

**LEYBOLD INFICON**

ТЕХНИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

Анализаторы остаточных газов для контроля загрязнения

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 Leybold Inficon, являясь производителем анализаторов остаточных газов, помогает пользователям определить наиболее эффективные способы применения анализаторов. В данном техническом документе рассмотрено использование анализатора остаточных газов для контроля загрязнения.

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 $1\text{E-}4$ 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.

ТИПИЧНЫЕ СПОСОБЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Для определения состояния загрязнённости прибора можно использовать несколько способов. Первый и самый простой способ заключается в использовании ионизационного вакуумметра для контроля превышения остаточным давлением в камере некоторого нормального уровня. Недостаток 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.

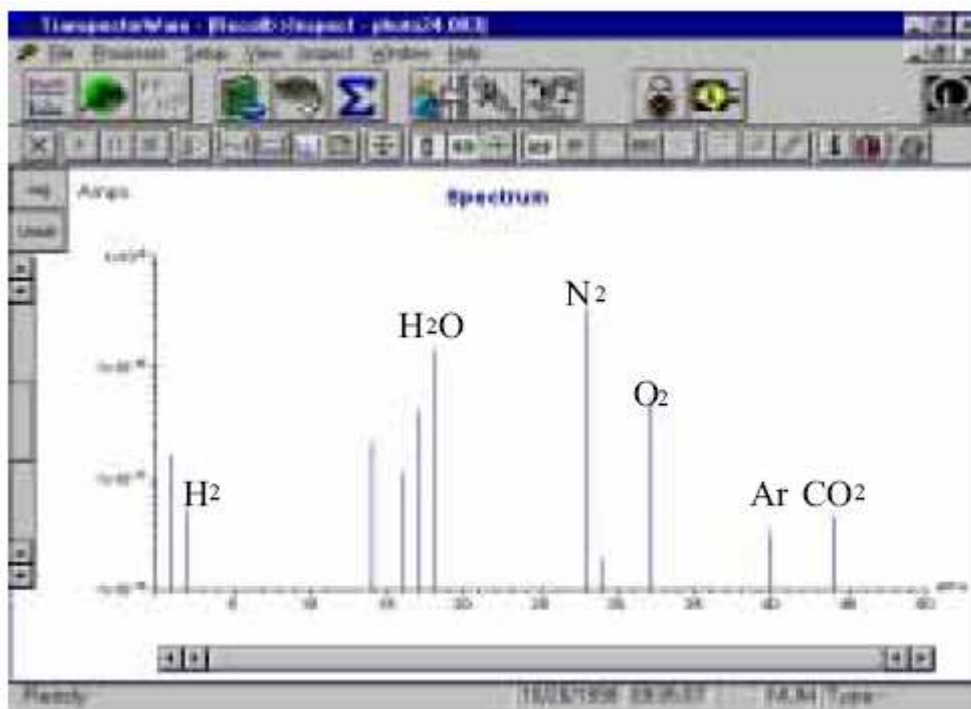


Рис. 1. Спектр, характеризующий загрязнение водой и воздухом

ВЫЯВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Источники загрязнения вакуумной системы могут быть различными. В большинстве случаев причиной загрязнения является натекание воздуха через негерметичные фитинги или сварные швы вакуумной камеры. Натекание воздуха может представлять очень серьёзную угрозу, поскольку содержание 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.), рис. 1.

Анализатор остаточных газов можно использовать для измерения содержания гелия (4 а.е.м.) в процессе обдува гелием фитингов и сварных швов вакуумной системы, в герметичности которых есть сомнение.

Загрязнение может быть вызвано изделиями, помещёнными в камеру для обработки. Эти изделия могут содержать воду или другие растворители в избыточном количестве. Пользователь может предполагать наличие таких загрязняющих веществ, но быть неуверенным в их точном составе, а, следовательно, и в источнике их происхождения.

Большинство пакетов ПО для анализаторов остаточных газов имеют библиотеки спектров для сравнения. На рис. 2 показано отображение спектра водяного пара из библиотеки ПО поверх полученного спектра, что позволяет пользователю подтвердить присутствие определённого загрязняющего вещества.

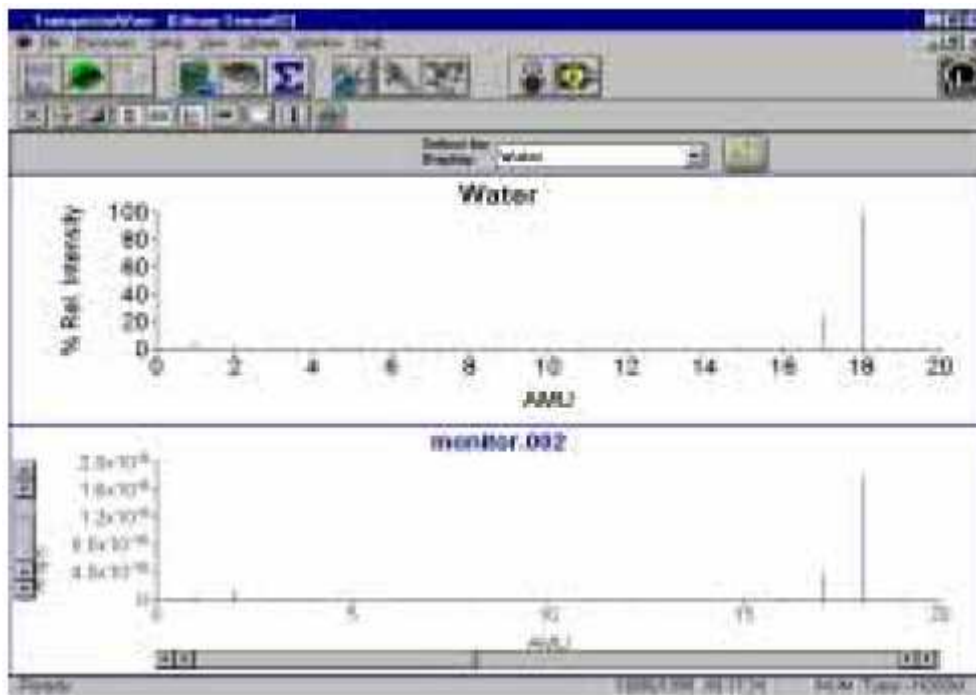


Рис. 2. Сравнение библиотечного спектра водяного пара с текущим спектром

Остаточные продукты предыдущих производственных циклов также могут загрязнять вакуумную систему. Например, остатки таких растворителей как ацетон и спирт десорбируются в условиях вакуума с поверхностей очищенных изделий и могут остаться в системе. На рис. 3 показан выброс изопрпроанола и воздуха, которые загрязнили аргоновую среду техпроцесса. На присутствие аргона указывает его наименее интенсивный пик (36 а.е.м.), изопрпроанола (C_3H_8O) – пик для массы 45 а.е.м., а воздуха – пик для массы 28 а.е.м. (азот). Увеличение амплитуды пика для массы 18 а.е.м., соответствующего водяному пару, наиболее вероятно из-за натекания воздуха или присутствия паров спирта, разбавленного водой.

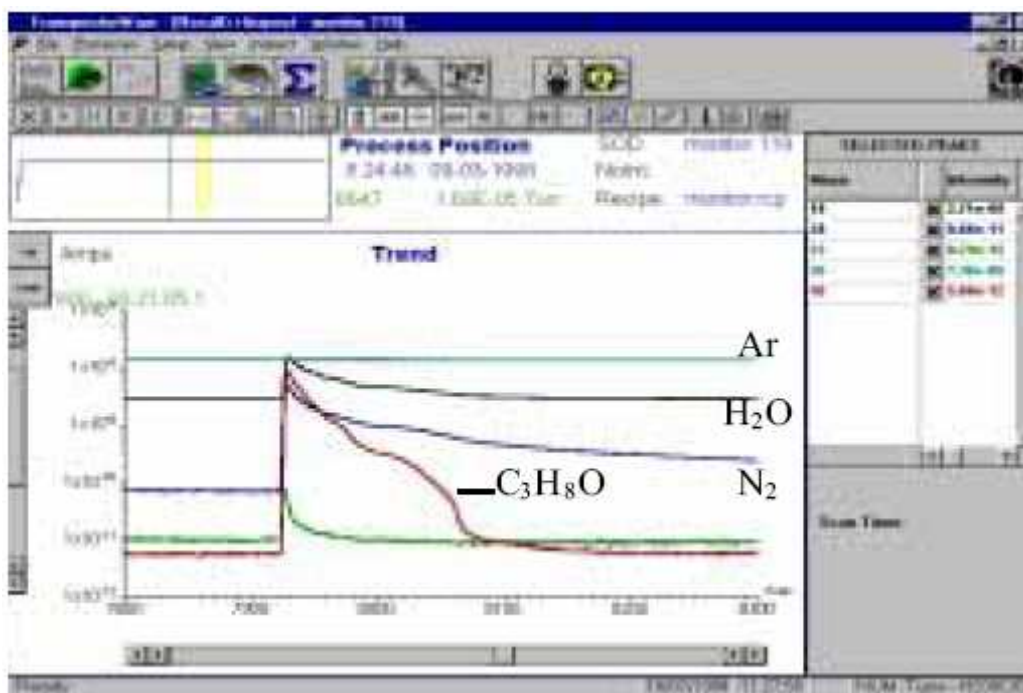


Рис. 3. Загрязнение рабочей среды воздухом и парами изопрпроилового спирта

Большинство пакетов ПО для анализаторов остаточных газов позволяет задавать уставки предельных уровней содержания загрязняющих веществ для срабатывания. Срабатывание по этим уставкам можно использовать для оповещения оператора о проблеме, а также для приведения реле в действие. На рис. 4 показан спектр с шипом для массы 28 а.е.м., указывающим на присутствие воздуха в количестве, превышающем предварительно заданный уровень срабатывания $1E-8$ А и перекрывающий верхнюю уставку реле #1.

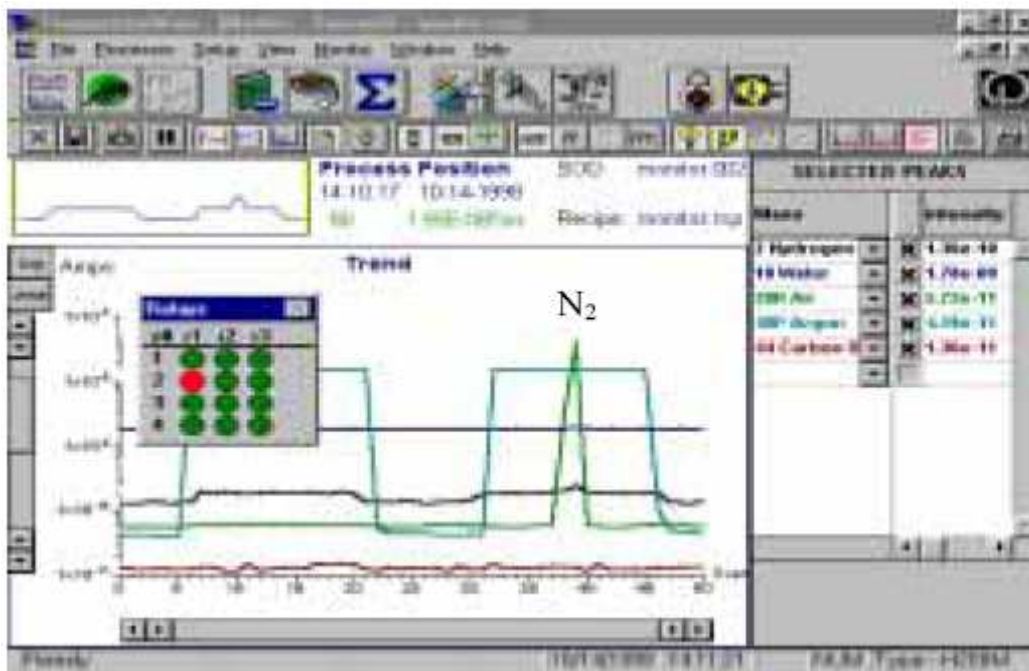


Рис. 4. Резкое увеличение содержания воздуха (28 а.е.м.) приводит к срабатыванию верхней уставки реле #1

Анализатор остаточных газов – это незаменимый прибор для контроля загрязнения системы. В современных экономических условиях 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 контроля загрязнения.



The Instrumental Difference™

Two Technology Place
East Syracuse, NY 13057 США
(315) 434-1100
ТЕЛЕФАКС: (315) 437-3803
Эл. почта: reachus@inficon.com

P.O. Box 1000
FL-9496 Balzers, ЛИХТЕНШТЕЙН
(+41) 75-388-4525
ТЕЛЕФАКС: (+41) 75-388-5431
Эл. почта: reachkh@bi.balzers.net

Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne, ГЕРМАНИЯ
(+49) 221347-0
ТЕЛЕФАКС: (+49) 221-347-1250
Эл. почта: reachus@leyboldvac.de

Контактную информацию и сведения о представительствах нашей компании в других регионах мира см. на нашем веб-сайте:
www.leyboldinficon.com