



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

ОП. УБЛ. ОВАН  
ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ. №  
Б. И. 10 88 № 11.30

000125

(19) **SU** (11) **1292656**

**A1**

НОИМ 6/30

(51) 4 Н-01-345/00

ГЕ. СКРАССАД  
Б. И. 13 88 № 11.30

(21) 3857567/24-21

(22) 22.02.85

(71) Институт металлофизики АН УССР

(72) И.Я. Дехтяр, М.В. Мельников,  
В.И. Патока, В.И. Силантьев, И.А. Шев-  
ченко, Б.П. Вараксин и А.С. Титков

(53) 621.362(088.8)

(56) Вараксин Б.П., Титков А.С.

Экспериментальное исследование ТЭП  
в дуговом режиме с различными  
вольфрамовыми эмиттерами. Ж.Т.Ф.,  
т. 46, в.8. 1976, с. 1665-1669.

Савицкий Е.Н., Бурханов Г.С.  
Монокристаллы тугоплавких и редких  
металлов и сплавов. М.: Наука, 1972,  
с. 217 (прототип).

(54) СПОСОБ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОДОВ  
ТЕРМОЭМИССИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

(57) Изобретение относится к облас-  
ти вакуумно-термической обработки  
тугоплавких металлов и может быть  
использовано для эффективных элек-  
тродов эмиттера и коллектора. Цель  
изобретения - повышение эмиссионных  
свойств в парах цезия. Электроды  
в виде дисков из монокристаллическо-  
го вольфрама с ориентацией рабочей  
поверхности по грани [110] нагрева-  
лись в сверхвысоком вакууме в диа-  
пазоне температур 1400-3000 К с на-  
гом 100-200° и выдерживались в те-  
чение 1 ч. Для коллектора нагрев  
проводился до 2350-2400К, а эмитте-  
ра - до 2800-3000К. Доведение кон-  
центрации углерода в монокристалле  
вольфрама до  $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-5}$  мас.%  
обеспечивает минимальную порядка  
 $\chi_{\text{мин}} = 1,3 \text{эВ}$ , работу выхода угле-  
рода в парах цезия.

(59) **SU** (11) **1292656** **A1**

РПФ

Изобретение относится к области вакуумно-термической обработки тугоплавких металлов и может быть использовано для эффективных электродов эмиттера и коллектора из монокристаллов вольфрама [110] для термоэмиссионных преобразователей тепловой энергии в электрическую.

Целью изобретения является повышение эмиссионных свойств в парах цезия. С этой целью концентрацию углерода в монокристалле вольфрама доводят до  $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-5}$  мас. % и прогревают в течение 1-2 ч при 2350-2400 К для коллектора и 2800-3000 К для эмиттера.

Выбранный интервал температуры эмиттера обеспечивает распад твердого раствора углерода в вольфраме с выделением карбидной фазы  $N_2C$ , в результате чего поверхность частично очищается от углерода и ее теплота адсорбции для цезия становится такой же, как на чистой поверхности.

Время нагрева 1-2 ч необходимо для растворения частиц карбидной фазы и образования твердого раствора углерода.

Интервал нагрева коллектора обеспечивает создание на поверхности оптимальной концентрации углерода, при которой в парах цезия достигается минимальная работа выхода  $\varphi_{\min} = 1,3 \text{ эВ}$ .

**П р и м е р.** Из монокристалла вольфрама, в котором содержание углерода доведено до  $1 \cdot 10^{-3}$  мас. %, изготавливались электроды электронно-лучевым способом в виде дисков диаметром 10 мм и толщиной 2,5 мм с ориентацией рабочей поверхности по грани [110]. Эти электроды обрабатывались путем их нагрева в сверхвысоком вакууме в диапазоне температур 1400-3000 К с шагом 100-200° и изотермической выдержкой в течение 1 ч. Для коллектора нагрев проводился до 2370 К, а эмиттера - до 3000 К. После каждого режима нагрева, начиная с 1700 К измерялись параметры,

характеризующие поверхность: вакуумная работа выхода  $\varphi_0$  (методом контактной разности потенциалов), отражение медленных электронов от поверхности (спектры полного тока СПТ), которое очень чувствительно к изменению состояния поверхности, а также зависимость работы выхода и теплоты адсорбции от концентрации цезия на поверхности.

Самая минимальная работа выхода поверхности грани [110 / W] при последующей адсорбции цезия (1,3 эВ) была получена после прогрева при 2370 К. Вакуумная работа выхода после такой обработки составила 5,05-5,08 эВ. Последующий нагрев при 2350 К и 2400 К в течение 1 ч не привел к изменению  $\varphi_0$  и вида спектров полного тока. Более длительный нагрев при 2400 К в течение 10 ч также не привел к изменению свойств поверхности и  $\varphi_{\min}$  в парах цезия.

Испытания в термоэмиссионном преобразователе показали, что предварительный нагрев эмиттера из грани [110 / W] при 2800 К значительно увеличивает адсорбционное взаимодействие атомов цезия с поверхностью.

**Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я**

Способ обработки электродов термоэмиссионного преобразователя, изготовленных из монокристаллического вольфрама с ориентацией рабочей поверхности по грани [110], включающий обезуглероживание и прогрев в сверхвысоком вакууме, отличающийся тем, что, с целью повышения стабильности эмиссионных свойств в парах цезия, обезуглероживание осуществляют до получения объемной концентрации углерода  $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-5}$  мас. %, а прогрев проводят в течение 1-2 ч при 2350-2400 К для коллектора и 2800-3000 К для эмиттера.