

Аннотации

статей и тезисов докладов, опубликованных в 2013 году по результатам исследований, проводимых в рамках проекта № 13-03-00977 «Фундаментальные основы комплексного легирования никелевых и кобальтовых суперсплавов»

1. Балыкова Ю.В., Николаев С.В., Керимов Э.Ю., Слюсаренко Е.М. **Изотермическое сечение диаграммы фазовых равновесий системы Cr-Ta-Re при 1375 К** // Вестник МГУ. Серия 2. Химия. – 2013. – Т.54, № 4. – С. 227 – 233.
Методом равновесных сплавов и диффузионных пар построено изотермическое сечение диаграммы фазовых равновесий системы Cr-Ta-Re при 1375 К. Установлено существование следующих четырех трехфазных равновесий в системе Cr-Ta-Re при 1375 К: $\alpha\text{-Re} + \sigma + \chi$; $\chi + \sigma + \beta\text{-Ta}$; $\sigma + \beta\text{-Ta} + \beta\text{-Cr}$; $\beta\text{-Cr} + \beta\text{-Ta} + \lambda$.
2. Николаев С.В., Керимов Э.Ю., Слюсаренко Е.М. **Фазовые равновесия в четырехкомпонентных системах Ni-Re-W-V, Ni-Re-W-Nb, Ni-Re-W-Ta, Ni-Re-W-Cr и Ni-Re-W-Mo при 1375 К** // Вестник МГУ. Серия 2. Химия. – 2013. – Т.54, № 4. – С. 234 – 241.
Комплексом методов физико-химического анализа с использованием метода графов определены фазовые равновесия в четырехкомпонентных системах Ni-Re-W-V, Ni-Re-W-Nb, Ni-Re-W-Ta, Ni-Re-W-Cr и Ni-Re-W-Mo при 1375 К.
3. Николаев С.В., Керимов Э.Ю., Слюсаренко Е.М. **Фазовые равновесия в четырехкомпонентной системе Ni-Nb-Mo-Re при 1375 К** // Материаловедение. – 2013. – № 7. – С. 03 – 10.
Комплексом методов физико-химического анализа с использованием метода графов определены фазовые равновесия в четырехкомпонентной системе Ni-Nb-Mo-Re при 1375 К.
4. Балыкова Ю.В., Керимов Э.Ю., Николаев С.В., Слюсаренко Е.М. **Определение фазовых равновесий в системе Re-V-Nb-Ta-Cr-Mo-W при 1375 К с использованием метода графов** // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2013. – С. 1 – 23. // http://izvuz_est.pnzgu.ru/en113
С использованием метода графов определены фазовые равновесия в семикомпонентной системе Re-V-Nb-Ta-Cr-Mo-W при 1375 К. Установлено, что в данной системе при 1375 К существуют две четырехфазные области $\sigma\text{-Re} + \beta + \chi$ и $\beta + \sigma + \lambda + \chi$, а четырехфазное равновесие $\sigma + \beta_1 + \beta_2 + \lambda$, существовавшее в четырехкомпонентных системах, вырождается в трехфазное равновесие $\sigma + \beta + \lambda$ в системах большей мерности. В семикомпонентной системе Re-V-Nb-Ta-Cr-Mo-W при 1375 К пяти-, шести- и семифазные равновесия отсутствуют.
5. Шаипов Р.Х., Керимов Э.Ю., Слюсаренко Е.М. **Фазовые равновесия в сплавах системы Co-Cr-Mo при 1375 К с содержанием кобальта более 50 ат. %** // Вестник МГУ. Серия 2. Химия. – 2013. – Т.54, № 6. – С. 342 – 345.
Комплексом методов физико-химического анализа в кобальтовом угле (более 50 ат. % Co) трехкомпонентной системы Co-Cr-Mo при 1375 К установлены три трехфазных равновесия: $\varepsilon\text{-Co} + \gamma\text{-Co} + \mu$, $\gamma\text{-Co} + \mu + R$ и $\gamma\text{-Co} + \sigma + R$.
6. Николаев С.В., Керимов Э.Ю., Кузнецов В.Н., Слюсаренко Е.М. **Комплексное легирование никеля рением и переходными металлами V-VI групп** // X

Международное Курнаковское совещание по физико-химическому анализу: сборник трудов в 2 томах. Том 2. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2013. – С. 32 – 36.

В системах никеля и рения с переходными металлами V – VI групп построены двенадцать изотермических сечений диаграмм фазовых равновесий четырехкомпонентных систем Ni-Re-Me₁-Me₂ (Me₁, Me₂ = V, Nb, Ta, Cr, Mo, W) при 1375 К с использованием метода графов, установлено существование шести пятифазных равновесий $P + \beta + \delta + \gamma + \alpha$, $P + \beta + \sigma + \gamma + \alpha$, $P + \text{Re} + \sigma + \gamma + \alpha$, $\alpha + \gamma + \chi + \text{Re} + \sigma$, $\sigma + \alpha + \beta + \chi + \lambda$ и $\alpha + \mu + \lambda + \beta + \text{Ni}_2\text{Ta}$. Шести-, семи- и восьмифазные равновесия в восьмикомпонентной системе Ni-Re-V-Nb-Ta-Cr-Mo-W при 1375 К отсутствуют. Поверхность растворимости легирующих элементов в никеле в пятикомпонентной системе Ni-Re-Nb-Cr-Mo при 1375 К описана аналитическими выражениями. Предложена методика создания математической модели процессов старения никелевого раствора для направленного получения дисперсионно-твердеющих материалов.

7. Балыкова Ю.В., Керимов Э.Ю., Леонов А.В., Слюсаренко Е.М. **Структура сплавов в ряду непрерывных твердых растворов между фазами Лавеса TaCr₂ и TaV₂ при 1375 К** // X Международное Курнаковское совещание по физико-химическому анализу: сборник трудов в 2 томах. Том 1. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2013. – С. 235 – 239.

Исследована структуры сплавов из области непрерывных твердых растворов, образуемых кубической фазой Лавеса TaV₂ и фазой Лавеса TaCr₂, которая состоит из двух структур (кубической и гексагональной), и ее изменение в процессе отжига при 1375 К. Наиболее устойчивым политипом фазы Лавеса TaCr₂ при 1375 К является политип с кубической структурой.

8. Шаипов Р.Х., Керимов Э.Ю., Леонов А.В., Слюсаренко Е.М. **Фазовые равновесия в трехкомпонентной системе Co-Cr-Mo при 1375 К** // X Международное Курнаковское совещание по физико-химическому анализу: сборник трудов в 2 томах. Том 2. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2013. – С. 90 – 94.

Комплексом методов физико-химического анализа в кобальтовом угле трехкомпонентной системы Co-Cr-Mo при 1375 К установлены три трехфазных равновесия: $\varepsilon\text{-Co} + \gamma\text{-Co} + \mu$, $\gamma\text{-Co} + \mu + R$ и $\gamma\text{-Co} + \sigma + R$.

9. Nikolaev S.V., Kerimov E.Yu., Slyusarenko E.M. **Polyhedration of the phase diagram of the eight-component system Ni-Re-V-Nb-Ta-Cr-Mo-W at 1375 K** // Collected abstracts of the XII International Conference on Cristal Chemistry of Intermetallic Compounds (Lviv, Ukraine, September 22 – 26, 2013). – Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, 2013. – P. 71.

In the systems of nickel and rhenium with transition metals of VB and VIB subgroups at 1375 K seven five-phase equilibria have been determinated: 1) $P + \beta + \delta + \gamma + \alpha$; 2) $P + \beta + \sigma + \gamma + \alpha$; 3) $P + \text{Re} + \sigma + \gamma + \alpha$; 4) $\alpha + \gamma + \chi + \text{Re} + \sigma$; 5) $\sigma + \alpha + \beta + \chi + \lambda$; 6) $\alpha + \mu + \lambda + \beta + \text{Ni}_2\text{Ta}$; 7) $\alpha + \beta + \gamma + \lambda + \sigma$. Six-, seven- and eight-phase equilibria are absent in the Ni-Re-V-Nb-Ta-Cr-Mo-W system at 1375 K.

10. Shaipov R.Kh, Kerimov E.Yu, Slyusarenko E.M. **Isothermal cross-section of the phase diagram of the Co-Cr-Mo system at 1375 K** // Collected abstracts of the XII International Conference on Cristal Chemistry of Intermetallic Compounds (Lviv, Ukraine, September 22 – 26, 2013). – Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, 2013. – P. 72.

The isothermic cross-section of phase diagram of the Co-Cr-Mo system at 1375 K has been constructed. Five three-phase equilibria $\varepsilon\text{-Co} + \gamma\text{-Co} + \mu$, $\gamma\text{-Co} + \mu + R$, $\gamma\text{-Co} + \sigma + R$, $\beta + \mu + R$ and $\beta + \sigma + R$ have been established in this system.

11. Kerimov E.Yu., Nikolaev S.V., Kuznetsov V.N., Slyusarenko E.M. **Multicomponent phase diagrams as basis for complex alloying nickel-based superalloys** // 4-th International conference HighMatTech: Proceedings of the conference (October 7 – 11, 2013, Kiev, Ukraine). – Kiev, 2013. – P. 84.

Theoretical and experimental methods of prediction and construction of multicomponent phase diagrams in the case of eight-component Ni-Re-V-Nb-Ta-Cr-Mo-W system have been examined. Analytic description of surface of Ni-solid solution-phase by piecewise-continuous function has been accomplished on the isotherms of the Ni-Re-Nb-Cr-Mo system that corresponds to the main conditions of manufacturing and processing of Ni-superalloys. The problems of the development of self-learning system of automated retrieval of composition and structure of Ni-based superalloys with required properties have been discussed.

12. Kerimov E.Yu, Balykova Yu V., Shaipov R.H., Nikolaev S.V., Kuznetsov V.N., Slyusarenko E.M. **Structural ordering in Laves's phases** // 4-th International conference HighMatTech: Proceedings of the conference (October 7 – 11, 2013, Kiev, Ukraine). – Kiev, 2013. – P. 83.

This paper presents the results of studies of the structure of Co-Nb and Co-Ta alloys, as well as of the ternary systems Ta-Cr-V, Ta-Cr-Ni and Ta-Cr-Re in the region of existence of the Laves phase. Investigation of as cast of Nb-Co and Ta-Co alloys at 1375 K had shown that in region of the existence of Laves phase both cubic ($MgCu_2$) and two hexagonal ($MgNi_2$ and $MgZn_2$) structures are detected. After annealing of the alloys of both systems the single Laves phase containing cubic ($MgCu_2$) and hexagonal ($MgNi_2$) structures is found. Laves phase $TaCr_2$ during crystallization from the melt forms a hexagonal structure $MgZn_2$. In the alloy with 10% vanadium $TaCr_2$ Laves phase during solidification structure formed both containing cubic ($MgCu_2$) and hexagonal ($MgNi_2$) structures. Annealing at 1375 K leads to transition of the hexagonal structure to cubic one. Alloying of $TaCr_2$ Laves phase by nickel and rhenium leads to stabilization of the hexagonal structure. Crystallization of two-phase alloy in region of $TaCr_2 + Ta$ eutectic in the Ta-Cr-Ni and Ta-Cr-Re systems does not lead to formation of eutectics. Instead metastable phases: μ and Ta_5Ni in the Ta-Cr-Ni system, Fe_3W_3C and Ti_2Ni in the Ta-Cr-Re system are formed.