

Տ. Ա. ՇԱԲՅԱՆ, Ս. Ա. ԲԵԶԻՐԳԱՆՅԱՆ, Վ. Ի. ԱՎԱՆԴՅԱՆ,
Կ. Թ. ԱՎԵՅԱՆ

УСТАНОВКА С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕНТГЕНОВСКИХ ДИФРАКЦИОННЫХ КАРТИН

Описана новая установка с дистанционным управлением для визуализации рентгеновских дифракционных картин.

Установка имеет гониометр с дистанционным управлением и сравнительно с большой точностью (6 мин.) измеряет углы.

В работах [1, 2] описана установка для визуализации рентгеновских дифракционных картин. В этой установке использован трехкаскадный электроннооптический преобразователь с электростатической фокусировкой. Первичная рентгеновская картина после преобразования и усиления ЭОПом отображается на его выходном экране. Эта установка нами названа РЭОДом (рентгеновский электроннооптический дифрактоскоп).

В данной работе описывается усовершенствованный вариант этого прибора. Необходимость усовершенствования РЭОДа диктуется тем, что, во-первых, этот дифрактоскоп не имеет дистанционного управления и, во-вторых, точность измерения углов гониометра невелика.

Дело в том, что дифракционную картину наблюдают на выходном экране ЭОПа, поэтому, во-первых, придется работать недалеко от довольно мощного рентгеновского источника; во-вторых, так как для работы РЭОДа (для работы ЭОПа и для наблюдения дифракционной картины) необходима темнота, то придется работать в достаточно трудных условиях, а именно вручную вращать кристалл для изменения направления падения первичных рентгеновских лучей относительно исследуемого кристалла, что крайне нежелательно с точки зрения защиты от вредного воздействия рентгеновского излучения и сохранения юстировки кристалла.

Далее, из-за небольшой точности измерения углов (поворотов) гониометра РЭОДа точность определения ориентировки кристалла им небольшая.

Имея в виду вышесказанное, мы решили усовершенствовать РЭОД так, чтобы увеличить точность, удобство и скорость определения ориентировки кристаллов, и работу на установке сделать более безопасной.

Для этой цели мы спроектировали и изготовили специальный гониометр, имеющий дистанционное управление и определяющий углы поворотов с более высокой точностью, а также дающий возможность автоматизировать все движения исследуемого кристалла. Далее, мы решили автоматизировать и вращение электроннооптического преобразователя для изменения угла наблюдения дифракционной картины при данном угле падения первичного рентгеновского излучения относительно кристалла.

Нами был сконструирован, изготовлен и испытан опытный образец такого гониометра. Устройство и принцип работы гониометра следующие. Все узлы гониометра смонтированы на основании (1) рис. 1. На

основании (1) жестко и перпендикулярно насажена ось (2). На оси на подшипниковых опорах надеты два коаксальных цилиндра (3, 4), которые могут вращаться независимо друг от друга. На цилиндрах жестко прикреплены зубчатые венцы (5, 6). Коаксальные цилиндры вместе с венцами приводятся во вращение при помощи червячных валов (7, 8). Эти валы приводятся во вращение реверсивными электродвигателями (9, 10) через редукционные передачи (11, 12).

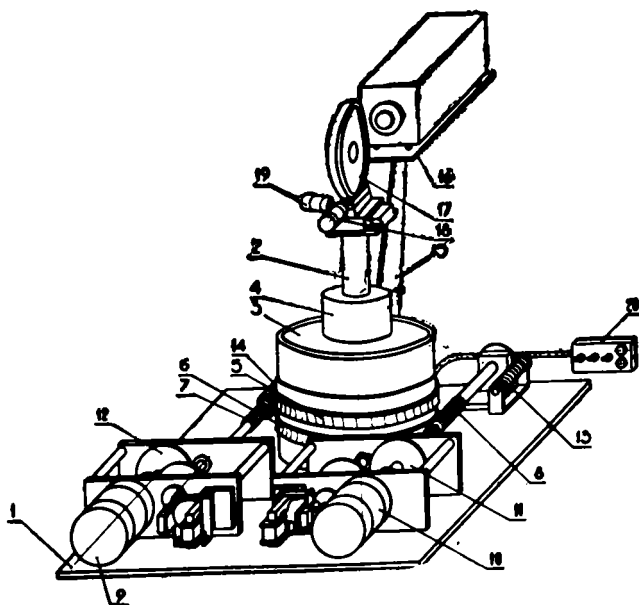


Рис. 1. Вид гониометра с кристаллодержателем.

Устройство редукционных передач обеспечивает вращение цилиндров (3, 4) с двумя скоростями — быстрое вращение (35° в мин.) и медленное вращение (3° в мин.). Быстрое вращение предназначено для грубой ориентировки кристалла и регистрирующего устройства (ЭОПа), а медленное — для точной юстировки. Переключение скоростей производится при помощи блока шестерен в редукторе. Движение блоков шестерен для переключения производится при помощи моторчиков Уоррена, которые выключаются автоматически концевым переключателем после завершения акта переключения. Моторы Уоррена управляются дистанционно.

Отсчет углов производится механическими счетчиками (13, 14).

На наружный цилиндр (3) насажено кольцо, удерживающее через кронштейн (15) площадку (16) для крепления ЭОПа.

На внутренний цилиндр (4) установлена гониометрическая головка (17) (держатель образца), позволяющая вращение кристалла вокруг двух взаимноперпендикулярных (горизонтальных) осей — параллельно и перпендикулярно плоскости гониометрической головки. Вращение вокруг оси, перпендикулярной плоскости головки, осуществляется микродвигателем (18) в пределах 360° с точностью отсчета 6 мин., а вокруг оси параллельной плоскости головки — микродвигателем (19) в пределах $\pm 10^\circ$ с точностью отсчета 6 мин. Управление этими микродвигателями также производится дистанционно. Вращение же гонио-

метрической головки в целом вокруг вертикальной оси вместе с цилиндром (4), как упоминалось выше, осуществляется мотором (10). Управление этим мотором также осуществляется дистанционно. Все выключатели и переключатели выведены в специальный пульт (20) дистанционного управления.

Общий вид установки с дистанционным управлением для визуализации рентгеновских дифракционных картин показан на рис. 2.

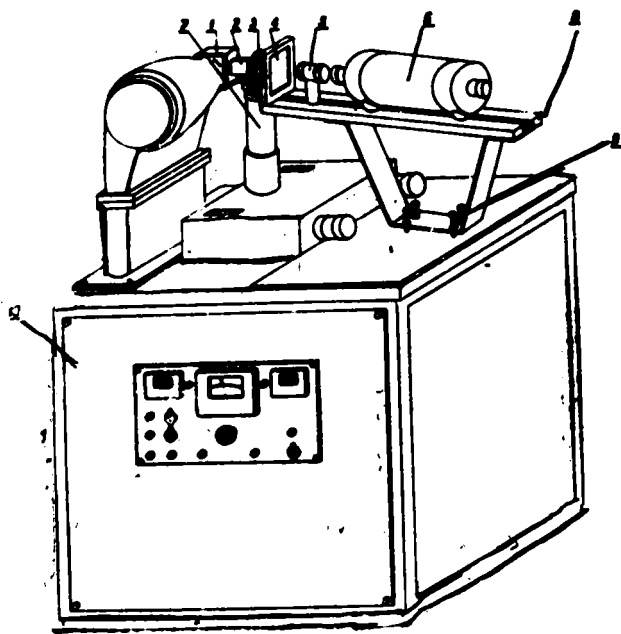


Рис. 2. Общий вид установки с дистанционным управлением для визуализации рентгеновских дифракционных картин.

Рентгеновские лучи, выходя из источника (1) и проходя через коллиматор (2), падают на исследуемый кристалл (3). Дифрагированные рентгеновские лучи падают на люминесцирующий экран (4) и образуют на нем световую дифракционную картину. Световая дифракционная картина с помощью светосильного объектива (5) проектируется на входное окно ЭОПа (6). После усиления в ЭОПе эта картина получается на выходном окне ЭОПа.

Вращение ЭОПа вокруг оси гониометра и вращение кристалла вокруг трех взаимноперпендикулярных осей (в том числе и вокруг оси гониометра) осуществляется гониометром с дистанционным управлением.

Для защиты от вредного воздействия рентгеновских лучей после люминесцирующего экрана установлено свинцовое стекло.

Итак, разработан, изготовлен и опробован опытный образец установки с дистанционным управлением для визуализации рентгеновских дифракционных картин.

Кроме дистанционного управления, преимуществом установки является возможность измерения углов (ориентировка кристалла) с точностью на порядок выше, чем в работах [1, 2].

Контраст дифракционных картин тот же, что и в [1], поэтому рисунки этих картин мы здесь не приводим.

СКТБ полупроводниковой техники,
Ереванский государственный университет

Поступило 4.10.1975

ЛИТЕРАТУРА

1. Авунджян В. И., Аветян К. Т., Безирганян П. А., Изв. АН Арм. ССР, Физика, 7, 33—37, 1972.
2. Авунджян В. И., Аветян К. Т., Безирганян П. А., Аппаратура и методы рентгеновского анализа, вып. 10, Л., 1972.

Ս. Ա. ՇԱՐՈՅԱՆ, Պ. Հ. ԲԵԶԻՐԳՅԱՆՅԱՆ, Վ. Ի. ՀԱՎՈՒՆԶՅԱՆ, Կ. Ք. ԱՎԵՏՅԱՆ

ՀԵՌԱՂԵԿԱՎԱՐՄԱՆ ՍԱՐՔ ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ ԴԻՖՐԱԿՑԻՈՆ ՊԱՏԿԵՐՆԵՐԻ ԱԿՆԱԴԻՏԱՑՄԱՆ ՀԱՄԱՐ

Ա մ փ ո փ ու մ

Նկարագրված է ռենտգենյան նոր սարք դիֆրակցիոն պատկերների ակնադիտացման համար: Սարքն ունի հեռադիվարման անկյունաչափ, որը համեմատաբար մեծ ճշտությամբ է չափում անկյունները (6°):