

N6 - Cr

VII 2006

1956

Cr₂Nb (Tm)

Злотин В. Л., Брунке В. Ф.
Изв. АН СССР, Отг. техн. н.,

1956, и 3, 68-76.

РЖХ, 1957, 50722

Б.

NbCr_2

(T_{tr} , крист. стр-ра)

VII 3490

1958

Функе В.Ф., Емотин В.П.,
Ж.неорганич. химии, 1958, 3, №4, 866-867.

" Некоторые данные к диаграмме равновесия
системы хром-ниобий. "

/Вопросы и ответы по статье Функе В.Ф.,
Емотина В.П./ . .

PM, 1959, 1068

Б, Ал, Мл

1958

A-905

HfCo_2 , HfCr_2 , HfFe_2 , HfMn_2 ,
 HfMo_2 , HfV_2 , HfW_2 , NbCo_2 , NbCr_2 ,
 NbFe_2 , NbMn_2 , TaCo_2 , TaCr_2 , TaFe_2 , TaMn_2 ,
 TiCo_2 , WFe_2 , ZrCo_2 , ZrCr_2 , ZrFe_2 , ZrMn_2 ,
 ZrMo_2 , ZrV_2 , ZrW_2 (Tm)

Elliott R.P., Rostoker W.

Trans. Amer. Soc. Metals. Vol. 50, Cleveland.
 Amer. Soc. Metals, 1958, 617-632. Disciss., 632-33
 The occurrence of laves-type phases among
 transition elements.

RX., 1959, 14341,

Be, the laves p.k.

VII 3336 1958

NbCr₂ (Крист. стр-ра, Tm)

Еременко В.Н., Зудилова Г.В., Гаевская Л.А.

Металловедение и обработка металлов, 1958, № I, 11

" О диаграмме состояния системы хром-ниобий."

Е. А. Н.

Б. А. М.

PM, 1958, I3250

NbCr_2 (Тм)

VII

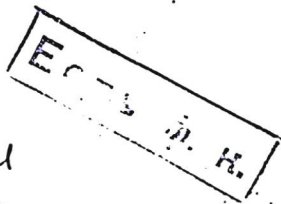
3342

1959

Свечников В.Н., Кочержинский Ю.А.,
Майстренко Е.Е., Пан В.М., Шурин А.К.

Сб. научн. работ Института металлофиз. АН УССР,
1959, № 9, 120 - 132.

" Исследование системы Cr-Nb-V ."



Б, Ач

РХ , 1960 , 2989I

VII 3045

1960

NB Cr₂ (Tm)

Misencik John St.

U.S. Govt. Res. Repts, 1960, 34,
n 4, 478.

PM, 1961, 63C-110

Stee.

VII 1588

~~VIII 1588~~

1960

$\text{Ni}_8\text{Cr}_5\text{Nb}_2$

(Tm, Ttr)

Свечников В.М., Пан В.М.

Доклады АН УССР, 1960, № 5, 634-637

" Про фазн. системы хром-никель-ниобий "

ЕСТЬ Л. Н.

Дл. Б

РХ, 1961, 4Б356

VII 1681. (Tm.) 1961

Cr x Nb y Si z (x=20-50; y=15-40, z=10-50)

Goldschmidt H. Y., Brand J. S.

Y. Less-Common Metals, 1961,

3, 31, 34-43.

РНЕ Mem, 1961, 8 № 126

ссылка с. 10.

Б.

Nb Cr₂
891-111-2392

х. 1962.17

17Б319. Полиморфное превращение в интерметаллиде NbCr₂. Пач В. М. «Физ. металлов и металловедение», 1961, 12, № 3, 455—457.— Методами дифференциального термич., металлографич. и рентгеноструктурного анализа на образцах сплавов, выплавленных в дуговой печи с нерасходуемым электродом, на водоохлаждаемой подине, в атмосфере очищ. Ar исследована система Cr—Nb и квазибинарный разрез NbCr₂—NiNb системы Cr—Nb—Ni. Уточнена диаграмма состояния Cr—Nb. Установлено, что NbCr₂, кристаллизуясь при $1720 \pm 5^\circ$, в интервале $1720—1590^\circ$ существует в виде ϵ -модификации с решеткой типа MgZn₂ (a 4,92, c 8,10 кХ), а в интервале от 1590 до комнатной т-ры в виде модификации β с решеткой типа MgCu₂. Границы областей ϵ , β и $\beta + \epsilon$ не уточнены. Ширина области ϵ -фазы 1,5%. Эвтектоидная точка $\epsilon \rightleftharpoons \alpha + \beta$ отстоит от границы области β на 0,2—0,3%, а перитектоидная точка $\epsilon + \gamma \rightleftharpoons \beta$ удалена от области ϵ на 1%. Инвариантная горизонталь $\epsilon \rightleftharpoons \alpha + \beta$ располагается при 1585° в части диаграммы, богатой Cr, а горизонталь $\epsilon + \gamma \rightleftharpoons \beta$ — в части, богатой Nb, при 1625° . Уточнено положение эвтектик $\alpha + \epsilon$ (1640° , 30% Nb) и $\gamma + \epsilon$ (1660° , 65% Nb). Растворимость Ni в ϵ -фазе при 1100° 36%.

Л. Шведов

1961

B9-VII-1476

1961

~~Nb-Cr~~NbCr₂T_{tr}

Definition of equilibrium diagrams for Cr-Nb and NbCr₂-Ni₃Nb systems. V. M. Pan. *Dopovidi Akad. Nauk Ukr.* 1961, 332-4. The compd. NbCr₂ has a polymorphous transformation at 1590°. In the Cr-Nb system a eutectic transformation at 1585° and a peritectic one at 1625° were discovered. These transformations are connected with the transition of NbCr₂ from one modification to another. On the diagram for NbCr₂-Ni₃Nb the wedging of a region for β-NbCr₂ with the lattice of MgCu₂-type was observed. A wide region of distribution of the ε phase, Nb(Cr, Ni)₂, appears with the lattice of the MgZn₂-type compd.

Gregory Pantchenko

C.A. 1962.57.4

409/e

VII , 3301

Cr₂Nb

(T_m, T_{tr})

1961

Свечников В.Н., Кобзенко Г.Ф.

Сб. научн. работ Ин-та металлофиз.

АН УССР, 1961, № 13, 115-117

" Об исследовании тройной системы
хром-ниобий-молибден "

Есть ф. н.

PM, 1962, 8U159

Б, Ач

VII 3326 1961

Ni_3Nb , NbCr_2

Свечніков В.М., Пан В.М.

Доновіді АН УРСР, 1961, № 10, 1290-1295

" Діаграма станів Cr-Ni-Nb "

Е. Ф. Н.

РМ, 1962, 4И76

Б, А

VII 1339

1962

NbCr₂ (T₂)

Сверников В. Н., Жан В. М.

В сб. "Исслед. по неаустенит.
сплавам," Т. 8. М., АН СССР,
1962, 47-56. Б.

РЖХ, 1963, 125449

Есть физ.

Ni_3Nb , $NbCr_2$ (Тм) VII 3619 1962

Свищев В. Н., Там В. М.

Сб. научн. работ Ин-та метал-
лофиз. АН УССР, 1962, 155, 156

"Диаграмма фазовых рав-
новесий системы
 $Cr-Ni-Ni_3Nb-NbCr_2$ "

РХ, 1963, 125450 Б, А

ЕСТЬ Ф. Н.

VII 3300 1962

NbCr₂, TiCr₂

(Tm, Ttr, крист. стр-ра)

Свечников В.Н., Кочержинский Ю.А., Латышева
В.И., Пан В.М.

Сб. научн. тр. ин-та металлофизики АНУССР
1962, № 16, 128 - 131

" Система хром-нибий-титан

ЕСТЬ Ф. Н.

PM, 1963, 6U97

Б, Ал, Ме

VII 1380.

1963

Ti Cr₂ (T_{±2}), Nb Cr₂ (T_{±2})

Нормисов И.И., Шахова К.И.,

Будберг Л.Б., Мезуринов Н.И.

Докл. АН СССР, 1963, 149, с 6,
1340-1342.

РЖХ, 1963,
235365

Встѣ офиз.
Б.

№ 6 Сх₂

ВФ-1587-VII

1964.

Свечников В. Н

и др.

Сб. научн. тр. ин-та
металлофиз. А. Н. Усер,
1964, № 9, 192-5.

VII 3322 1968

TaCr_2 , NbCr_2 (Крист. стр. ра , T_{tr})

Гусева Л.Н.

Изв. АН СССР. Неорган. материалы, 1965, I ,
№ 10, 1743

" О фазовых превращениях в сплавах хрома
с танталом и ниобием "

РХ, 1966, 12В616

Ан. Мл

М 1734

1968

Cu, Ag, Au, Cr, Fe, Co, Ni, Pd, Si, Ge (Hm)

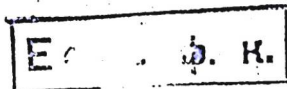
NiAl, CoAl, NiMn, Ni₃Nb, Ni₃Ti, NbCr₂, ZrCr₂
(Hm, Htr); Ni₃Ta (Ttr, Hm, Htr)

Недумов Н.Я., Григорович В.К.

В сб. "Высокотемпературные неорганические соединения"
Киев. Наук думка, 1965, 25-36

Исследование фазовых превращений тугоплавких металлов и соединений

РХ., 1966, 125658



Be

Сс, Мо, Nb As_2 (Тм) VII 4054 1965
Светенников В.Н., Кобзев Г.Р.,
Фазовые превращения в метал
лах и сплавах, АН УССР, 1965-

147-58

Диаграмма фазового равнове
сия в системе Кремний-молибден

Б

Сд 1966

1966

9 Б668. Исследование системы $\text{TiCr}_2\text{—TaCr}_2\text{—NbCr}_2$.
Будберг П. Б., Алисова С. П. «Порошк. метал-
лургия», 1966, № 10, 65—70 (рез. англ.)

Методами рентгеновского и термич. анализов иссле-
дована диаграмма состояния системы $\text{TiCr}_2\text{—TaCr}_2$.
Установлено образование непрерывного ряда тв. р-ров
как между высоко-, так и низкот-ными модификация-
ми соединений TiCr_2 и TaCr_2 . В системе $\text{NbCr}_2\text{—TaCr}_2$,
помимо образования непрерывного ряда тв. р-ров, меж-
ду изоморфными модификациями соединений в т-рном
интервале $1350\text{—}1400^\circ$ обнаружено образование фазы со
структурой $\text{Fe}_3\text{W}_3\text{C}$. Подтверждено, что т-ра полиморф-
ного превращения соединения NbCr_2 составляет 1620° .
По трем разрезам построена диаграмма фазовых рав-
новесий трейной системы $\text{TiCr}_2\text{—TaCr}_2\text{—NbCr}_2$.

Резюме авторов

+1



x. 1967. 9

VII 3319

1966

NbCr₂

(Крист. стр-ра

T_{tr})

Гусева Л.И., Русанова Л.И.

Изв. АН СССР. материалы, 1966, - 2, № 4,
589

"Промежуточные фазы в системе хром-ниобий".

РХ, 1966, 21В565

Ан. Мл

$\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 29\text{Nb}_2\text{O}_5$ Трунов В.К. и др. 1966

Вестн. Моск. ун-та,
химия, N3, 89-90

О новых двойных оксидах
ниобия.

(см. Nb-Al) I

TaCr₂, NbCr₂ (cp) ⁴ 0mm. 838 4 1124 1970

Martin J. F., Müller F., Kubeschewski O.

Trans. Faraday Soc., 1970, 66, NS, 1065-1072
(corr.) VII 479 E

Thermodynamic properties of TaCr₂
and NbCr₂. lect. p. K

P. K. Kusun, 1970 5-0 M B, An (cp)
225831

Nb Cr N

1971

структур.

22 Б411. Кристаллическая структура сложных нитридов NbCrN и $\text{Ta}_{1-x}\text{Cr}_{1+x}\text{N}$. E t t m a y e r P. Die Struktur der Komplexnitride NbCrN and $\text{Ta}_{1-x}\text{Cr}_{1+x}\text{N}$. «Monatsh. Chem.», 1971, 102, № 3, 858—863 (нем.; рез. англ.)

Получены соединения NbCrN (I) (взаимодействием CrN с Nb при т-ре 1100°) и $\text{Ta}_{0,8}\text{Cr}_{1,2}$ (II) (обработкой сплава Ta—Cr с 60 ат.% Cr азотом при нормальном давл. и т-ре 1400°) и их рентгенографич. исследование (метод порошка). I и II изоструктурны и обладают параметрами тетрагон. решеток: I a 4,283, c 7,360 Å, ρ (изм.) 7,72; II 4,249; 7,334; 10,85; $Z=4$, ф. гр. $P4bm$. Структура, предложенная на основе общих кристаллохим. соображений, представляет собой новый структурный тип. Основу структуры составляют почти плотней-

X. 1971. 22

(+1)



шим образом упакованные двойные слои, параллельные плоскости (001) из атомов Nb(Ta) и Cr. Атомы N располагаются в октаэдрич. пустотах двойных слоев. В ближайшее окружение одного из 2 кристаллографически независимых атомов Nb входит 7 атомов Nb (3,03; 3,35A), 4 атома Cr (2,77) и 5 атомов N (2,17; 2,21); в окружение др. атома Nb входят 4 атома Nb (3,03), 4 атома Cr (2,74) и 5 атомов N (2,17; 2,21). В окружении одного из 2 кристаллографически независимых атомов Cr находятся 8 атомов Cr (2,52; 3,03) и 1 атом N (2,14); в окружении др. атома Cr — только 1 атом N (2,06). Характер расположения атомов металлов в структурах I, II почти такой же как в структурах Cu_2Sb и Pd_5TlAs . Приведены значения $\sin^2\theta$, I и индексы hkl рентгенограммы порошка I.

С. В. Рыкова

1973

$Al_2O_3 - Nb_2O_5 - Cr_2O_3$
(фаз. диаграмма)

153231q Solid state equilibriums in the system aluminum oxide-niobium oxide-chromium oxide at 1400°. Rolando, Piero; Ramonda, Guido; Gianoglio, Carlo (Ist. Chim. Gen. Appl. Metall., Politec. Torino, Turin, Italy). Atti Accad. Sci. Torino, Cl. Sci. Fis., Mat. Nat. 1973, 107, 415-26 (Ital). The phase diagram of the system $Al_2O_3 - Nb_2O_5 - Cr_2O_3$ is given.

R. Moresco

C.A. 1975, 83 v 18

$Al_2O_3 - Nb_2O_5 - Cr_2O_3$

1973

8149u Aluminum oxide-niobium(V) oxide-chromium(III) oxide system. Rolando, Piero; Ramonda, Guido; Gianoglio, Carlo (Ist. Chim. Gen. Appl. Metall., Politec. Torino, Turin, Italy). *Ann. Chim. (Rome)* 1973, 63(7-8), 557-62 (Ital).

The phase diagrams for the $Al_2O_3 - Nb_2O_5 - Cr_2O_3$ system, at 1100° , 1250° , and 1400° , are given. Compn. limits for Al and Cr niobate solid solns. are $50Nb_2O_5 \cdot 4Cr_2O_3 \cdot 46Al_2O_3$ to $50Nb_2O_5 \cdot 40Cr_2O_3 \cdot 10Al_2O_3$ (1100°), $50Nb_2O_5 \cdot 7Cr_2O_3 \cdot 43Al_2O_3$ to $50Nb_2O_5 \cdot 38Cr_2O_3 \cdot 12Al_2O_3$ (1250°), and $50Nb_2O_5 \cdot 9Cr_2O_3 \cdot 41Al_2O_3$ to $50Nb_2O_5 \cdot 36Cr_2O_3 \cdot 14Al_2O_3$ (1400°).
E. Cali

phase diagrams

C.A. 1975 82 N2

NB C₂

1977

Barin J. et al

v. II; p. 444

298-1500 (nc)

(enc. Ag-1)

Счх №у

1974

Молоканов В.В.,
и др.

грозобес
гвар.

мр. гур. зимы,
1974, 51(8), 2022-5

(см. VxBy; I)

Co-Cr-Ni [summary 9920] 1980

Putland F; et al.

graph.
graph.

Calcul. Phas. Diag.
(CalPhad), 1980,

4 (2), 133-141.

Thermodyn. calculation
phase diagrams...

Cr₂Nb

1986

106: 163254g The Cr-Nb (chromium-niobium) system. Venka-
traman, M.; Neumann, J. P. (Mater. Dep., Univ. Wisconsin,
Milwaukee, WI 53201 USA). *Bull. Alloy Phase Diagrams* 1986,
7(5), 462-6, 505-6 (Eng). The Cr-Nb phase diagram was critically
assessed. Crystal structures are given for the various phases. The
thermodn. of formation values for Cr₂Nb were calcd. The Neel temp.
of pure Cr (311.5 K) is lowered by addn. of 1 at.% Nb to ~235 K.

($\Delta_f H$)

C. A. 1987, 106, N 20.

Nb-Cr

1993

119: 189532q Thermodynamic optimization of the niobium-chromium system. Costa Neto, Joaquim G.; Fries, Suzana G.; Lukas, Hans Leo; Gama, Sergio; Effenberg, Guenter (Inst. Werkstoffwiss., Max-Planck-Inst. Metallforsch., D-7000 Stuttgart, 80 Germany). CALPHAD: Comput. Coupling Phase Diagrams Thermochem. 1993, 17(3), 219-28 (Eng). To optimize the Nb-Cr system all available thermodyn. and phase diagram data were evaluated. Inconsistent values were not used in the final calcn. The liq., Nb-bcc. and Cr-bcc. phases were described by the Redlich-Kister model, while the $\text{NbCr}_2(\text{r})$ and $\text{NbCr}_2(\text{h})$ phases were described by the Wagner-Schottky model using the sublattice formalism. A Nb-Cr phase diagram calcd. from the thermodynamically optimized description is presented.

(pay. guasp.)

C. A. 1993, 119, N 18

$(\text{Nb}_{1-y}\text{Fe}_x)_{1-x}$ Grate

1995

123: 291788x Thermodynamic characterization of $(\text{Nb}_{1-x}\text{Fe}_x)_{1-x}\text{Cr}_x\text{-H}$ systems. Esayed, A. Y.; Northwood, D. O. (Center Nuclear Engineering, Univ. Toronto, Toronto, ON Can. M5S 1A4). *Int. J. Hydrogen Energy* 1995, 20(11), 893-6 (Eng). Pressure-compn. isotherms for hydrogen absorption and desorption are detd. for $(\text{Nb}_{1-x}\text{Fe}_x)_{1-x}\text{Cr}_x$ alloys ($x = 0.05, 0.07$) over the temp. range 298-353 K. Pronounced hysteresis was obsd. at all temps. The av. enthalpies $([\text{H}]/[\text{M}] = 0.2-0.7)$ for hydride formation are -14.9 and 145.4 kJ $(\text{mol H})^{-1}$ and for hydride decompn. are 33.6 and 33.4 kJ $(\text{mol H})^{-1}$ for x -values of 0.05 and 0.07, resp.

неприменя

C. A. 1995, 123, N. 22

Cr₂Nb

1998

фаз. диа-
граммы

130: 69925a Phase stability and elastic moduli of Cr₂Nb by first-principles calculations. Hong, Suklyun; Fu, C. L. (Metals and Ceramics Division, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN 37831-6114 USA). *Intermetallics* 1999 (Pub. 1998), 7(1), 5-9 (Eng), Elsevier Science Ltd.. The phase stability and elastic moduli of Cr₂Nb are investigated by first-principles calcns. Heats of formation are calcd. and compared for the three Laves phases (C15, C14, and C36). The C15 phase is the ground-state structure with the lowest energy and the C36 phase is an intermediate state between C15 and C14. These three phases, however, are very close in energy, indicating low stacking fault energies in this system. For the ground-state C15 phase, three elastic consts. are calcd. from which the shear and Young's moduli are obtained. These calcd. moduli are smaller than the exptl. values obtained from polycrystals.

C. A. 1999, 130, N6

Cr-NB

2000

Bhatt Y.G. et al.,

J. Alloys Compd. 2000,
302 (1-2), 177-186.

(All. Hf- ● Mo; I)