

пресс-лаборатории фабрики объемным методом [4].

В ходе испытаний было выполнено 120 определений. Как показывает обработка полученных результатов, 87% анализов на цинк находятся в пределах допусков классического метода, 11% — экспрессного<sup>2</sup> и 2% выходят за пределы допусков.

При анализе бедных цинком хвостов (до 0,5%) показания прибора несколько выше данных химической лаборатории, хотя и находятся в пределах допуска классического метода. Для руд и богатых хвостов расхождения не носят систематического характера.

Одновременное определение свинца показало, что 78% результатов анализов на свинец укладывается в допуски классического метода, 15% — экспрессного и 7% несколько выходят за пределы допусков.

Основное конструктивное отличие анализатора ПАМ-1 от ПАЦ-1 состоит в том, что в нем отсутствуют резервуар и мерник ацетатной смеси.

В отличие от известной методики определения меди на аммиачном фоне [3] в анализаторе ПАМ-1 проба разлагается кипячением в 62—64%-ной азотной кислоте, затем разбавляется водой и полярографируется.

Промышленные испытания анализатора проводились на обогатительной фабрике Зыряновского комбината. Анализировались

<sup>2</sup> Допуски для экспрессного метода в 1,5 раза менее жесткие, чем для классического.

сменные и суточные пробы хвостов и руд. Величина навески при анализе хвостов 5 г, при анализе руд — 2 г. Анализатор ПАМ-1 градуировался по эталонной пробе с 0,99% Си. Типовая полярограмма представлена на рис. 3.

Обработка результатов 152 определениях меди показывает, что 91% анализов укладывается в допуски для классического метода, 2% — для экспрессного метода и 7% превышают установленные допуски. Оптимальный диапазон определения меди составляет 0,02—2%.

Поскольку при разложении навески в кипящей азотной кислоте в раствор переходит также свинец, способный полярографироваться на азотнокислом фоне, одновременно с медью определялось и его содержание. Определение свинца возможно при содержании  $\leq 1\%$  Рb.

Поступила 24/V 1966 г.  
после доработки — 15/X 1966 г.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Цфасман С. Б. и др. Заводская лаборатория, 1958, т. XXIV, № 11, с. 1409.
2. Брук Б. С. и Лифшиц Л. Д. Заводская лаборатория, 1966, т. XXXII, № 12, с. 1150.
3. Крюкова Т. А. и др. Полярографический анализ. Госхимиздат, 1959.
4. Дон К. И. Изучение технологического процесса обогащения руд на Зыряновской обогатительной фабрике как объекта для комплексной автоматизации. Изд. ЦИНТИ, Алма-Ата, 1961.

УДК 543.544.25

В. В. БУВАЙЛО, Е. М. КАЗИНИК, И. М. ПЛЕХОВ и В. С. ЛЮБЛИН

## НОВЫЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ КАТАРОМЕТРА

(Новомосковский филиал Московского химико-технологического института им. Менделеева и Подмосковный научно-исследовательский угольный институт)

Чувствительным элементом катарометра является платиновая или вольфрамовая нить или полупроводниковое сопротивление, нагреваемые электрическим током. Выделяемое нитью тепло отводится окружающим газом, в результате этого в ячейке катарометра устанавливается тепловое равновесие. При изменении состава газа, окружающего нить, меняются условия теплообмена, температура нити изменяется, а вместе с тем изменяется и омическое сопротивление нити. Поскольку нить является плечом неравновесного моста, в диагонали моста возникает э.д.с. по зависимости<sup>1</sup>:

$$E_0 = \frac{IR_1}{R_1 + Rt_1} (Rt_1 - Rt),$$

<sup>1</sup> Шингляр М. Газовая хроматография в практике. Изд-во «Химия», 1964, с. 100.

где  $Rt$  — сопротивление нагретой нити в атмосфере газоносителя;  $Rt_1$  — сопротивление нагретой нити в атмосфере газоносителя, содержащего детектируемый компонент;  $R_1, R_2, R_3$  — постоянные сопротивления (рис. 1).

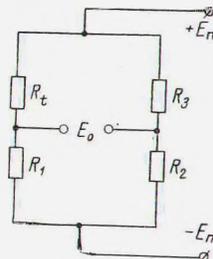


Рис. 1. Схема неравновесного измерительного моста

Зависимость  $E_0$  от  $\Delta R$  ( $\Delta R = Rt_1 - Rt$ ) очевидна — с увеличением  $\Delta R$  возрастает  $E_0$ . В свою очередь  $\Delta R = R_0 \alpha \Delta t$ . Одна из воз-

возможностей увеличения чувствительности катарометра — это увеличение сопротивления нити. В известных катарометрах максимальное сопротивление нити не превышает 80 ом.

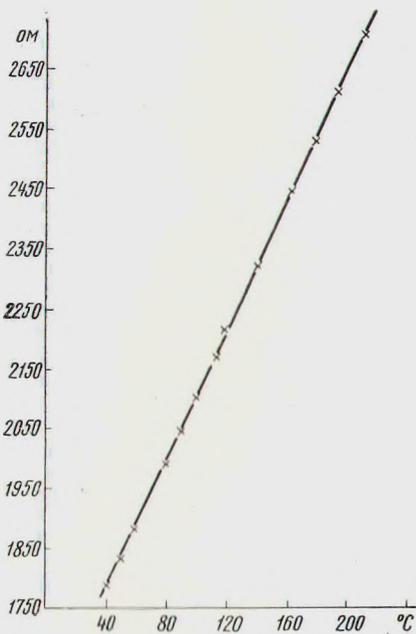


Рис. 2. Зависимость сопротивления нанесенного слоя от температуры

Нами предложено применять нить из механически прочной основы с нанесенным на нее слоем металла, например стеклянную нить со слоем платины. Платина наносится напылением в вакууме<sup>2</sup>. Этот способ позволяет получить нить с любым заранее заданным сопротивлением от нескольких до десятков тысяч ом.

Нами изготовлен новый чувствительный элемент к ячейке катарометра хроматографа ХЛ-3. Чувствительный элемент этого катарометра — кварцевая нить с напыленным слоем платины — имел сопротивление 1720 ом. Многократным нагреванием нити с одновременным измерением ее сопротив-

<sup>2</sup> Холлэнд Л. Нанесение тонких пленок в вакууме. Госэнергоиздат, 1963, с. 303.

ления была показана линейная зависимость между температурой нити и сопротивлением (рис. 2). Установлена полная обратимость свойств чувствительного элемента и высокая его устойчивость в области 20—250°C. Стабильность предложенного датчика доказана длительной работой хроматографа (600 ч в течение 2 мес.). Режим работы: температура блока детектора 40°C,

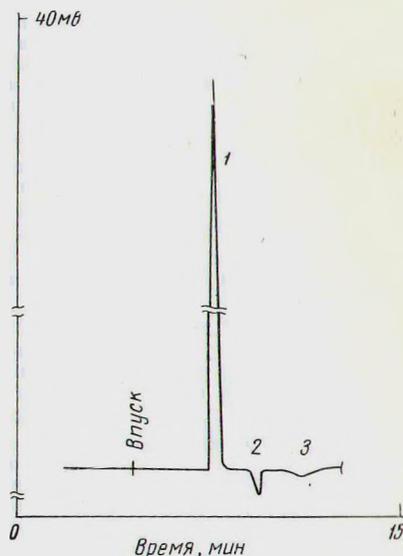


Рис. 3. Хроматограмма: 1 — метан; 2 — этан; 3 — пропан

скорость газо-носителя (азота) 60 мл/мин; ток моста детектора 17 ма; исследуемая смесь — газ, состоящий в основном из метана.

Хроматограмма представлена на рис. 3. В данных условиях обнаружена чувствительность датчика, равная  $3 \cdot 10^5 \text{ см}^3 \cdot \text{мВ}/\text{мг}$ , что на два порядка превышает чувствительность применяемых катарометров с металлическими нитями.

В настоящее время производятся эксперименты по подбору оптимальной мостовой схемы катарометра и по отысканию оптимального режима его работы при определении микропримесей в сложных смесях.

Поступила 15/VII 1966 г.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА ТЕРМИЧЕСКУЮ УСТАЛОСТЬ В ЖИДКОМ МЕТАЛЛЕ

Материал металлических форм, широко используемых в литейном производстве, работает на термическую усталость при контактировании с жидким металлом.

Однако на существующих установках нельзя проводить такие испытания. Кроме того, эти установки [1—3] позволяют получать только качественные сравнительные

результаты, но не количественные. Изменение режима испытания может привести к противоречивым результатам [4]. Для решения проблемы стойкости металлических форм нужна установка, способная полностью воспроизводить тепловой режим работы материала форм, т. е. позволяющая регулировать этот режим в широком диапазоне.

Некоторые известные установки [5—8] дают возможность регулировать тепловой режим в частных случаях, но они, как уже