


"УТВЕРЖДАЮ"

Технический директор

ЗАО СКБ "Хроматэк"

 /Устюгов В.С./

"12" января 2016г.



УЧЕБНЫЕ КУРСЫ

ГАЗ ПРИРОДНЫЙ

ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ

СКБ "Хроматэк"

2016

1 О курсах

Основная цель курсов – получение базовых теоретических и практических навыков по газовой хроматографии, по работе и обслуживанию хроматографических комплексов "Хроматэк-Кристалл". Курс состоит из лекций и практических занятий.

Программа курсов может иметь некоторые изменения в зависимости от состава и пожеланий группы слушателей.

Курсы проводятся для лаборантов и операторов аппаратно-программного комплекса "Хроматэк Кристалл". Занятия для лаборантов химического анализа, инженеров-химиков. Основное внимание уделяется теории и практике хроматографического анализа, работе в программе "Хроматэк Аналитик", методам анализа.

2 Цели учебного курса

1. Познакомить слушателей с методами анализа, нормативными документами, регламентирующими требования к природному газу.
2. Познакомить слушателей с продукцией производства СКБ «Хроматэк», используемой для анализа природного газа, описать ее возможности.
3. На примере наиболее распространенных методов анализа дать теоретические и практические навыки проведения анализов природного газа. При изучении каждого метода затрагиваются вопросы: перечень оборудования для проведения анализа, особенности подключения и настройки хроматографа, условия и особенности проведения анализа, основные процедуры и этапы проведения анализа, работа в программе «Хроматэк-Аналитик», выполнение технического обслуживания, выполнение метрологической поверки хроматографа предназначенного для данного вида анализов.
4. В ходе обучения максимально широко рассмотреть различные технические приемы при проведении анализа природного газа, используемые в хроматографах серии «Хроматэк-Кристалл».

3 Участие

Для участия в курсах, необходимо не позднее, чем за 2 недели до начала обучения [заполнить и направить анкету](#) в [адрес предприятия](#) на каждого участника курсов. Для достижения наилучшей эффективности при проведении практических занятий количество слушателей учебных курсов ограничено. Если группа уже сформирована, вам будет предложено перенести участие в курсах на другое время.

Оплата производится по выставленному счету, договору или наличными в первый день курсов. Стоимость проживания и питания участников курсов оплачивается самостоятельно.

Контактное лицо: Неустроева Ирина Валерьевна, тел.: (8362) 68-59-40 или 68-49-42, факс (8362) 68-59-16, e-mail: school@chromatec.ru

Более подробная информация доступна на сайте www.chromatec.ru в разделе Поддержка / Учебные курсы.

4 Пожелания к уровню знаний

Для достижения максимальной эффективности при обучении, участники курсов должны:

- знать программное обеспечение Microsoft (Windows XP/7, MS Word) на уровне пользователя.
- желательно знать основы газовой хроматографии;
- желательно иметь опыт работы на хроматографе, поменьше мере 1 месяц;

5 День первый

9:00 – 17:00 (с перерывом на обед)

5.1 Методы анализа природного газа

Соединения, анализируемые хроматографическими методами.

Методы анализа природного газа. Методы ГОСТ, ISO, ASTM, МВИ. Краткое описание наиболее распространенных методов.

Сравнение методов анализа по частям ГОСТ 31371 (ИСО 6974) 3,4,5,6,7. Назначение и отличия.

5.2 Хроматографическое оборудование производства СКБ «Хроматэк» для анализа природного газа

Газовые хроматографы серии «Хроматэк-Кристалл». Сравнительные характеристики. Основные узлы хроматографов (детекторы, краны, метанатор, хроматографические колонки)

Внешние устройства ввода пробы. Ввод пробы в хроматографическую колонку. Устройства, используемые для ввода пробы. Выбор устройства для правильного ввода пробы.

Оборудование для отбора, транспортировки и подачи пробы. Оборудование для получения и очистки газов.

Хроматографические колонки для анализа природного газа.

5.3 Отбор проб. ГОСТ 31370 (ИСО 10715)

Принципы отбора проб. Требование безопасности. Материалы и оборудование. Хранение и транспортировка. Подготовка к анализу.

6 День второй

9:00 – 17:00 (с перерывом на обед)

6.1 Определение состава природного газа по ГОСТ 31371

Принципы и методы анализа.

Оборудование для проведения анализа.

Общий порядок выполнения измерений.

Подключение и настройка хроматографа газового. Монтаж электрических и газовых соединений.

Подготовка хроматографических колонок. Монтаж (установка) хроматографических колонок. Кондиционирование хроматографических колонок.

Градуировочные смеси.

Работа в программе «Хроматэк Аналитик 2.5». Настройка программы в соответствии с методом анализа.

Газовая схема хроматографа, настройка конфигурации хроматографа в соответствии с газовой схемой. Особенности работы с детектором ДТП, краном обратной продувки.

Подготовка хроматографа к работе. Задание режима анализа для работы с различными типами колонок (насадочных и капиллярных). Проверка герметичности газовых линий внутри хроматографа.

Создание метода. Градуировка хроматографа. Проверка градуировочного графика.

Количественный анализ. Отбор и ввод проб газа в хроматограф. Анализ образца газа. Метод абсолютной градуировки. Использование относительных коэффициентов. Нормализация. Учёт недетектируемых компонентов.

Оценка сходимости метода.

7 День третий

9:00 – 17:00 (с перерывом на обед)

7.1 Определение серосодержания соединений хроматографическим методом в природном газе по СТО Газпром

Оборудование для проведения анализа. Требования к газу-носителю. Требования к поверочным газовым смесям. Особенности проведения анализа.

Подключение и настройка хроматографа газового. Монтаж электрических и газовых соединений.

Подготовка хроматографических колонок. Монтаж (установка) хроматографических колонок. Кондиционирование хроматографических колонок. Требования к хроматографическим колонкам: степень разделения, эффективность.

Работа в программе «Хроматэк Аналитик 2.5». Настройка программы в соответствии с методом анализа.

Газовая схема хроматографа (различные варианты), настройка конфигурации хроматографа в соответствии с газовой схемой. Особенности работы с детектором ПФД, системой обратной продувки.

Подготовка хроматографа к работе. Создание метода. Задание режима анализа для насадочной и капиллярной колонки.

Градуировка хроматографа. Основные процедуры, особенности проведения градуировки. Проверка градуировочного графика. Проверка стабильности работы хроматографической системы.

Количественный анализ. Отбор и ввод проб газа в хроматограф. Анализ образца газа. Метод абсолютной градуировки.

Точность метода. Сходимость. Воспроизводимость.

8 День четвертый

9:00 – 17:00 (с перерывом на обед)

8.1 ГОСТ 31369 (ИСО 6976). Расчет физико-химических показателей

Перевод концентраций из одних долей в другие. Последовательность выполнения расчётов. Прецизионность расчётов.

8.2 Работа в программе «Хроматэк газ»

Пояснения работы и ведения расчётов в программе на различных примерах. Формирование отчёта в удобном виде.

8.3 Поверка АПК серии «Хроматэк Кристалл»

Операции поверки. Средства поверки. Требования к квалификации поверителей. Требования безопасности. Условия поверки и подготовки к ней. Проведение поверки. Опробование. Определение метрологических характеристик. Оформление результатов поверки. Дополнительные средства и режимы поверки хроматографов для специальных анализов.

9 День пятый

9:00 – 17:00 (с перерывом на обед)

9.1 Техническое обслуживание АПК серии «Хроматэк Кристалл»

Общие указания. Проверка работоспособности. Оценка вкладов электрических и механических компонентов системы в искажения нулевой линии. Оценка

влияния детектора на искажение нулевой линии. Хроматографическая нулевая линия. Причины искажения нулевой линии от компонентов пробы.

Виды технического обслуживания. Текущее техническое обслуживание. Периодическое техническое обслуживание. Регенерация или замена адсорбента в входных газовых фильтрах. Проверка герметичности соединений в газовых линиях. Проверка расходов газов. Обслуживание детекторов.

Диагностика неисправностей АПК серии «Хроматэк Кристалл» с помощью программы «Хроматэк Аналитик 2.5».

9.2 Выдача свидетельств

10 Библиография

- ГОСТ 31369-2008 (ISO 6976:1995) Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава.
- ГОСТ 31370-2008 (ISO 10715:1997) Газ природный. Руководство по отбору проб.
- ГОСТ 31371-2008 (ISO 6974). Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности.
- М-МВИ 177-06. Обеспечение единства измерений. Методика выполнения измерений компонентного состава природного газа хроматографическим методом. Р Газпром.
- Обеспечение единства измерений. Методика выполнения измерения объемной теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе расчетным методом по результатам хроматографического анализа содержания компонентов природного газа. Р Газпром.
- Обеспечение единства измерений. Рекомендация по отбору проб природного газа. Р Газпром.
- СТО Газпром. Газ горючий природный. Методика определения серосодержащих соединений хроматографическим методом.
- ГОСТ 22667-82 (СТ СЭВ 3359-81). Газы горючие природные. Расчётный метод определения теплоты сгорания, относительной плотности и числа Воббе.

- ГОСТ 30319-96. Газ природный. Методы расчёта физических свойств.
- ХРОМАТОГРАФ «ХРОМАТЭК – КРИСТАЛЛ 5000». Руководство по эксплуатации.
- ХРОМАТОГРАФ «КРИСТАЛЛ 2000М». Руководство по эксплуатации
- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ХРОМАТЭК АНАЛИТИК 2.5». Руководство пользователя. Панели управления.
- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ХРОМАТЭК АНАЛИТИК 2.5». Руководство пользователя.
- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ХРОМАТЭК АНАЛИТИК». Руководство пользователя. Часть 4. «ХРОМАТЭК ГАЗ». Версия 2.0.