

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Кузнецов В. С. Хемосорбция атомов H на Si. — Кинетика и катализ, 1972, 13, № 2, с. 413—419. [2] Pandey K. C. Realistic tight-binding model for chemisorption on Si and Ge. — Phys. Rev. B, 1976, 14, N 4, p. 1557—1570. [3] Surnev L., Bliznakov G. Effect of atomic hydrogen on the surface conductivity of Ge. — Phys. Stat. Sol. (a), 1971, 7, N 1, p. 75—83. [4] Коноров П. П., Тарантов Ю. А., Касьяненко Е. В. О природе рекомбинационных центров на поверхности германия. — Физ. и техн. полупроводников, 1975, 9, № 5, с. 989—991. [5] Новотокский-Власов Ю. Ф. Исследование доминирующих центров поверхностной рекомбинации. — Тр. ФИАН, 1969, 48, с. 3—75. [6] Неизвестный И. Г., Луцевич Л. В., Ржанов А. В. Исследование влияния прогревов в вакууме на электрофизические параметры поверхности германия. — В кн.: Электронные процессы на поверхности. Новосибирск, 1967, с. 97—103. [7] Компаниец Т. Н. Взаимодействие некоторых газов с поверхностью германия и кремния. — ЖТФ, 1976, 46, № 7, с. 1361—1372. [8] Неизвестный И. Г., Покровская С. В., Ржанов А. В. Особенности поверхностной рекомбинации. — Физ. и техн. полупроводников, 1972, № 2, с. 329—333. [9] Metcalfe A., Shankar S. Adsorption of H₂O on Ge. — J. Chem. Soc. Farad. Trans., 1979, 75, N 4, p. 962—970. [10] Neizvestny I. G., Ovsyuk V. N. Statistic of recombination, Phys. Stat. Sol. (a), 1973, 18, N 2, p. 465—471.

Поступила в редакцию
14.05.80

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 3. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ, 1981, т. 22, № 2

УДК 548.5

АРТЕФАКТЫ, ВНОСИМЫЕ ЭЛЕКТРОПОЛИРОВКОЙ В АУСТЕНИТНЫЕ СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ Fe—Ni

А. Х. Матугес (Куба), Н. А. Хатанова

(кафедра физики твердого тела)

Переход от метода реплик к прямым методам электронно-микроскопического исследования на тонких фольгах позволил создать качественно новую дифракционную электронную микроскопию. Результаты, полученные на тонких фольгах, справедливы и для массивных образцов, если при этом соблюдались определенные правила препарирования объектов [1]. В основном эти правила связаны с тем, что все термообработки проводятся в массивных образцах, после чего они утончаются вначале механически, а затем электролитически. Однако в процессе электролитической полировки иногда в некоторых сплавах, вероятно в результате релаксации напряжений на свободных поверхностях фольги, наблюдали превращения и образование новых фаз, характерных только для тонких фольг и не происходящих в массивных образцах [2]. Более того, в ряде случаев в литературе призывали с осторожностью относиться к обнаруженным в тонких фольгах новым фазам, так как электрополировка может вносить в структуру фольги так называемые артефакты (ложные структуры) [1].

С аналогичными явлениями мы столкнулись при изучении структурных состояний в сплавах Fe — 19% Ni — 10% Ru, Fe — 27% Ni — 2% Ru, Fe — 34,4% Ni. Тонкие фольги сплавов, сошлифованные механически до толщины 0,03 мм, далее электрополировались при комнатной температуре при напряжении 20 В в электролите, состоящем из насыщенного раствора хромового ангидрида в ортофосфорной кислоте.

На электронограммах всех сплавов, находящихся в аустенитном состоянии с ГЦК γ -решеткой и параметром $a=3,60\text{--}3,58$ Å, всегда присутствовали дополнительные отражения в виде интенсивных дуг,

расположенных около всех матричных рефлексов со стороны малых углов отражения (рис. 1). Наблюдающиеся дуги соответствуют отражениям от ГЦК решетки с параметром 4,19 Å. На темнопольном изображении, полученном в рефлексе дуги (рис. 2), хорошо выявляются дисперсные частички размером около 2000 Å. Ориентировка частиц совпадает с ориентировкой матрицы, но сильно текстурированные отражения от них указывают на некоторый разброс в их ориентировке.

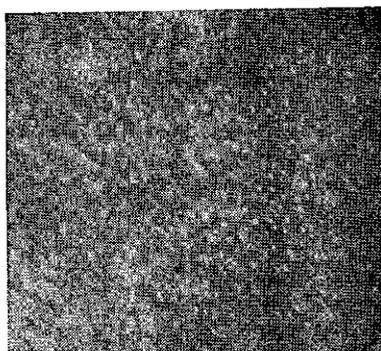
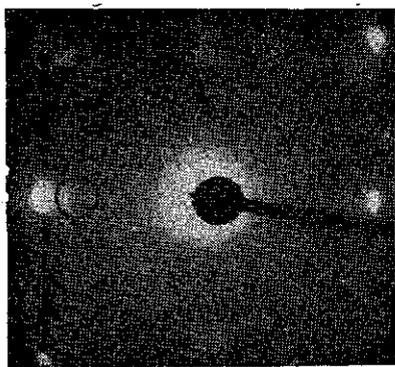
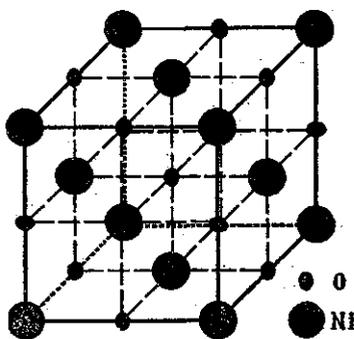


Рис. 1. Электронограмма сплава Fe—27% Ni—2% Ru. Электронный луч параллелен [100]

Рис. 2. Темнопольная микрофотография сплава Fe—27% Ni—2% Ru, полученная в рефлексе, отмеченном кружком на рис. 1

№	$d_{\text{эксп.}} \text{ \AA}$	$d_{\text{табл.}}^{\text{NiO}} \text{ \AA}$	hkl
1	2,42	2,41	111
2	2,07	2,09	200
3	1,47	1,48	220
4	1,25	1,26	113
5	1,19	1,20	222
6	1,04	1,04	400
7	0,96	0,96	331

Рис. 3. Структура NiO →



В таблице приведены соответствующие дугам экспериментальные значения межплоскостных расстояний d , которые совпадают с табличными данными для NiO, имеющего решетку типа NaCl с параметром $a=4,19 \text{ \AA}$ (рис. 3).

Интересно отметить, что при исследовании сплава Fe — 20% Ni, имеющего структуру α -фазы с ОЦК-решеткой и параметром $a=2,86 \text{ \AA}$, образование дуг на электронограммах никогда не наблюдалось.

Полученный результат легко объясним. Действительно, для формирования решетки NiO, имеющего структуру типа NaCl, достаточно, ничего не меняя в решетке аустенита, заполнить все октаэдрические пустоты этой решетки атомами кислорода. Очевидно, что такое внедрение кислорода в решетку аустенита происходит в процессе электрополировки. При этом параметр решетки увеличивается от 3,60 до 4,19 Å.

Фактически в тройном сплаве Fe—Ni—Ru образуется твердый раствор Fe и Ru в NiO, т. е. (Fe, Ru, Ni)O. Образование решетки типа NaCl из ОЦК структуры α -фазы требует не только внедрения кислорода в матричную решетку, но и предварительной перестройки ОЦК решетки в ГЦК, что, естественно, в процессе электрополировки не реализуется.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Хирш П., Хови А., Николсон Р., Пэшли Д., Уэлан М. Электронная микроскопия тонких кристаллов. М., 1968. [2] Реннок С. М., Flower Н. М., West D. R. F. The thinning transformation in β Ti—Mo alloys.—Metallography, 1977, 10, N 1, p. 43.

Поступила в редакцию
19.05.80

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 3. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ, 1981, т. 22, № 2

УДК 556.535.2

СТРУЙНАЯ МОДЕЛЬ ТУРБУЛЕНТНОГО ТЕЧЕНИЯ РУСЛОВОГО ПОТОКА

О. Н. Мельникова

(кафедра физики моря и вод суши)

При впадении в реки притоков, окрашенных частицами почвы или промышленными отходами, часто наблюдается следующее явление: вода притоков не распространяется сразу же по всему сечению рек, а течет от места впадения вдоль берега автономно от основного потока на протяжении многих километров.

Для выяснения деталей явления выполнен эксперимент в прямом канале с сечением в виде трапеции и незакрепленным песчаным дном. Параметры канала: длина — 20 м, ширина — 1 м, глубина в центральной части — 0,1 м, уклон — 0,001, средняя скорость потока — 0,1 м/с. В эксперименте изучалось перемешивание водных масс вблизи берегов потока. Для этого в центральную и прибрежные области потока попеременно вводился краситель (водный раствор туши), плотность которого отличалась от плотности воды на $10^{-3} \div 10^{-5}$ кг/м³. При подаче красителя в прибрежную область потока окрашивались лишь узкие зоны вдоль берегов на протяжении всего канала, что показано на фотографии, приведенной на рис. 1. Стрелкой указано направление течения потока. Прибрежные зоны оставались неокрашенными при подаче красителя в центральную область потока, причем результат эксперимента не менялся при смещении места ввода красителя вдоль по потоку.

В результате исследования было установлено, что в потоке существует три зоны: центральная и две прибрежные, водные массы которых практически не перемешиваются. Этот факт требует объяснения, так как вычисленная по расходу воды средняя скорость потока составляет 0,1 м/с и соответствующее число Рейнольдса $Re \sim 10^5$ определяет турбулентный характер течения.

В настоящей статье предлагается разработанная на основе анализа натуральных и описанных лабораторных экспериментальных данных следующая физическая модель явления:

1) поток представляется в виде трех несмешивающихся турбулентных струй;