

Установка для нейтронно-активационного анализа на кислород

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте радиационной техники разработаны методика и опытный образец автоматической установки для экспрессного анализа металлов на кислород методом активации быстрыми нейтронами. В установке используется импульсный нейтронный генератор НГИ-4 с отпаянной трубкой, предусмотрена также возможность использования нейтронного генератора НГИ-1. Основными элементами установки (см. рисунок) являются: генератор нейтронов в защитном блоке из бетона, пневмотранспортное устройство для быстрой доставки образца и эталона с позиции облучения на позицию измерения и обратно, сцинтилляционные детекторы и пульт управления, содержащий блок управления установкой, спектрометрические блоки и устройство автоматической обработки информации. Установка с защитным блоком и пультом управления занимает площадь $\sim 25 \text{ м}^2$.

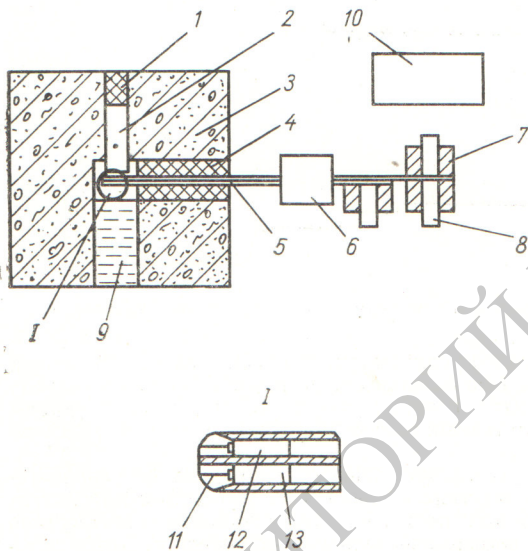


Схема установки для анализа металлов на кислород:

1, 4 — защитные парафиновые пробки; 2 — нейтронный генератор; 3 — защитный блок из бетона; 5 — каналы для перемещения образца и эталона; 6 — устройство для загрузки и разгрузки образцов; 7 — свинцовый экран; 8 — сцинтилляционный счетчик; 9 — откатная дверь, заполненная водой; 10 — пульт управления; 11 — штук амортизатора; 12 — анализируемый образец; 13 — эталон.

Пневмопочта имеет два канала прямоугольного сечения, по одному из которых перемещается анализируемый образец, а по другому — эталон. Образцы и стандарты имеют форму диска диаметром 35 мм, толщиной 10 мм.

Облучение, транспортировка и измерение образца и эталона производятся одновременно, что полностью исключает влияние нестабильности выхода нейтронов и погрешности контроля временных интервалов. Многократное воспроизведение анализа каждого из образцов позволяет существенно улучшить чувствительность и точность анализа, а также сократить ошибку, обусловленную невоспроизводимостью геометрии облучения и регистрации.

Импульсы от детекторов, регистрирующих γ -кванты, поступают в усилители БУ-2, а затем анализируются с помощью дифференциальных дискриминаторов БД-2 и подаются в устройство автоматической обработки, которое производит вычисление концентрации кислорода в весовых процентах и обеспечивает вывод результата в цифровом виде на люминесцентное табло и цифробечать. Время обработки полученной информации и ее вывода не превышает 1 сек.

Содержание кислорода вычисляется по формуле

$$C = \frac{k(N_{об} - N_{ф1})}{m_{об}(N_{эт} - N_{ф2})},$$

где k — калибровочный коэффициент, учитывающий различия в потоке нейтронов через образец и эталон и в эффективности регистрации излучения; $m_{об}$ — масса анализируемого образца; $N_{об}$, $N_{эт}$, $N_{ф1}$ и $N_{ф2}$ — числа зарегистрированных импульсов от образца, эталона и фона.

Калибровочный коэффициент k определяется с помощью двух образцов с известным содержанием кислорода. Его значение периодически контролируется.

При нейтронном выходе генератора НГИ-4 $\sim 2 \times 10^8$ нейтр/сек плотность потока нейтронов через образец равна $1,5 \times 10^6$ нейтр/см² · сек. Чувствительность анализа составляет 20000 импульсов на 1 г кислорода при времени анализа, равном 5 мин. Порог обнаружения кислорода $10^{-3}\%$ для образцов весом ~ 100 г.

Установка, укомплектованная генератором НГИ-4 или НГИ-1, может быть использована для определения содержания кислорода $\sim 0,1\%$ с точностью 5—10 отн.% в металлических образцах меди, титана и других элементов.

О. К. НИКОЛАЕНКО, А. С. ШТАНЬ

Нейтронный анализатор раствора в потоке

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте радиационной техники разработана автоматическая установка для непрерывного определения концентрации индия и кадмия при их одновременном

присутствии в потоке раствора с использованием плутоний-бериллиевого источника нейтронов с выходом $\sim 5 \cdot 10^6$ нейтр/сек. Установка предназначена для предприятий цветной металлургии, на которых про-