

НОВЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ

Анализ газовых смесей имеет большое значение как для различных отраслей производства, так и с точки зрения охраны труда и техники безопасности. Существующие методы отличаются чрезмерной медленностью. Медленность и трудности быстро возрастают по мере увеличения числа компонент в смеси.

Перечисленные недостатки отсутствуют в новом методе анализа, разработанном М. Л. Вейнгером в Государственном оптическом институте. Метод Вейнгера основан на явлении, открытом почти одновременно в середине прошлого века Бэллом, Тиндалем и Рентгеном. Эти авторы обнаружили, что в некоторых газах под действием в. сьма интенсивного облучения прерывистым излучением накаливаемого тела возникают звуковые колебания с частотой, равной частоте прерывания. Причиной этого эффекта является поглощение в объеме газа квантов, соответствующих собственным инфракрасным частотам молекул. Это поглощение при прерывистом облучении ведет к прерывистому нагреванию газа, создающему импульсы давления. До сих пор это явление не находило себе практического использования.

М. Л. Вейнгером этот эффект был использован в очень простом и остроумном приборе, устройство и действие которого поясняются рис. 1, где L — источник света (небольшая лампа накаливания), D — перфорированный диск для создания прерывистого светового потока, K — герметическая камера, в которой находится исследуемая смесь, M — микрофон того или иного устройства, воспринимающий возникающие колебания и передающий их усилителю A , который подает усиленные и проректированные импульсы на обычный стрелочный гальванометр G . Весьма существенным нововведением в этом приборе по сравнению с установками Бэлла и др. является то, что частота прерывания света диском D устанавливается равной собственной частоте меры K . Такая настройка в резонанс повышает чувствительность устройства примерно в 1000 раз, что представляется исключительно важным для практики.

Так как газы, имеющие молекулы типа H_2 , не могут поглощать в инфракрасной области¹, то в том случае, когда в камере K заключен, например, свободный от примесей воздух, гальванометр G , несмотря на наличие прерывистого освещения, не дает отклонения. Но если к воздуху оказывается примешан газ (пар) с молекулами, поглощающими в инфракрасной области, как, например, пары воды, бензина, CO и т. д., гальванометр немедленно обнаруживает ток.

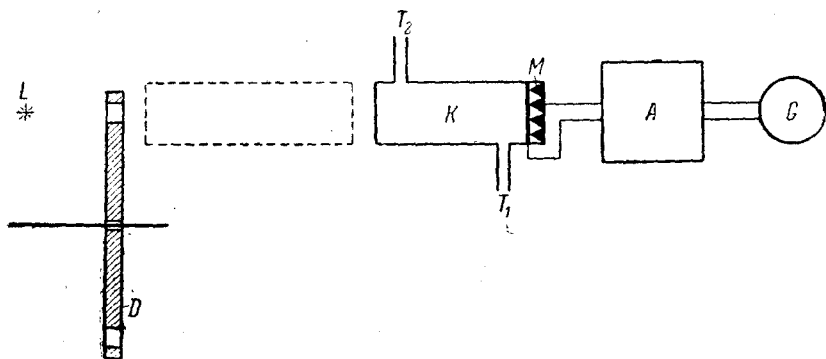


Рис. 1. Схема прибора Вейнгера

В таком виде прибор Вейнгера, очевидно, не может еще служить для целей анализа смесей — он является лишь индикатором наличия более или менее значительного количества той или иной примеси или нескольких примесей одновременно. Но так как каждая из примесей имеет характерные для нее собственные частоты поглощения, то посредством добавления к описанному устройству пробных кювет, содержащих в чистом виде каждую из возможных примесей в достаточно большой концентрации, легко осуществлять уже и анализ смесей. Пробная кювета (показана на рис. 1 пунктиром) помещается на пути луча между D и K и поглощает характерные для соответствующего вещества частоты. В результате этого происходит уменьшение показания гальванометра (если в воздухе имеются и другие поглощающие примеси) или же спадание тока до нуля (если примеси нет и данная частота поглощена в пробной кювете полностью). Тем же путем обнаруживаются и другие примеси, и степень уменьшения показаний гальванометра позволяет судить об их концентрации.

Таким образом этот прибор позволяет осуществить экспрессный анализ газовых смесей. Помимо этого он обладает и другим достоинством — позволяет вести непрерывные наблюдения за изменением концентрации примесей. Для этого достаточно пропускать через камеру K по трубкам T_1 и T_2 непрерывный поток исследуемого газа. Все это заставляет думать, что этот новый и совершенно оригинальный советский прибор найдет себе обширные применения. Помимо указанных выше областей, он может быть с успехом использован на метеорологических станциях, например, для непрерывных наблюдений за влажностью воздуха.

Н. Хлебников, Москва

Литература

1. К. Шефер и Ф. Матосси, «Инфракрасные спектры», ОНТИ, 1935, стр. 138.