

ИНТЕРФЕРОМЕТР С ЧЕТЫРЬМЯ ШИРОКИМИ БЛОКАМИ

Ф. О. ЭЙРАМДЖЯН, К. Г. ТРУНИ, П. А. БЕЗИРГАНЯН

Теоретически рассчитан и экспериментально осуществлен интерферометр с четырьмя широкими блоками.

В работе [1] был теоретически рассчитан и экспериментально осуществлен четырехблочный интерферометр с симметричными прохождением и показано, что такой интерферометр дает возможность исследовать различные участки блочных кристаллов.

Согласно этой работе теоретическая картина интерференционного поля должна иметь вид, приведенный на рис. 1. Как видно из этой картины, полное интерференционное поле должно состоять из трех пар интерференционных картин (3 и 4, 5 и 6, 7 и 8) и из четырех следов (1, 2, 9 и 10). Однако, несмотря на то, что в работе теоретически было исследовано полное поле (картины 1—10), экспериментально была получена и исследована только центральная пара интерференционных картин (5 и 6) и четыре следа (1, 3, 8 и 10) (см. рис. 2). Из-за узости блоков интерферометра лучи BC и FI не пересекаются с третьим блоком, а лучи ED и GK не пересекаются с четвертым блоком, и поэтому следы 2 и 9 и картины 3 и 4, 7 и 8 в указанной работе отсутствовали.

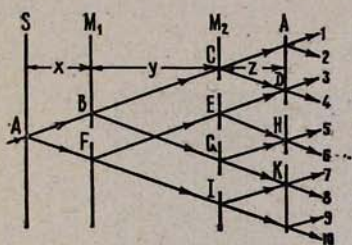


Рис. 1. Четырехблочный широкий интерферометр.

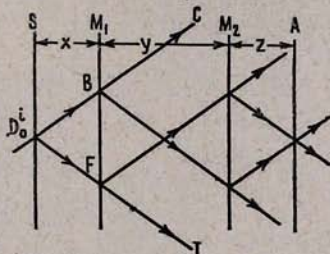


Рис. 2. Четырехблочный узкий интерферометр.

В излагаемой работе с помощью интерферометра с широкими блоками исследуется полное интерференционное поле.

С этой целью был изготовлен четырехблочный интерферометр с симметричным расположением блоков (рис. 3). Интерферометр был изготовлен из бездислокационного монокристалла кремния с отражающими плоскостями (110), перпендикулярными как к большим поверхностям блоков, так и к поверхности основания. Общая толщина блоков составляла 2 мм, а толщина отдельных блоков—0,5 мм. Расстояния между блоками были (см. рис. 1):

$$x = z = \frac{y}{2} = 5,5 \text{ мм.}$$

Общая длина интерферометра равнялась 24 мм, высота блоков—12 мм, ширина—25,5 мм. При таких размерах интерферометра была получена полная картина, схематически показанная на рис. 1. Размеры и расстояния между блоками таковы, что можно работать с излучениями CrK_α , FeK_α , CoK_α , NiK_α и CuK_α . Полная интерференционная картина, полученная от интерферометра, показана на рис. 4. На этом рисунке нумерация соответствует нумерации на рис. 1.

Преимущество четырехблочного интерферометра, дающее возможность одновременно исследовать различные участки блочных кристаллов, на этих картинах проявляется очень ярко. Действительно, муаровые картины 3 и 4 получены с помощью интерферометра (ABCDEFA), т. е. передают информацию о совершенстве кристаллических структур



Рис. 3. Общий вид интерферометра.

областей ABCD и AFED (в этих картинах содержится информация как о степени совершенства этих отдельных областей, так и об их взаимных смещениях и поворотах). А муаровые картины 5 и 6 получены с помощью двойного интерферометра (ABGHEFA) и передают информацию о совершенстве этих областей. Муаровые картины 7 и 8 получены с

помощью интерферометра (ABGKIFA) и соответственно содержат информацию о совершенстве этих областей.



Рис. 4. Муаровые узоры, полученные от четырехблочного широкого интерферометра (слева и справа—две пары следов 1 и 2, 9 и 10, а в центре—6 муаровых узоров 3—8 (см. рис. 1)).

Как видно из рис. 4, муаровые картины, полученные от одного и того же интерферометра, не отличаются друг от друга, тогда как муаровые картины от разных интерферометров, т. е. картины, получен-

ные от разных участков блоков четырехблочного интерферометра, совершенно различны. Следовательно, различные облучаемые участки интерферометра имеют различные степени совершенства и по-разному повернуты друг относительно друга.

Преимущества и возможности четырехблочного интерферометра

1. Четырехблочный интерферометр дает возможность исследовать влияние одного и того же дефекта на различные интерферометры. Действительно, несовершенства областей А и В (рис. 1) влияют на интерференционные картины всех трех интерферометров (ABCDEFA), (ABGHEFA) и (ABGKIFA). Несовершенства области Е (третий блок) влияют на интерференционные картины интерферометров (ABCDEFA) и (ABGHEFA). Несовершенства области G влияют на интерференционную картину интерферометров (ABGHEFA) и (ABGKIFA). Несовершенства областей С и I влияют соответственно на интерференционные картины краевых интерферометров (ABCDEFA) и (ABGKIFA). Несовершенства каждой из областей D, H и K (четвертый блок) влияют соответственно на интерференционную картину только одного из вышеуказанных интерферометров. Поэтому было бы очень интересно создать тепловые или механические напряжения в одной из этих областей и исследовать, как они влияют на интерференционные картины различных интерферометров.

2. Для однозначного исследования влияния несовершенства данной области на различные интерферометры целесообразно изготовить интерферометр, показанный на рис. 5. Как видно из этого рисунка, для указанных исследований необходимо второй блок сделать из двух частей, третий — из четырех, а четвертый — из трех частей. Нетрудно убедиться в том, что такой интерферометр позволяет однозначно исследовать влияние несовершенств разных областей на различные интерференционные картины.

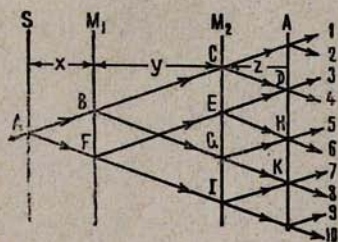


Рис. 5. Четырехблочный широкий интерферометр с разрезанными блоками.

3. Исследовав с помощью интерферометра с разрезанными блоками (рис. 5) чувствительность различных интерферометров к нарушениям в разных областях, можно с помощью „нормального“ интерферометра (со сплошными блоками, рис. 3) с большой точностью исследовать распределение различных видов напряжений в отдельных блоках интерферометра.

4. Меняя область падения первичного пучка на первом блоке (со сканировкой), таким способом можно исследовать распределение напряжений по всему объему всех блоков.

5. С помощью четырехблочного интерферометра все интерферометрические измерения можно проводить с чрезвычайно большой точностью, так как в рассматриваемом случае фактически одновременно действуют три интерферометра, которые контролируют друг друга. В частности, с большей по сравнению с трехблочным интерферометром точностью, можно измерять показатель преломления рентгеновых лучей для различных веществ. Более того, с помощью четырехблочного интерферометра можно одновременно измерять показатели преломления разных веществ.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ф. О. Эйрамджян, К. Г. Труни, П. А. Безирианиян. ДАН АрмССР, в печати (1972).

ՉՈՐՍԲԼՈԿԱՆԻ ԻՆՏԵՐՖԵՐՈՄԵՏՐ

Ֆ. Օ. ԷՅՐԱՄԺՅԱՆ, Կ. Գ. ԹՐՈՒՆԻ, Պ. Հ. ԲԵԶԻՐԳՅԱՆՅԱՆ

Տեսականորեն հաշվված և գործնականորեն իրականացված է չորսբլոկանի ունեղեն-
յան ինտերֆերոմետր: Այդպիսի ինտերֆերոմետրի առավելությունը կայանում է նրանում, որ այն
հնարավորություն է տալիս միաժամանակ ուսումնասիրել բյուրեղային բյուրեղի տարբեր
մասերը: Ստացված ինտերֆերենցիոն պատկերներն ունեն բարձր լուծող ընդունակություն:
Չորսբլոկանի ինտերֆերոմետրը տալիս է լայն հնարավորություններ ինտերֆերոմետրիկ և տո-
պոգրաֆիկ հետազոտությունների համար:

FOUR-BLOCK INTERFEROMETER

F. H. EIRAMGIAN, K. G. TRUNI, R. H. BEZIRGANIAN

A four-block X-ray interferometer with a symmetrical tracing is theoretically considered and constructed. Such an interferometer allows to investigate the different parts of cristal blocks simultaneously. The moire patterns received show great resolving power.