

вполне удовлетворительны. Однако энергетический разброс в пучке составляет  $\approx 1\%$  и пока нет возможности монохроматизации. Кроме того, практически нет экспериментальных помещений, т. е. защищенных кабин. В ближайшие два-три года планируется строительство четырех кабин, одна из которых будет оборудована магнитом-монохроматором. Сам магнит ( $\theta = 120^\circ$ ,  $R = 2,5$  м,  $n = 0,5$ ) уже куплен в Швеции и доставлен в институт. Физические работы на циклотроне ограничиваются пока исследованием механизма реакции ( $p, \alpha$ ) на легких ядрах. Планируется изучение неупругого рассеяния протонов, деления ядер под действием быстрых протонов и упругого рассеяния протонов на легких ядрах (например, на  $H^3$ ).

В Милане находится также научный центр «ЧИЗЕ» (Centro Informazioni Studi Esperienze). Это название сохранилось с тех пор, когда основной функцией центра был сбор научно-технической информации. Сейчас это большой институт с собственной экспериментальной базой. В области ядерной физики работы велись на генераторе Ван де Граафа с энергией 3 Мэв. В настоящее время на месте этого генератора сооружается тандем на энергию 8 Мэв. Пуск этого ускорителя планируется на 1969 г. В течение последних лет ведется разработка источника поляризованных ионов, в основе которого лежит предложенный Е. К. Завойским метод использования метастабильного  $2S_{1/2}$ -состояния атома водорода. Первые экспериментальные результаты выглядят обнадеживающе, но работа еще не завершена. На высоком уровне ведется исследование в радиоэлектронной лаборатории центра «ЧИЗЕ» под руководством д-ров Коттини и Гатти. Основное внимание уделяется разработке быстрых преобразователей амплитуда — код и время — код. На основе прове-

денных в лаборатории разработок фирмой «ЛАБЕН» серийно выпускается преобразователь амплитуда — код на 4096 каналов с постоянным, не зависящим от амплитуды сигнала, мертвым временем 17 мксек и разбросом ширины каналов (дифференциальной нелинейностью) меньше 1%. Другой прибор, разработанный там же и выпущенный фирмой «ЛАБЕН», преобразователь время — код с шириной канала  $5 \cdot 10^{11}$  сек и числом каналов 256 000. Здесь же следует сказать, что и остальная продукция фирмы: многоканальные амплитудные анализаторы и различные аналоговые устройства (усилители, дискриминаторы, схемы пропускания и т. д.) весьма высокого качества.

В лабораториях Национального института ядерной физики в Падуе основной установкой является генератор Ван де Граафа с энергией 5,5 Мэв. Генератор используется и в импульсном режиме (длительность импульса 2 нсек, частота повторения 1/2 Мгц, средний ток 1,5 мкА). Основные направления работ: исследование схем уровней ядер в реакциях ( $p, p'\gamma$ ), ( $d, p\gamma$ ), исследование схем уровней в реакциях типа ( $He^3, n$ ), например, возбужденных состояний  $B^8$  в реакции  $Li^6(He^3, n)B^8$ . Недавно выполнена работа по поиску дважды запрещенного по изотопическому спину резонанса в упругом рассеянии протонов на  $S^{32}$  (уровень с  $T=3/2, S^{32}$ ). Кроме того, ведется большой цикл исследований неупругого рассеяния нейтронов ( $n, n'\gamma$ ) в интервале энергии 0,8—4 Мэв.

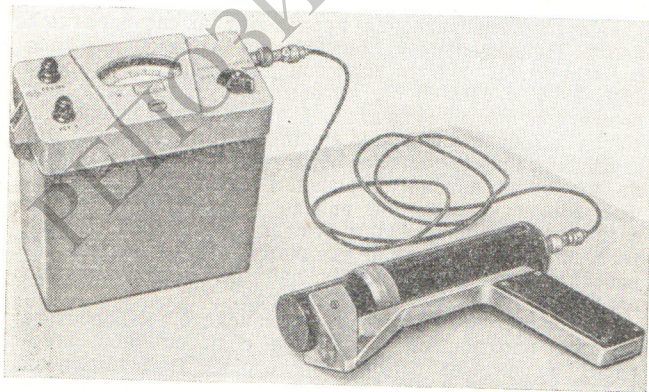
В заключение хочется сказать, что советская делегация была доброжелательно принята как руководством и сотрудниками Национального комитета по атомной энергии Италии, так и сотрудниками всех лабораторий, которые она посетила.

В. П. РУДАКОВ

## Переносный отражательный гамма-толщиномер TOP-1

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте радиационной техники разработан переносный отражательный гамма-толщиномер TOP-1 (рисунок), предназначенный для измерения толщины стальных листов, толщины стенок труб и различных емкостей при наличии одностороннего доступа к контролируемому объекту.

Принцип действия прибора основан на зависимости интенсивности обратно рассеянного  $\gamma$ -излучения от



Переносный отражательный гамма-толщиномер TOP-1.

толщины объекта измерения. Диапазон измерения (по стали) от 0,5 до 16 мм разбит на 2 поддиапазона:  $I - 0,5 \div 5$  мм,  $II - 4 \div 16$  мм. Погрешность измерения лучше, чем  $\pm 10\%$ . Диапазон рабочих температур от  $-10$  до  $+40^\circ C$ . Относительная влажность до 98% при температуре до  $+25^\circ C$ . Продолжительность работы от одного комплекта (6 шт.) батарей не менее 50 ч.

Источником  $\gamma$ -излучения служит изотоп  $Co^{60}$  активностью около 60 мкюри, помещенный в вершине пирамиды из вольфрамового сплава, установленной в головке датчика. В качестве детектора обратно рассеянного излучения применяется сцинтилляционный кристалл  $NaI(Tl)$  диаметром 30 и толщиной 20 мм и фотоэлектронный умножитель ФЭУ-35.

С датчика, оформленного в виде отдельного конструктивного узла, сигнал через кабель подается на радиоэлектронный блок, в котором этот сигнал преобразуется в ток, пропорциональный интенсивности обратно рассеянного  $\gamma$ -излучения. Величина тока регистрируется стрелочным прибором, расположенным на передней панели блока. С помощью калибровочной кривой определяется толщина измеряемого объекта в зависимости от показаний прибора. На передней панели блока кроме стрелочного прибора находятся органы управления: переключатель диапазона измерения, регуляторы напряжения питания и установки нуля.

Питание прибора осуществляется от шести элементов типа «Сагури» или «Марс», расположенных в радио-



электронном блоке. Там же находится преобразователь постоянного напряжения питания прибора в стабилизированное высокое напряжение для питания ФЭУ.

Прибор калибруется на сталь, но может быть откалиброван на другой материал, что значительно расширяет его возможности. Кроме того, ТОР-1 может служить в качестве индикатора уровня жидких и сыпучих материалов в различных емкостях. Измерение с помощью прибора ТОР-1 производится без разрушения измеряемого объекта, что позволяет во многих

случаях проводить профилактические работы без остановки технологического процесса. По данным Московского нефтеперерабатывающего завода применение одного прибора ТОР-1 дает экономический эффект в 43 тыс. руб. в год.

Прибор ТОР-1 благодаря малой применяемой активности источника безопасен в эксплуатации.

В. П. КАЗНАКОВ, И. И. КРЕЙНДЛИН,  
Ю. А. СКОБЛО, В. В. ХАХАЛИН

## Венгерские многоканальные анализаторы

Более 10 лет в Центральном институте физических исследований (ЦИФИ) Академии наук ВНР разрабатываются многоканальные анализаторы (МА). Первое поколение МА появилось и получило широкое распространение во второй половине пятидесятых годов. Анализаторы с числом каналов от 100 до 200 были выполнены на электронных лампах и предназначались специально для ядерно-физических исследований.

На рис. 1 представлен один из таких анализаторов (NK-103), интегральная точность измерения которого  $\pm 0,5\%$ , потребляемая мощность 1 квт, вес 430 кг, число используемых электрических деталей  $\sim 4000$ . Этого типа МА было выпущено больше 50 шт., в первую очередь для крупных исследовательских институтов.

Появление транзисторов привело к качественным изменениям в производстве анализаторов. Серийное производство МА второго поколения падает на начало шестидесятых годов. Несмотря на то что по сравнению с МА на электронных лампах они обладали большими функциональными возможностями, их объем, вес и потребление энергии значительно уменьшились (в че-

тыре-пять раз). Уже в самом начале выпуска они были более надежны. Эти свойства позволили использовать такие анализаторы и в тех областях, где МА на электронных лампах (ввиду их высокой стоимости и высоких эксплуатационных расходов) до того времени не применялись, в том числе в биологии, медицине и т. д. Расширению возможности применения анализаторов способствовало укомплектование их сменными измерительными блоками, с помощью которых учитывалась специфика конкретной области применения.

На рис. 2 показаны транзисторные анализаторы NTA-512. По сравнению с прежним типом число каналов увеличилось в 4 раза, и, несмотря на более высокую точность и скорость измерения, а также на новые функциональные возможности, как, например, возможность деления памяти, параллельные арифметические операции, автоматическое программирование, возможность дистанционного управления и т. д., вес анализатора составляет всего 80 кг.

Если первые анализаторы, ввиду отсутствия специальных требований, представляли собой в первую очередь универсальные приборы, то в дальнейшем,

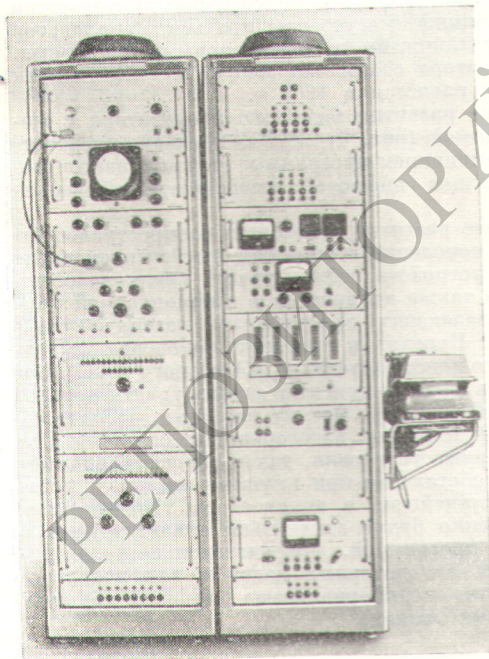


Рис. 1. 128-канальный анализатор

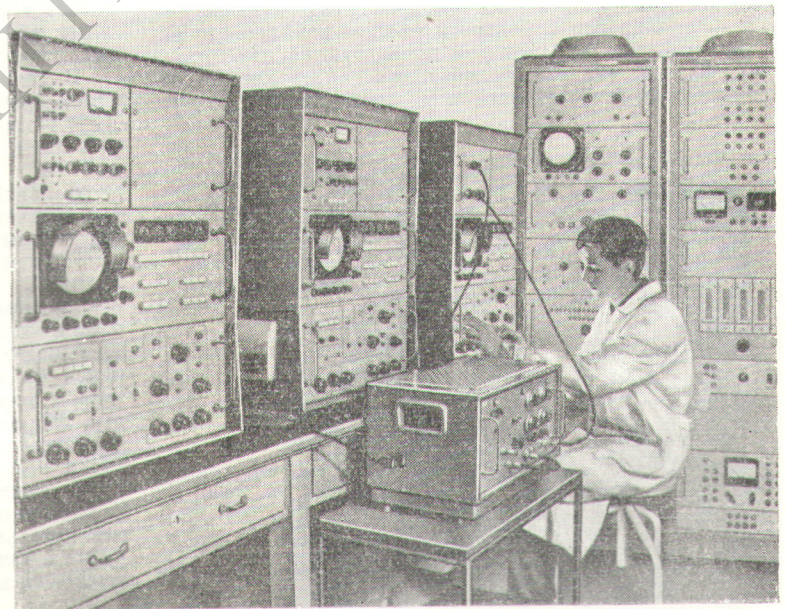


Рис. 2. Контроль транзисторных анализаторов NTA-512 (на заднем плане виден тип анализаторов на электронных лампах).