

## **ТЕХНИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ**

### **Анализаторы остаточных газов для течеискания**

Анализаторы остаточных газов используются в вакуумных исследовательских приложениях уже в течение 25 лет. За последние 10 лет их роль изменилась, и они эволюционировали из исключительно исследовательского прибора в производственный инструмент. Применение анализатора остаточных газов на производстве может способствовать повышению производительности, увеличению выпуска годных изделий, пропускной способности и снижению издержек, а в итоге – увеличению прибыли.

Однако пользователь самостоятельно должен определить, как прибор наилучшим образом может удовлетворить потребностям конкретного приложения. Компания INFICON, являясь производителем анализаторов остаточных газов, помогает пользователям определить наиболее эффективные способы применения анализаторов. В данном техническом документе рассмотрено использование анализатора остаточных газов для обнаружения течи.

В процессе работы многих производственных вакуумных систем используются два разных диапазона давления. При одном давлении, обычно называемом базовым, происходит очистка вакуумной камеры и её компонентов перед началом техпроцесса. Если базовое давление в вакуумной системе меньше  $1E-4$  торр, тогда в системе можно установить анализатор остаточных газов стандартного исполнения для контроля базового давления. Другое, рабочее давление (давление технологической среды), как правило на несколько декад выше и создаётся подачей различных газов, используемых в определённом техпроцессе.

Для определения состояния герметичности оборудования можно использовать несколько способов. Первый и самый простой способ заключается в использовании ионизационного вакуумметра для контроля превышения остаточным давлением в камере некоторого нормального уровня. Недосток этого способа в том, что в случае превышения остаточным давлением некоторого уровня нет никаких данных о причине такого увеличения давления фона. Второй способ, предоставляющий пользователю гораздо больше информации, заключается в применении анализатора остаточных газов. Анализаторы остаточных газов занимают мало места на оборудовании и позволяют пользователям получать спектры из пиков, соответствующих отношению массы элемента в а.е.м. к его заряду, интерпретация которых позволяет получить данные о качественном и количественном составе газовой среды в системе.

### **ТИПИЧНЫЕ СПОСОБЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ТЕЧИ**

Анализатор остаточных газов можно использовать в качестве течеискателя, благодаря способности обнаруживать гелий и другие газы. Один из способов применения анализатора остаточных газов с этой целью состоит в его установке непосредственно на вакуумную систему с последующим обдувом гелием соединений и сварных швов, в герметичности которых есть сомнение. Если есть течь, то гелий проникнет в систему в месте течи, а анализатор остаточных газов обнаружит гелий в вакуумной системе. На спектре появится пик для массы 4 а.е.м., соответствующий гелию, изменение которого можно отслеживать. Интенсивность течи определяется размером канала течи и быстротой откачки вакуумной системы. На рис. 1 показано превышение заданного аварийного уровня из-за большой течи.

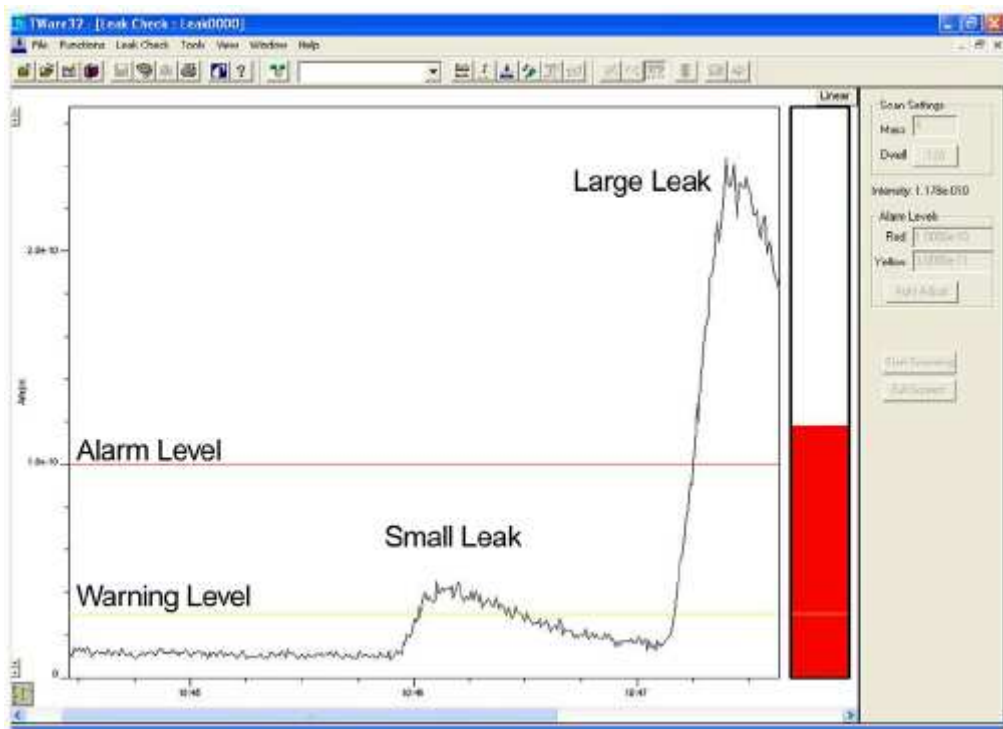


Рис. 1. Превышение аварийного уровня в процессе гелиевого течеискания

Большинство пакетов ПО для анализаторов остаточных газов предоставляют возможность подачи звукового оповещения об изменении уровня гелия в системе, чтобы пользователю не нужно было непрерывно смотреть на монитор.

Другой способ гелиевого течеискания состоит в отборе пробы снаружи изделия, заполненного гелием. Для реализации этого способа анализатору остаточных газов требуется система дифференциальной откачки с капиллярным впуском. Этот капиллярный «щуп» используется для отбора пробы у поверхности сварных швов и фитингов с целью обнаружения течи гелия.

## ОБНАРУЖЕНИЕ НАТЕКАНИЯ ВОЗДУХА

Анализатор остаточных газов также можно использовать для мгновенного обнаружения течи. В большинстве случаев причиной загрязнения является натекание воздуха через негерметичные фитинги или сварные швы вакуумной камеры. Натекание воздуха может представлять очень серьезную угрозу, поскольку содержание азота, кислорода и воды в избыточном количестве негативно влияет на многие техпроцессы. Натекание воздуха также приводит к повышению остаточного давления в вакуумной камере. Данные, предоставляемые анализатором остаточных газов, позволяют пользователям определять качественный и количественный состав газовой среды, соответствующий нормальному состоянию техпроцесса, отклонение от этого состояния будет предупреждением пользователю о вероятном загрязнении системы. Примером такой ситуации будет новое соотношение 4:1 пиков азота (28 а.е.м.) и кислорода (32 а.е.м.), сигнализирующее о загрязнении воздухом или значительном увеличении содержания воды (18 а.е.м.) без увеличения содержания аргона (рис. 2).

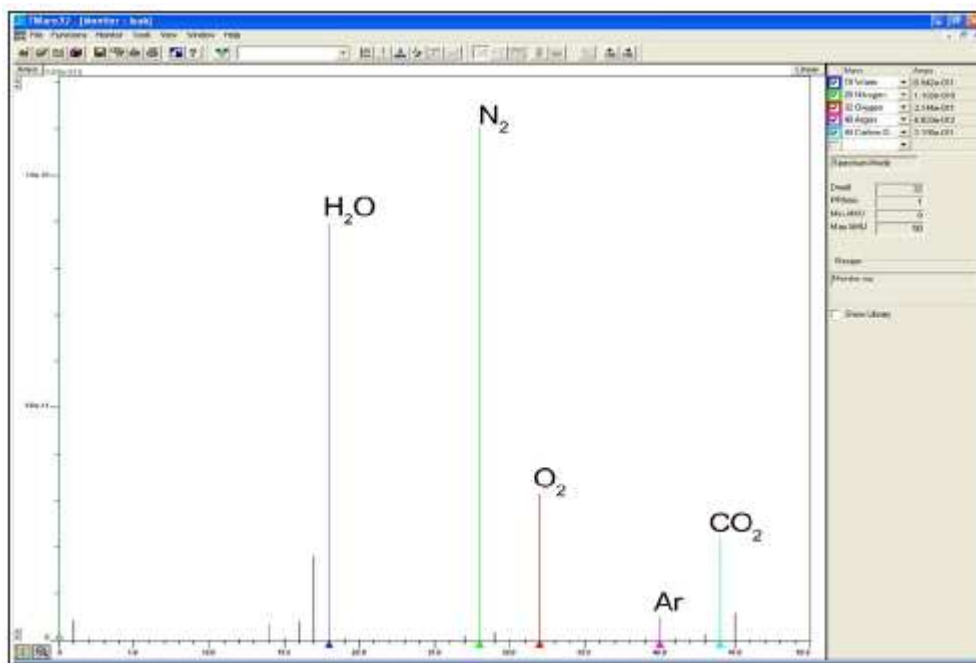


Рис. 2. Спектр, характеризующий загрязнение водой и воздухом

## ОБНАРУЖЕНИЕ МНИМОЙ ТЕЧИ

Такие «адгезионные» соединения как вода и спирт являются источником проблем другого типа – мнимой течи. Если эти соединения случайно проникают в систему, то могут оставаться в ней в течение длительного времени без прогрева, что приведёт к увеличению остаточного давления в камере.

Причиной «мнимой» течи могут быть ограниченные объёмы с захваченным водяным паром или воздухом во внутренних поверхностях вакуумных сварных деталей или заглушенных областях. Течи этого типа практически невозможно обнаружить без применения анализатора остаточных газов для определения типа возможной течи. В этом случае все попытки гелиевого течеискания не дадут результата, поскольку проблема не в элементах конструкции.

Если очищенные, но не полностью высушенные изделия с избыточным содержанием воды или других растворителей на их поверхности помещают в вакуумную камеру, то они становятся типичным источником такой мнимой течи. Пользователи могут предполагать присутствие этих соединений, а большинство пакетов ПО для анализаторов остаточных газов имеют библиотеки спектров, помогающие идентифицировать такие соединения. На рис. 3 показано отображение спектра водяного пара из библиотеки ПО для анализатора поверх полученного спектра, что позволяет пользователю подтвердить присутствие определённого загрязняющего вещества в вакуумной камере.

Анализатор остаточных газов – это незаменимый прибор для течеискания. В условиях современного производства простой и уменьшение выпуска годных изделий означает снижение прибыли. Анализатор остаточных газов оперативно предоставляет данные, необходимые для избежания подобных проблем, окупая затраты на этот прибор в процессе работы. Уникальная способность анализатора остаточных газов не только оповещать оператора о проблеме, но и содействовать в её устранении отличает этот прибор от других устройств для течеискания прямо на месте.

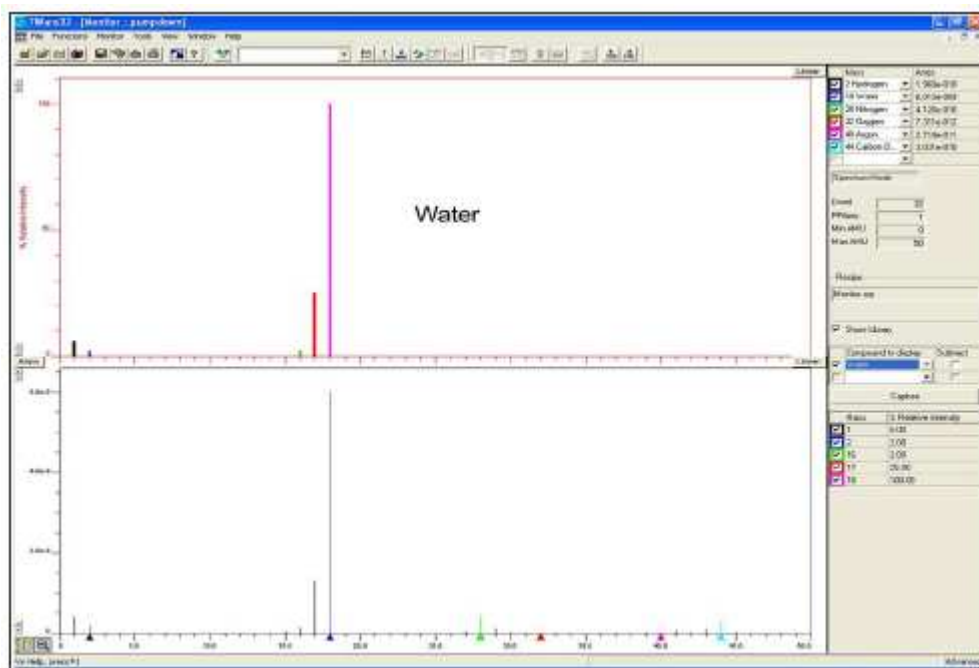


Рис. 3. Сравнение библиотечного спектра водяного пара с полученным спектром

За дополнительной информацией или технической поддержкой обращайтесь по телефону: +1.315.434.1100.



Эл. почта: [reachus@inficon.com](mailto:reachus@inficon.com)

Веб-сайт: [www.inficon.com](http://www.inficon.com)

Ввиду непрерывной работы над усовершенствованием изделий, их технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.