

Преимущества вертикально ориентированной горелки — быстрые и точные результаты анализа самых сложных образцов

Технический обзор

ИСП-ОЭС 5100



Введение

Одним из главных факторов, которые следует учитывать при анализе образцов методом ИСП-ОЭС, является общее содержание растворенных веществ (TDS) в образце. Многие распространенные типы образцов имеют высокий уровень TDS: например, образцы почвы, шлама и солевых растворов, которые анализируют в экологических лабораториях, или разнообразные кислотные вытяжки и плавы, которые анализируются в лабораториях по исследованию минеральных, горнорудных и почвенных ресурсов.

Уровень TDS в образце часто является определяющим фактором в выборе типа прибора ИСП-ОЭС для анализа. Обычно рекомендуется проводить рутинный анализ образцов с TDS до 3%, используя прибор ИСП-ОЭС с горизонтальной горелкой, а анализ образцов с более высоким уровнем TDS — на приборе с радиальным обзором вертикальной горелки. Другими ключевыми факторами при анализе высокосолевых образцов являются надежный ВЧ-генератор и горелка, подходящая для анализа сложных образцов.



Agilent Technologies

Преимущества вертикальной горелки

Хотя приборы с радиальным обзором вертикальной горелки пригодны для исследования образцов с высоким уровнем TDS, радиальный обзор (наблюдение плазмы сбоку горелки) не позволяет достичь таких пределов обнаружения, как при аксиальном обзоре (наблюдение плазмы с конца горелки, вдоль центрального канала плазмы). Если требуются более низкие пределы обнаружения, приборы с горизонтальной горелкой можно оборудовать специальной горелкой для высокосолевого образца, которая может справляться с более высокими уровнями TDS. Однако точность и долговременная стабильность таких систем понижена по сравнению с системами с вертикальной горелкой, к тому же в этом случае приходится чаще очищать и заменять горелку.

ИСП-ОЭС 5100 от Agilent оснащен надежной вертикальной горелкой во всех трех возможных конфигурациях прибора. Конфигурация с синхронизированным вертикальным двойным обзором (SVDV) — четыре прибора в одном — позволяет проводить анализ в аксиальном и радиальном режимах, а также в режимах с вертикальным двойным обзором и синхронизированным вертикальным двойным обзором. Прибор в конфигурации SVDV оснащен уникальным дихроичным спектральным сумматором (DSC), позволяющим проводить анализ максимально быстро и с минимальным расходом газа (рис. 1). Конфигурация с вертикальным двойным обзором (VDV) обеспечивает высокий пробопоток и может быть модернизирована на месте до конфигурации SVDV, если возникнет необходимость в дальнейшем повышении пробопотока. Прибор 5100 также доступен в конфигурации с радиальным обзором (RV), он превосходно подходит для лабораторий, которым необходимы быстрые и высокопроизводительные ИСП-ОЭС с радиальным обзором. Режимы измерений для каждой конфигурации приведены в таблице 1.

Таблица 1. Agilent 5100 доступен в трех конфигурациях (каждая оснащена вертикальной горелкой). Доступные режимы обзора для каждой конфигурации приведены ниже.

	Радиальный режим	Аксиальный режим	Режим VDV	Режим SVDV
Конфигурация SVDV	✓	✓	✓	✓
Конфигурация VDV	✓	✓	✓	
Конфигурация RV	✓			

Вертикальная конструкция горелки позволяет измерять самые сложные образцы, от образцов с высоким содержанием матрицы до летучих органических растворителей. Использование вертикально ориентированной горелки гарантирует безупречное, надежное измерение сложных образцов, а также сокращает время простоя прибора и уменьшает необходимость чистки и замены горелки, поскольку вертикальные горелки имеют больший срок службы.

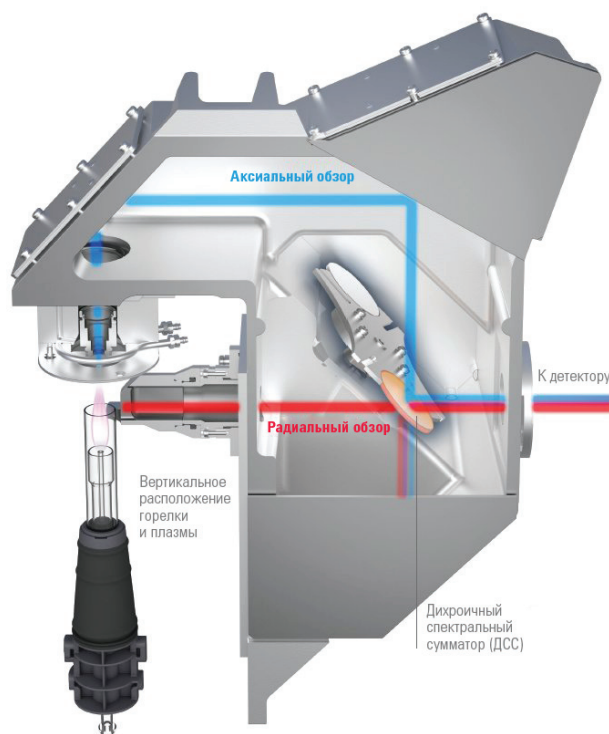


Рис. 1. Схематическое изображение излучения, наблюдаемого с осевым и радиальным обзором плазмы, которое синхронно сходится на DSC, после чего комбинированный поток направляется в полихроматор.

Горелка, подключаемая без дополнительной настройки, и твердотельный высокочастотный генератор

ИСП-ОЭС 5100 оснащен горелкой, которая подключается без дополнительной настройки, и простым и эффективным механизмом подключения горелки, который автоматически производит ее юстировку и подключение газовых коммуникаций для обеспечения быстрого запуска и высокой воспроизводимости (рис. 2). После подключения горелки никакой дополнительной юстировки или регулировки позиции аксиального обзора не требуется. Такая автоматическая юстировка значительно снижает различия результатов между приборами и имеет неоценимое значение для лабораторий, требующих хорошей воспроизводимости вне зависимости от оператора. Чтобы обеспечить исключительно высокую стабильность, все потоки плазмообразующих газов в горелке управляются посредством регуляторов массового расхода.

ИСП-ОЭС 5100 оснащен твердотельным ВЧ-генератором (27 МГц) для получения надежной, устойчивой и не требующей обслуживания плазмы, которая предназначена для анализа самых сложных образцов. Для успешного анализа таких образцов ВЧ-генератор должен быть способен быстро подстраиваться к изменению параметров плазмы. Благодаря автономно работающему твердотельному ВЧ-генератору ИСП-ОЭС Agilent 5100 решает эти задачи и может анализировать широкий спектр образцов, от летучих органических соединений, например метанола, до солевых растворов с содержанием NaCl 30%. ВЧ-генератор может работать в диапазоне мощности 700–1 500 Вт, в то время как

в других системах с двойным обзором ВЧ-мощность ограничивается 1 350 Вт во избежание повреждения горизонтальной горелки с двойным обзором.

Доказательство эффективности

Чтобы продемонстрировать превосходную эффективность ИСП-ОЭС 5100 при анализе высокосолевых образцов, в 25% раствор NaCl добавили многоэлементный раствор с концентрацией 0,25 мг/л, содержащий As, Cd, Pb и Se. Этот образец проанализировали в режиме SVDV, используя плазменную горелку для высокосолевых образцов с двойным обзором (внутренний диаметр инжектора: 2,4 мм) и устройство для увлажнения аргона. Образцы этого раствора анализировали в течение 4 часов, проводя промывку после каждого образца. Результаты представлены на рис. 3. Для всех элементов значение ОСО составило менее 2,1% в течение 4 часов.

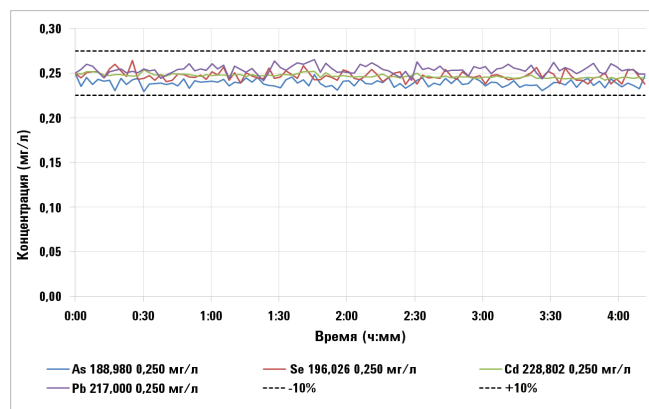


Рис. 3. Проверка стабильности в течение 4 часов при анализе многоэлементной добавки (0,25 мг/л) в 25% растворе NaCl

Установка горелки в три простейших операции

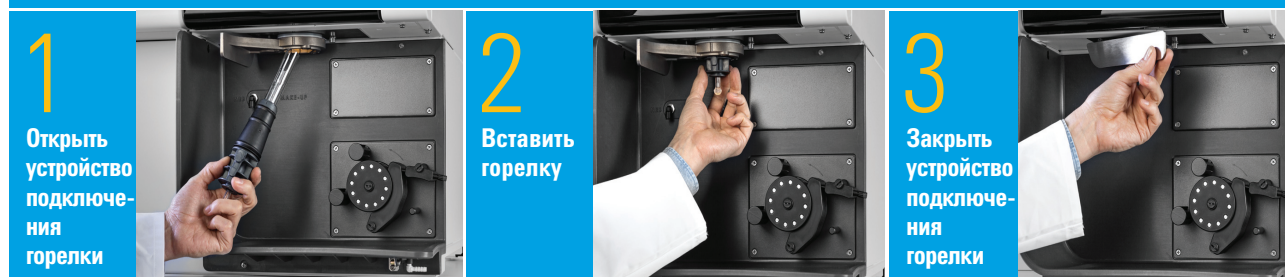
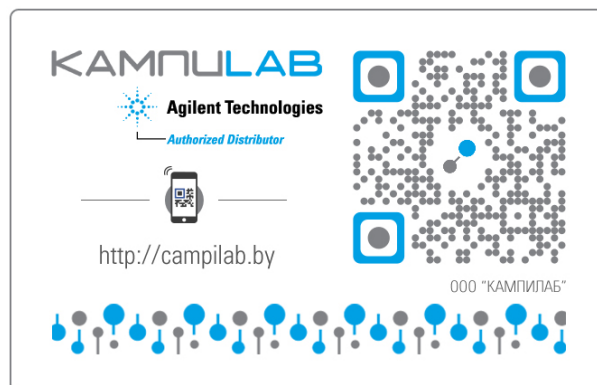


Рис. 2. Последовательность из трех простейших операций для подключения горелки к прибору и обеспечения быстрого запуска и высокой воспроизводимости

Выводы

ИСП-ОЭС 5100 с вертикальной горелкой прекрасно подходит для анализа сложных образцов и в то же время обеспечивает пределы обнаружения, характерные для аксиального обзора плазмы. Твердотельный ВЧ-генератор создает надежную, устойчивую и не требующую обслуживания плазму для работы с самыми сложными образцами и достижения непревзойденной долговременной стабильности. Благодаря подключению горелки без дополнительной настройки и управлению плазмообразующими газами посредством регулятора массового расхода исключается необходимость юстировки, которая зачастую требуется при анализе сложных образцов, и обеспечиваются достоверные и воспроизводимые результаты.



www.agilent.com/chem

Компания Agilent не несет ответственности за возможные ошибки в настоящем документе, а также за убытки, связанные или являющиеся следствием получения настоящего документа, ознакомления с ним и его использования.

Информация, описания и технические характеристики в настоящем документе могут быть изменены без предупреждения.

© Agilent Technologies, Inc., 2014

Опубликовано 1 июля 2014 г.

Номер публикации: 5991-4854RU



Agilent Technologies