

ЛИТЕРАТУРА

- /1/ J.G. Stevens, J.C. Travis, J. De Voe, Anal. Chem., 44, 384 R (1972).
 - /2/ E. Kankleit, "M. Effect Method.", Vol. 1., Ed. Gruverman, Plen. Press (1965).
 - /3/ D. St. P. Bundury, J. Sci. Instr. 43, 787 (1966).
 - /4/ Алешин К.П., Артемьев А.Н., Степанов Е.П., ПТЭ, № 4, 54 (1972)
 - /5/ P.E. Clark, A.W. Nichol, J.S. Carlow, J. Sci. Instr. 44, 1001 (1967).
 - /6/ J. Pahor, D. Kelsin, A. Kodre, D. Hanzel, A. Moljk, Nucl. Instr. & Methods, 46, 289 (1967).
 - /7/ J.C. Coogrove, R.L. Collins, Nucl. Instr. & Methods, 95, 269 (1971).
 - /8/ F.C. Ruegg, NBS Techn. Note 276, 91 (1965).
 - /9/ R. Riesenman, J. Steger, E. Kostiner, Nucl. Instr. & Methods, 72, 109 (1969).
-

Д. Дора, Э. Кич, Л. Вагдалми,
ЦИФИ, Будапешт, Венгрия

КОНСТРУКЦИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ СПЕКТРОМЕТРОМ ТИПА NP-255, СЛУЖАЩИМ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭФФЕКТА МЕССБАУЭРА

Спектрометр для измерения эффекта мессбауэра типа NP-255, собранный на транзисторах, разработанный и изготовленный в Центральном институте физических исследований в 1968 - 69 гг., может широко применяться в химии при исследованиях веществ, определении структур кристаллов, а также при исследованиях методом химии кристаллических и магнитных свойств металлов и их соединений, в биологии и т.д. Установки для измерения эффекта Мессбауэра предназначены для лабораторных исследований, и для них характерна многосторонность.

Прибор состоит из следующих блоков:

а) Электронная измерительная система:

1. Электромагнитная перемещающая головка и блок управления
2. Двойной усилитель
3. Двойной дифференциальный дискриминатор
4. Сцинтилляционный датчик
5. Пропорциональный датчик
6. Блок питания высокого напряжения
7. Блок питания высоковольтного делителя
8. Многоканальный анализатор
9. Блок питания электроники
10. Блок регулирования температуры и каскад мощности
11. Блок для управления программой

б) Механические блоки:

Измерительная стойка
Простой измерительный каркас
Простой измерительный каркас
Дисковая печь
Вакуумная печь
Криостат
Нагреваемый криостат
Вакуумная система

Установку, состоящую из вышеперечисленных блоков, можно хорошо варьировать, однако, для тех случаев, когда для проведения измерительной программы установка не требует полностью, нами были разработаны измерительная система и блоки механики с такой последовательностью состав-

ления блоков, на которых потребитель может выбрать наиболее подходящие составы для измерения эффекта Мессбауэра, удовлетворяющие самым разнообразным требованиям.

На рис. 1 представлен упрощенный, схематичный измерительный состав. Фиксированный к перемещающейся головке источник может двигаться в зависимости от установленного режима работы управляющего генератора. Применяя одну перемещающую головку можно проводить два измерения одновременно. На рис. 2 представлены применяемые чаще всего функции ускорения, скорости и смещения перемещающейся головки в одноканальном и многоканальном режимах работы.

Исходя из опыта, полученного при эксплуатации установки, а также предложений потребителей, при усовершенствовании спектрометра было принято во внимание следующее:

- в настоящее время во всем мире исследования эффекта Мессбауэра приобретают прикладной характер. Этим объясняется разработка и построение спектрометра промышленного характера, который проще, дешевле, надежнее, чем лаборатория Мессбауэра, изготавливается в настоящее время, а также более соответствует требованиям, предъявляемым к ней в промышленности;
- уделяя особое внимание многодневным непрерывным измерениям была увеличена надежность установки;
- спектрометр дает возможность варьировать измерения;
- спектрометр способен обслуживать разные типы блоков записи, обработки и индикации измеренного спектра.

Основной частью установки для измерения эффекта Мессбауэра является многоканальный анализатор. Новая измерительная система дает возможность присоединения к блокам записи и обработки данных, имеющимся в распоряжении потребителя (напр. анализатор или малая ЭВМ любого производства). Этот вариант приводит к уменьшению расходов в том случае, если потребитель уже располагает какой-нибудь установкой для обработки данных.

- Установка может работать в одноканальном режиме с постоянной скоростью. В этом режиме спектр может быть записан на перфоленту с помощью двухкоординатного самописца "телетайп".
- Механика измерительной системы соответствует механике системы САМАС, разработанной в ЦИФИ.

Эта современная система, которая получает все большее применение, состоит из проводочного крейта и ящиков для блоков различного размера.

Измерительная система расположена в одном крейте и включает следующие блоки:

- а) блок питания высокого напряжения.
Диапазон напряжения: 300-3000 в
Полярность: положительная или отрицательная, переключаемая
Ток нагрузки: макс. 3 ма
- б) высоковольтные делители: обеспечивают высокое напряжение одновременно для нескольких детекторов;
- в) линейный усилитель импульсов.
Усиление: 20х - 3000х
Формирование сигналов: дифференцирующего или интегрирующего характера с изменяемыми постоянными времени, однократным или двукратным дифференцированием;
- г) дискриминатор.
Может работать в качестве интегрального или дифференциального дискриминатора;
- д) счетчик.
Состоит из шестидесятичной цифровой цепи и шестидесятичного накопителя, после цифров-аналогового преобразования содержание накопителя имеется в распоряжении в качестве аналогового сигнала. Счетчик типа назад-вперед имеет два стробируемых входа для регистрирования импульсов и для вычитания фона. Вычитание фона может быть произведено двумя способами: вычитанием импульсов детектора, наблюдающего за фоном или вычитанием импульсов с частотой, установленной в соответствии с фоном. Содержание счетчика всегда появляется в на шестидесятичных семисегментных индикационных лампах;

- е) блок управления скоростью;
- ж) телетайп типа ASR 33 и ленточный перфоратор (Facit, Perfoдом) интерфейс;
- з) блок управления измерительной системой. В кейсте занимает место Crata-Controller.

Основные технические данные вышеуказанных блоков перечислять не будем.

Иногда вместо многоканального анализатора применяется малая ЭЕМ, которая проводит работу анализатора с режимом работы мультискедер и обеспечивает индикацию спектра, а также выполняет задачи по группировке данных, выглаживанию спектра и может определять место пиков спектра и т.д. Блоки установки, разработанной в ЦИФИ, за исключением пунктов в) и ж) соответствуют требованиям, предъявленным в EUR 4100 и могут применяться в системе для обработки данных с помощью ЭЕМ.

В дальнейшем подробно описываются возможности, осуществляемые с помощью блока управления скоростью. Блок управления скоростью может работать в одноканальном или многоканальном режимах с помощью переключателя. В многоканальном режиме имеются возможности изображения типа folded или шигтог; в обоих случаях имеется возможность применения окна скорости (увеличение диапазона скорости). В случае накопления данных в многоканальном анализаторе, в соответствии с изображением постоянного ускорения, на горизонтальной оси (количество каналов) находится линейный масштаб скорости, а отрицательные и положительные максимальные значения скорости, относящиеся к первым и последним каналам, устанавливаются с помощью переключателя и потенциометра (гелипот). С блока управления скоростью на многоканальный анализатор поступают импульсы для смещения каналов, который работает в режиме мультискедер, и счетчики регистрации адресов, в соответствии со способами изображения, в режиме folded вычисляет назад и вперед, в режиме шигтог - только вперед. Поскольку количество каналов в отдельных анализаторах равно, с помощью переключателя, установленного на передней панели блока управления скоростью, может быть выбрано количество каналов примененного анализатора. В случае анализатора, в котором распределение памяти управляется внешним сигналом, с помощью переключателя, установленного на передней панели блока управления скоростью, выбирается требуемая часть памяти.

Поскольку для измерения эффекта Мессбауэра требует дигитальное время сбора спектра, увеличение способности эксплуатации означает для потребителя уменьшение времени. Учитывая этот важный факт, а также свойство перемещающего механизма, что вследствие его симметричного построения дает возможность проведения двух измерений одновременно, блок управления, а также остальные блоки, необходимые для проведения двойного измерения, могут обслуживать одновременно два многоканальных анализатора, которые могут иметь даже разное количество каналов, распределение памяти тоже может отличаться друг от друга, но способ изображения (folded или шигтог) - общий для обоих анализаторов.

В соответствии с описанными в введении факторами, имеется возможность записать спектр Мессбауэра такого же качества без многоканального анализатора, в одноканальном режиме, если последующие измерения проводятся с постоянной скоростью, с таким же установленным временем, и увеличение скорости в интервалах измерений соответствует увеличению скорости каждого отдельного канала в режиме постоянного ускорения. Поскольку в случае одноканального режима постоянного ускорения необходимо определять и точно знать во время измерения крайние значения требуемого диапазона скорости, они могут быть установлены с помощью переключателей:

$\pm v_{\min}$ и $\pm v_{\max}$.

Во время записи функции скорости перемещающий механизм делает ошибку в скорости, величину которой можно определить через встроенный измеритель ошибки и индикационные схемы. В перемещающем механизме установлен фотодетекторный чувствительный элемент для определения положения, с помощью которого обеспечивается стабильность положения как в горизонтальном, так и в вертикальном положениях.

Технические данные:

Режимы работы: переключаемые

- MCA, с возможностью проведения одновременного измерения двумя анализаторами, количество каналов, устанавливаемое независимо друг от друга (4096, 2048, 1024, 512, 4000, 1000, 400),

распределение памяти, устанавливаемое независимо друг от друга (FULL, HALF1, HALF2, QUARTER1, QUARTER2, QUARTER3, QUARTER4, EXT.)

Метод изображения: folded или mirror.

SCA, с возможностью проведения двух одновременных одноканальных измерений, устанавливается в диапазоне от $\pm v_{\min}$ до $\pm v_{\max}$; управляется нажатием кнопки START, STOP, PRESET, для перемещения каналов требует внешний импульс установления времени и управления.

- Скорость

Как в режиме постоянного ускорения (MCA), так и в режиме постоянной скорости (SCA) устанавливается плавно от 0,1 до 31 см/сек с помощью переключателей и гелипота.

- Окно скорости

Устанавливаемое плавно с помощью гелипота между опорными сигналами скорости с формой 100% треугольник и 100% четырехугольник.

- Сигнализация ошибок

Пределы ошибок: устанавливаемые ошибки скорости в диапазоне 0,05, 0,21 мм/сек.

- Перемещающий механизм

Нагружаемость: макс. 50 р или 25-25 р. при двухсторонних измерениях.

Стабилизация положения: фотоэлектронная.

Позиция: допускаются в диапазоне 0-90°.

- Линейность, стабильность: лучше, чем 10^{-3} .

Различные механические блоки служат для расширения возможностей измерения.

Установка пригодна для измерения образца в широком диапазоне температуры: от температуры жидкого гелия до 1000°C с применением криостатов, печек и блоков для регулирования температуры (нагретые печки можно опускать в углубление стойки, таким образом, до установления новой требуемой температуры можно произвести проверку или другие измерения).

Имеется возможность проведения магнитных измерений образца, расположенного в специальной цилиндрической вакуумной печи, разработанной для этой цели. Материал стола и печки (Al, Cu) не мешает магнитному измерению, с помощью специально разработанного цилиндрического нагревающего кожуха вблизи образца устранено мешающее магнитное силовое поле.

Вследствие способности переворачивания стойки жидкие и порошкообразные образцы могут быть исследованы с горизонтальном положении.

Отдельно переворачивая часть стола (на $\pm 45^\circ$), держащую один из детекторов, можно исследовать эффект вокруг образца под разными углами.

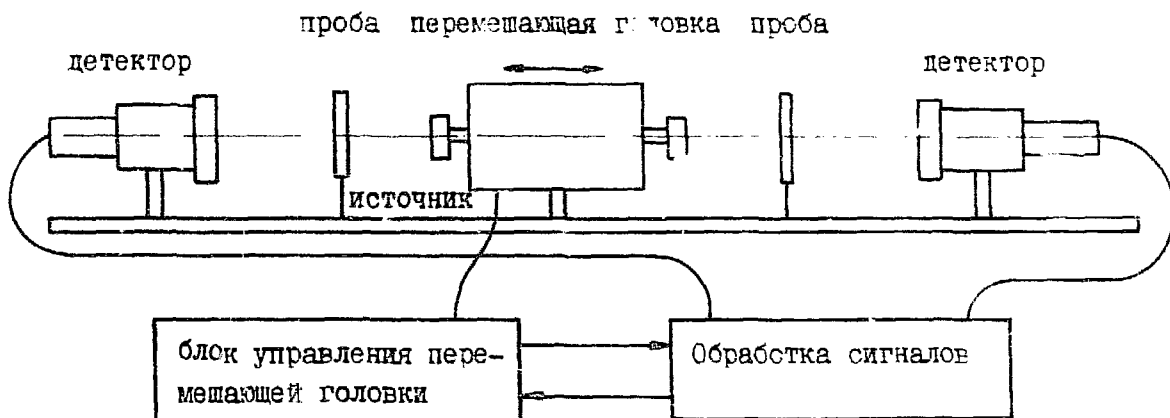


рис.1. Схема измерительного состава.

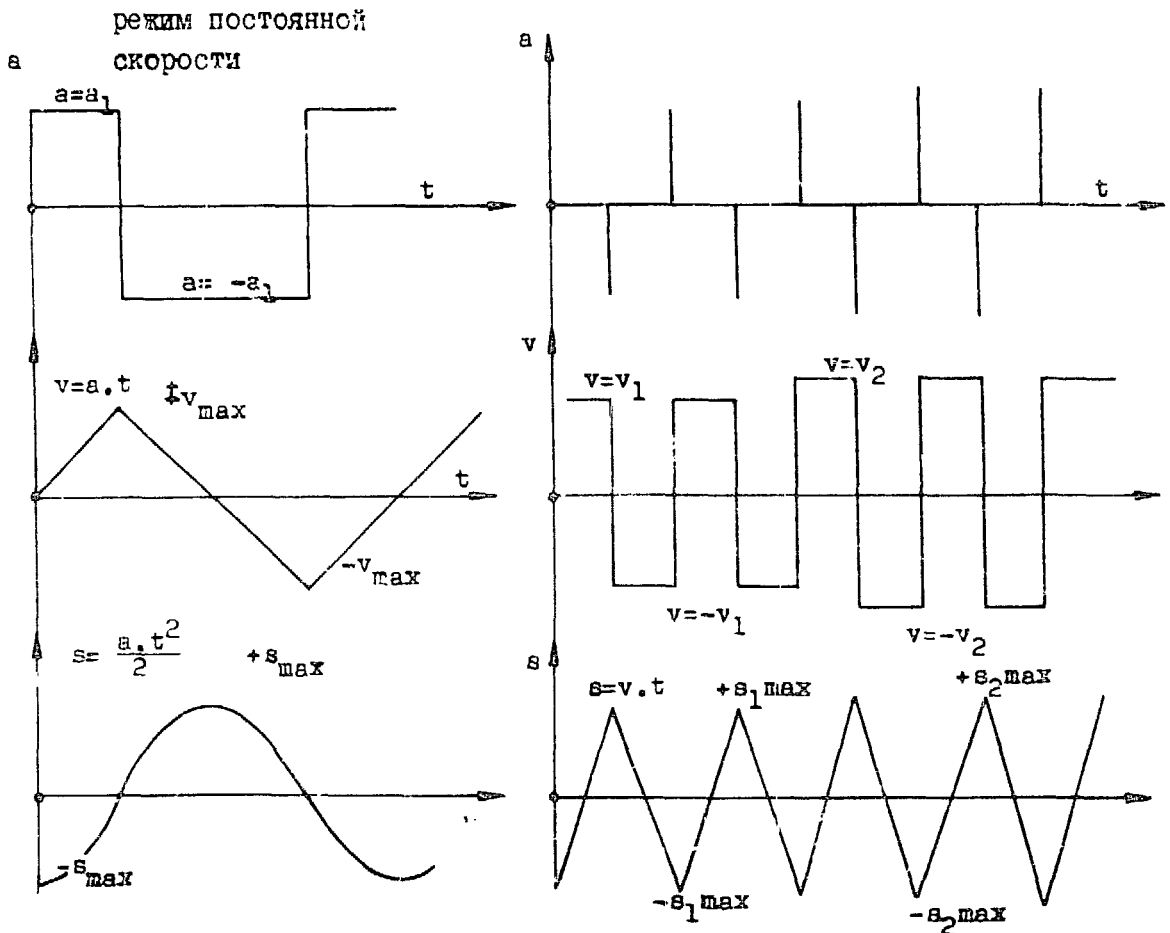


Рис.2. Применяемые временные функции.

И.Я. Гараанов, В.И. Карлачук, В.А. Котельников, В.Г. Лабушкин, Е.Ф. Макаров,
Совский научно-исследовательский институт приборостроения, Москва, СССР

МЭСБАУЭРОВСКИЙ АНАЛИЗАТОР КАССИТЕРИТА РЕЗОНАНСНЫЙ МАКР - 4

Современная геология успешно применяет различные ядерно-физические методы для определения количественного состава веществ. Одним из новых примеров этого может служить использование метода ядерного гамма-резонанса для определения концентраций касситерита в рудах и обнажениях /1/. На основе этого метода разработаны приборы, которые отличаются друг от друга, в основном, способом регистрации резонансного γ излучения.

Продолжая работу, опубликованную в /2/, нами были разработаны и исследованы макеты лабораторного и полевого прибора МАКР-4, для экспресс-анализа руд и минералов на олово, использующие в качестве детектора резонансную ионизационную камеру (РИК).

Общий вид этих приборов (МАКР-4) показан на рис. 1а, б, в, г, где изображены блок управления вместе с выносными измерительными головками на рассеяние и поглощение.

Основными узлами приборов являются, изображенные на рис. 2.