

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
Қарағанды техникалық университеті
Министерство образования и науки Республики Казахстан
Қарагандинский технический университет
Ministry of education and science of the Republic of Kazakhstan
Karaganda Technical University

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің
30 жылдығына арналған
«Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы –
Ұлт жоспарын жүзеге асырудың негізі»
(№13 Сағынов оқулары) атты
Халықаралық ғылыми-практикалық online конференциясы
Е Ң Б Е К Т Е Р І
17-18 маусым 2021 ж.

Т Р У Д Ы
Международной научно-практической online конференции
«Интеграция науки, образования и производства –
основа реализации Плана нации»
(Сагиновские чтения №13),
посвященной 30-летию Независимости
Республики Казахстан
17-18 июня 2021 г.

PROCEEDINGS
International scientific and practical online conference
«Integration of Science, education and production –
the basis for implementation of the national Plan»
(Saginov readings №13),
dedicated to the 30th anniversary of
independence of the Republic of Kazakhstan
June 17-18, 2021

Қарағанды 2021

ӘӨЖ 001:378
КБЖ 74.58
F96

Бас редактор
ҚазҰЖҒА және ҚР ҰИА академигі, т.ғ.д., профессор Ибатов М.К.

Редакциялық алқа:
Ибатов М.К., Ожигин С.Г., Сулейменов Т.С., Маралбаев А.О., Fidelis Suorineni,
Kitajo Mitsushi, Черномаз А.И., Коликов К.С., Кенжин Б.М.,
Каюмов Д.И., Сахапов Р.Л., Olegas Cernasejus, Katalinic Branko,
Брейдо И.В., Барышников В.Д., Karel Radej, Байгабылов Н.О., Успенская М.В.,
Бакибаев А.А., Ракишев Б.Р., Инкин Д.А.

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы – Ұлт жоспарын жүзеге асырудың негізі» (№13 Сағынов оқулары) атты Халықаралық ғылыми-практикалық online конференциясы еңбектері, 17-18 маусым 2021 ж. /ҚР Білім және ғылым министрлігі, Қарағанды техникалық университеті. - Қарағанды: ҚарТУ баспасы, 2021. – 1969 б.

ISBN 978-601-320-482-6

Ғылыми еңбектерде «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы – Ұлт жоспарын жүзеге асырудың негізі» (№13 Сағынов оқулары) атты Халықаралық ғылыми-практикалық online конференциясы баяндамалары жарияланды. Баяндамаларда жоғары кәсіптік білім берудің, болашақ энергетикасының, ақпараттық технологиялардың, химия-биологиялық ғылымдарының, экономиканың, социология мен геосаясаттың, табиғатты тиімді пайдаланудың, тіршілік әрекеті қауіпсіздігінің, металлургия мен материалтанудың, көліктің және құрылыстың маңызды мәселелері қарастырылды.

Ғылыми еңбектердің материалдары ЖОО ғалымдарына, мамандарына, оқытушыларына, докторанттар, магистранттар мен студенттеріне арналған.

ӘӨЖ 001:378
КБЖ 74.58

ISBN 978-601-320-482-6

© Қарағанды техникалық
университеті, 2021

ДИАГРАММА ФАЗОВОГО СОСТАВА Al-B-Si И ЕЁ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Диаграммы состояния, фазового состава и физических свойств системы Al-B-Si представляют интерес для различных отраслей экономики. В первую очередь для ферросплавной и сталеплавильной промышленности. Она же используется для создания аморфных сплавов, которые обладают уникальными физическими, механическими и химическими свойствами и приобретают все более широкое применение в современной промышленности, особенно в высокотехнологичных областях, в качестве материалов и покрытий [1].

Для перечисленных процессов основной является задача формирования в металле необходимых фаз или установление нежелательных для их удаления различными способами. В настоящей работе поставлена задача выявления их путем построения диаграммы. Количественное определение этих фаз по диаграмме производится обычно с использованием правила отрезков (рычага). При рассмотрении множества вариантов этот способ требует хотя и простых, но длительных расчетов. В настоящей работе было принято решение облегчить этот процесс созданием математической модели диаграммы фазового состава системы Al-B-Si и её компьютерной программы. Разработанный нами метод математического описания диаграмм [2] позволяет не только определять фазовый состав, но и по заданному фазовому рассчитать требуемый химический состав намеченного к выплавке металла.

Основным методом построения диаграмм состояния является экспериментальный. Но применяются и расчетные, базирующиеся на изучении зависимости свободной энергии системы от температуры, давления, концентрации всех компонентов во всех фазах. В настоящей работе для построения диаграммы применены компьютерный и термодинамически-диаграммный методы [3, 4]. Для математического описания диаграммы фазового состава применен собственный балансовый метод [2].

В частной бинарной системе Si-Al соединения не образуются. В системе Si-B надежно установленными считаются B_4Si и B_6Si [5]. Указываемое в литературе соединение SiB_n имеет широкую область гомогенности ($n = 10-14$). Нами для построения диаграммы принято соединение SiB_{14} . В системе Al-B по данным имеются бинарные соединения AlB_2 и AlB_{12} .

Анализ химических реакций между фазовыми составляющими:



позволяет их продукты считать сосуществующими и соединить на диаграмме прямыми линиями и выполнить полную триангуляцию изучаемой системы с установлением в ней 6 элементарных треугольников сосуществующих фаз (рисунок 1).

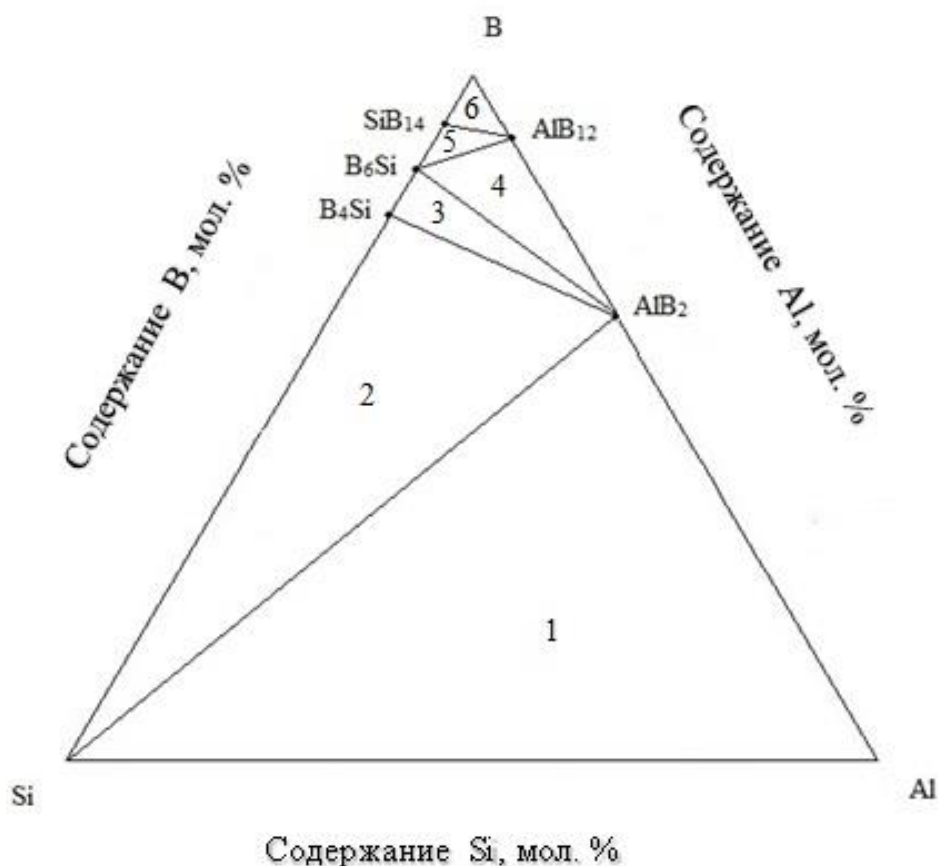


Рисунок 1 - Диаграмма фазового состава системы Al-B-Si

В таблице 1 приведены конечные уравнения для определения количества фаз в зависимости от химического состава исходного металла (Fe_0 , Si_0 , Al_0).

Таблица 1 - Характеристика системы Al- B- Si

Треуг. №	Уравнения
1	$\text{Si} = 1 \cdot \text{Si}_0$ $\text{Al} = 1 \cdot \text{Al}_0 - 1,247 \cdot \text{B}_0$ $\text{AlB}_2 = 2,247 \cdot \text{B}_0$
2	$\text{Si} = 1 \cdot \text{Si}_0 + 0,52 \cdot \text{Al}_0 - 0,649 \cdot \text{B}_0$ $\text{AlB}_2 = 1,801 \cdot \text{Al}_0$ $\text{B}_4\text{Si} = -1,322 \cdot \text{Al}_0 + 1,649 \cdot \text{B}_0$

3	$\text{AlB}_2 = 1,801 \cdot \text{Al}_0$ $\text{B}_4\text{Si} = 2,644 \cdot \text{Al}_0 - 3,299 \cdot \text{B}_0 + 7,617 \cdot \text{Si}_0$ $\text{B}_6\text{Si} = -3,445 \cdot \text{Al}_0 + 4,299 \cdot \text{B}_0 - 6,617 \cdot \text{Si}_0$
4	$\text{AlB}_2 = 2,161 \cdot \text{Al}_0 - 0,449 \cdot \text{B}_0 + 1,037 \cdot \text{Si}_0$ $\text{B}_6\text{Si} = 3,309 \cdot \text{Si}_0$ $\text{AlB}_{12} = -1,161 \cdot \text{Al}_0 + 1,449 \cdot \text{B}_0 - 3,346 \cdot \text{Si}_0$
5	$\text{B}_6\text{Si} = -1,074 \cdot \text{B}_0 + 5,789 \cdot \text{Si}_0 + 5,167 \cdot \text{Al}_0$ $\text{AlB}_{12} = 5,81 \cdot \text{Al}_0$ $\text{SiB}_{14} = 2,074 \cdot \text{B}_0 - 4,789 \cdot \text{Si}_0 - 9,977 \cdot \text{Al}_0$
6	$\text{AlB}_{12} = 5,81 \cdot \text{Al}_0$ $\text{SiB}_{14} = 6,389 \cdot \text{Si}_0$ $\text{B} = -4,81 \cdot \text{Al}_0 + 1 \cdot \text{B}_0 - 5,389 \cdot \text{Si}_0$

Эффективность использования ферросплавов в сталеплавильном производстве зависит от активности слагающих его фаз. Связывание элементов в соединения снижает этот эффект. По исходным уравнениям можно подобрать содержание элементов Si_0 , Al_0 , B_0 в ферросплаве с минимальной связанностью фаз друг с другом, т.е. с высокой активностью.

Список использованных источников:

1. Dong W., Wu X., Yan M. *Enhancement of Thermal Stability and Bending Ductility of Fe-Si-B Amorphous Ribbons with Minor Y Addition / Metals and materials international.* – 2020. – No. 4. – P. 20-23.
2. Акбердин. А. А. *Балансовый метод расчета фазового состава многокомпонентных систем // Комплексное использование минерального сырья.* – 1995, № 3. -С.92-93.
3. Удалов Ю. П. *Применение программных комплексов вычислительной и геометрической термодинамики в проектировании технологических процессов неорганических веществ [Текст]: учебное пособие / Ю.П.Удалов.- СПб.:СПбГТИ (ТУ). 2012.- 147 с.*
4. Бережной А. С. *Многокомпонентные системы окислов.* - Киев: Наукова думка, 1970, 572.
5. Dinsdale A. T. *SGTE data for pure elements / A. T. Dinsdale // Calphad.* – 1991. – V. 15. – P. 317–425.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИВЕТСТВЕННЫЕ СЛОВА

Ибатов М.К. Председатель Правления - Ректор Карагандинского технического университета, доктора технических наук, профессора, лауреата Государственной премии РК им. аль-Фараби.....	5
Сулейменов Т.С. Первый Министр иностранных дел РК (1991-1994гг), Чрезвычайный и Полномочный Посол, доктор политических наук, Лауреат Государственной премии Республики Казахстан, профессор Академии государственного управления при Президенте РК.....	7

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Тусупбеков Е.Т, Тусупбекова Э.К., Макшиева Г.К. Күрделі құрылымды біртұтас педагогикалық жүйенің дамыта оқыту технологиясы.....	12
Резник Б.Е., Мансурова М. Мониторинг инженерных сооружений с применением искусственных нейронных сетей.....	15
Асан С.Ю. Развитие горнодобывающих предприятий в свете интеграции науки, образования и производства.....	21
Быкадоров С.А. Евразийские транспортные коридоры и контейнерные перевозки: динамика и причины их стагнации.....	24
Dorin Isoc, Izotova A.S. ,Yertay D.A. Online education in the context of a pandemic at a technical university.....	27
Курипко С.А. Перспективы развития машиностроения в условиях Карагандинского региона.....	30
Стажков С.М. Международный университетский сетевой проект «Синергия»: 15 лет сотрудничества в области подготовки высококвалифицированных инженерных кадров.....	32
Лепехов Д.А. Участие группы компаний «KAZPROM АВТОМАТИКА» в модернизации промышленного производства Казахстана, ближнего и дальнего зарубежья.....	34
Бондаренко А.С. Как караганда становится IT-столицей казахстана и роль студентов в этом.....	37
Огольцова Е.Г., Пануровская А.А. Основные проблемы инклюзивного образования лиц с ограниченными возможностями здоровья в системе профессиональной школы.....	39

Сайидкосимов С.С., Низамова А.Т., Беляев Е.Н. Информационное обеспечение автоматизации маркшейдерского мониторинга промышленной безопасности при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.....	1242
Силицкая О. В. Особенности качества и загрязнение подземных вод Беларуси.....	1245
Суханов И.В. Технология выполнения работ методом электроразведка ВП-СГ.....	1248
Токушева Ж.Т., Байтуганов А.Р. Көпфазалы ағындарды модельдеу үшін пайдалану тік-көлденең ұнғыманың моделін жасау.....	1251
Выжива С.А., Рева Н.В. Исследование влияния поверхностного слоя угля на природную газоносность	1254
Улгибаева Б.С. , Исатаева Ф.М. Образование и обрушение вулканотектонических структур Бакшисай.....	1257
Ходжаев Р.Р., Габайдуллин Р.И., Асаинов С.Т. Истечение метана через трещины породного «Моста».....	1259
Цешковская Е.А., Голубева Е.И., Цой Н.К. Экологическая оценка воздействия горных работ железомарганцевого месторождения на состояние атмосферного воздуха	1262

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Adamova G. Kh. Appication of rubber powder on asphalt roads.....	1266
Leitans A., Boiko I., Lungevics J. Surface quality of low alloyed Fe-C powder details.....	1269
Michot Gerard, Aubakirov D. R., Malashkevichute E. I. Change in the mechanical properties of pre-eutectic low chrome cast iron when modified with ferrosilicobarium.....	1271
Platonova E. S., Volatova K. B., Kameneva E. V. Improving the performance of multifunctional metal products by ion-plasma nitriding..	1274
Абдилдина М.М., Смагулова Ж.Б. Мыс негізіндегі алюминийлі қоланың қасиеттеріне қалайының әсері.....	1277
Акбердин А. А., Ким А. С., Орлов А. С. Диаграмма фазового состава AL-B-SI и её математическая модель.....	1280
Аубакиров Д. Р., Акбердин А. А., Султангазиев Р. Б. Термодинамическое моделирование фазообразования в хромистых чугунах.....	1283