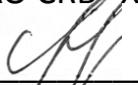


"УТВЕРЖДАЮ"

Технический директор

ЗАО СКБ "Хроматэк"

 /Устюгов В.С./

"12" января 2016г.



УЧЕБНЫЕ КУРСЫ

ТРАНСФОРМАТОРНОЕ МАСЛО ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ

СКБ "Хроматэк"

2016

1 О семинаре

Основная цель семинара – получение теоретических и практических навыков по проведению хроматографических анализов трансформаторного масла, изучение особенностей проведения анализов и эксплуатации хроматографического оборудования. Обучение проводится на базе хроматографических комплексов «Хроматэк-Кристалл» с программным обеспечением «Хроматэк Аналитик» и его приложениями. Курс состоит из лекций и практических занятий.

Программа семинара 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 анализам качества трансформаторного масла.
2. Познакомить слушателей с продукцией производства СКБ «Хроматэк», используемой для анализа трансформаторного масла, описать ее возможности.
3. На примере наиболее распространенных методов анализа дать теоретические и практические навыки проведения анализов трансформаторного масла. 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 трансформаторных масел, используемые в хроматографах «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

5.1 Введение

9:00 – 12:30

Краткая информация о компании "Хроматэк" и выпускаемой продукции.

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

Методы анализа трансформаторного масла. Нормативная документация, РД, методики. Краткое описание наиболее распространенных методов.

Соединения, анализируемые хроматографическими методами.

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 подготовки пробы.

Хроматографические колонки для анализа трансформаторного масла.

5.2 Программа "Хроматэк Аналитик"

13:30 – 17:00

Программа "Хроматэк Аналитик" – основной инструмент для управления приборами, сбора и обработки хроматограмм.

Установочный диск с программой обработки. Версии программы. Особенности установки разных версий.

Интерфейсы связи хроматографа с компьютером. Достоинства и недостатки, особенности выбора. Настройка интерфейсов. Возможные проблемы и их решения.

Создание соединения с хроматографом.

Контроль состояния хроматографа.

6 День второй

6.1 Хроматографический анализ газов растворенных в трансформаторном масле.

9:00 – 10:00

Краткий обзор существующих методов. Особенности и различия методов. Аттестованные методики анализа. Выбор метода анализа.

6.2 РД 34.46.303-98 Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов.

10:00 – 12:30

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. Требования к хроматографическим колонкам: степень разделения, эффективность.

Градуировочные смеси.

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

Газовая схема хроматографа, настройка конфигурации хроматографа в соответствии с газовой схемой. Особенности работы с детекторами ДТП, ПИД с метанатором. Дополнительные устройства подготовки пробы.

Подготовка хроматографа к работе. Задание режима анализа. Проверка герметичности газовых линий внутри хроматографа.

Создание метода. Метод абсолютной градуировки. Градуировка хроматографа. Проверка градуировочного графика.

Количественный анализ. Пробоподготовка. Отбор и ввод газовой фазы в хроматограф.

Оценка приемлемости результатов.

Аналогичные методы и методы основанные на данных рекомендациях. Скорректированные методы анализа.

6.3 Аттестованная методика количественного хроматографического анализа газов, растворенных в трансформаторном масле. НПО «Электрум»

13:30 – 15:00

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

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

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

Оценка приемлемости результатов.

6.4 «Хроматэк Энергетик». Работа в программе.

15:00 – 17:00

Установка программы. Создание базы оборудования. Проведение диагностики. Формирование отчёта.

7 День третий

7.1 Методические указания по определению содержания воды и воздуха в трансформаторном масле РД 34.43.107-95

9:00 – 11:00

Существующие методы анализа. Краткий обзор.

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». Настройка программы в соответствии с методом анализа.

Газовая схема хроматографа, настройка конфигурации хроматографа в соответствии с газовой схемой.

Подготовка хроматографа к работе. Создание метода. Задание режима анализа.

Градуировка хроматографа. Метод абсолютной градуировки. Метод стандартной добавки. Основные процедуры, особенности проведения градуировки. Проверка градуировочного графика.

Количественный анализ. Анализ образца. Метод абсолютной градуировки. Метод стандартной добавки.

Оценка приемлемости результатов.

7.2 Аттестованная методика определения общего газосодержания в электроизоляционных маслах по методу АРП, НПО «Электрум»

11:00 – 12:30

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». Настройка программы в соответствии с методом анализа.

Газовая схема хроматографа, настройка конфигурации хроматографа в соответствии с газовой схемой.

Подготовка хроматографа к работе. Создание метода. Задание режима анализа.

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

Количественный анализ. Анализ образца. Метод стандартной добавки.

Оценка приемлемости результатов.

7.3 Аттестованная методика количественного хроматографического анализа воды в трансформаторном масле, НПО «Электрум»

13:30 – 17:00

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». Настройка программы в соответствии с методом анализа.

Газовая схема хроматографа, настройка конфигурации хроматографа в соответствии с газовой схемой.

Подготовка хроматографа к работе. Создание метода. Задание режима анализа.

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

Количественный анализ. Анализ образца. Метод стандартной добавки.

Оценка приемлемости результатов.

8 День четвертый

8.1 Определение содержания ионола в трансформаторных маслах

9:00 – 10:00

Оборудование для проведения анализа. Требования к газу-носителю. 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 2.6». Настройка программы в соответствии с методом анализа.

Газовая схема хроматографа.

Подготовка хроматографа к работе. Создание метода. Задание режима анализа.

Градуировка хроматографа. Метод абсолютной градуировки. Градуировка методом стандартной добавки. Основные процедуры, особенности проведения градуировки. Проверка градуировочного графика.

Количественный анализ. Пробоподготовка. Анализ образца.

Оценка приемлемости результатов.

8.2 Определение содержания фурановых производных в трансформаторных маслах

10:00 – 11:00

Оборудование для проведения анализа. Требования к газу-носителю. 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 2.6». Настройка программы в соответствии с методом анализа.

Газовая схема хроматографа (различные варианты), настройка конфигурации хроматографа в соответствии с газовой схемой.

Подготовка хроматографа к работе. Создание метода. Задание режима анализа..

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

Количественный анализ. Пробоподготовка. Анализ образца.

Оценка приемлемости результатов.

8.3 Экскурсия по предприятию. Выдача свидетельств.

11:00 – 12:30

8.4 Техническое обслуживание АПК «Хроматэк Кристалл»

13:30 – 17:00

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 ДТП, ПИД.

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

9 День пятый

9.1 Поверка АПК «Хроматэк Кристалл»

09:00 – 12:30

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.

9.2 Практическая работа

13:30 – 17:00

Решение оставшихся практических вопросов.

Работа с хроматографом и в программе "Хроматэк Аналитик". Включение приборов. На практических примерах отработка основных операций обработки хроматограмм: создание метода и градуировка, количественный расчет, печать отчета, контроль точности измерений. В ходе курса слушателями закрепляются навыки работы в программе "Хроматэк Аналитик" при выполнении измерений.

Ответы на вопросы.

10 Библиография

- РД 34.46.303-98. Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов.
- РД 153-34.0-46.302-00. Методические указания по диагностике развивающихся дефектов трансформаторного оборудования по результатам хроматографического анализа газов, растворенных в масле.
- Аттестованная методика количественного хроматографического анализа газов, растворенных в трансформаторном масле. НПО "Электрум"
- Аттестованная методика определения общего газосодержания в электроизоляционных маслах по методу АРП . НПО "Электрум".
- РД 34.43.107-95. Методические указания по определению содержания воды и воздуха в трансформаторном масле.
- МКХА і 01-99. Методика количественного хроматографического анализа. Определение содержания ионола в трансформаторных маслах методом газожидкостной хроматографии. НПО "Электрум".
- МКХА f 01-99. Методика количественного хроматографического анализа. Определение содержания фурановых производных в трансформаторных маслах методом газожидкостной хроматографии. НПО "Электрум".
- Аттестованная методика количественного хроматографического анализа воды в трансформаторном масле, НПО "Электрум".
- ХРОМАТОГРАФ «ХРОМАТЭК – КРИСТАЛЛ 5000». Руководство по эксплуатации.
- ХРОМАТОГРАФ «КРИСТАЛЛ 2000М». Руководство по эксплуатации
- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ХРОМАТЭК АНАЛИТИК 2.6». Руководство пользователя. Панели управления.
- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ХРОМАТЭК АНАЛИТИК 2.6». Руководство пользователя.
- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ХРОМАТЭК ЭНЕРГЕТИК» Версия 2.0.