibility : SP GR @ AIR = 0.9960

SPECIFIC GRAVITY RELATIVE TO WATER

SP GRAVITY REL HD : 1.000

RELATIVE DENSITY : 0.900

AVERAGE MOL WEIGHT : 18.82

-----

14.66 PSIA DRY & UNCORRECTED FOR COMPRESSIBILITY

COMPRESSIBILITY : 0.907

DRY BTU CORRECTED FOR COMPRESSIBILITY

DRY B.T.U. @3 : 1019.719

DRY BTU CORRECTED FOR COMPRESSIBILITY

SAT B.T.U. @3 : 1019.719

H<sub>2</sub>O by grav AF : 1025.341

H<sub>2</sub>O sat by AF : 1022.526

Z-Dry Gas : 0.907

G-Dry Gas/Dry Air : 0.651

REAL SP GRAVITY : 0.621

[STD CONDITIONS] : 14.666

PAA corrected for compressibility : SP GR @ AIR = 0.9960

SPECIFIC GRAVITY RELATIVE TO WATER

SP GRAVITY REL HD : 1.000

RELATIVE DENSITY : 0.900

AVERAGE MOL WEIGHT : 18.82

-----

--- page 2 of 2 ---

## Переключатель линий SLS-2020

К селектору SLS-2020 можно подключать несколько линий для ввода газов, например: один стандартный образец газа, один газ для продувки системы и до четырех газов для анализа. При использовании двух селекторов можно подсоединять до 12 различных газов. Все линии продуваются газом для уменьшения перекрестного загрязнения.



Наименования компаний, продуктов/услуг и логотипы, используемые в настоящей публикации, являются товарными знаками и наименованиями Корпорации Шимадзу или ее дочерних компаний вне зависимости от использования знаков «TM» или «®» с наименованием. Сторонние товарные знаки и товарные наименования могут использоваться в данной публикации для обозначения третьих лиц или их товаров/услуг. ШИМАДЗУ не предьявляет права собственности на какие-либо товарные марки и названия, кроме своих собственных.

Только для исследовательских целей. Не использовать для диагностических целей. Содержание данной публикации предоставляется без гарантий любого рода и может быть изменено без предварительного уведомления. ШИМАДЗУ не несет никакой ответственности за любой ущерб, будь то прямой или косвенный, связанный с использованием этой публикации.

Shimadzu Corporation

www.shimadzu.ru

E-mail: smo@shimadzu.ru

Тел.: +7 495 989-13-17 / 989-13-18

© Shimadzu Corporation, 2014