

Ажигалиев Рустам Маратович

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЗОВОГО И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВОВ В СИСТЕМЕ Fe-Si-Mn-C-O ПРИ ПОМОЩИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ПРОГРАММЕ "АСТРА"

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2011/11/13.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2011. № 11 (54). С. 48-50. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2011/11/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, СТРОИТЕЛЬСТВО, АРХИТЕКТУРА, ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 669.169

Рустам Маратович Ажигалиев

Карагандинский государственный индустриальный университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЗОВОГО И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВОВ В СИСТЕМЕ Fe-Si-Mn-C-O ПРИ ПОМОЩИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ПРОГРАММЕ «АСТРА»[©]

Изучение теоретических основ получения сплавов на основе марганца и кремния является крайне актуальным вопросом для современной металлургии. Марганец является одним из основных элементов при выплавке любых марок сталей. Увеличение производства стали требует увеличения объёма производства марганцевых ферросплавов, таких как ферросиликомарганец и ферромарганец, что требует совершенствования технологии их производства, изучения высокотемпературных процессов протекающих при выплавке [1, с. 8].

Экспериментальное определение химических и фазовых составов в многокомпонентных системах, таких как Fe-Si-Mn-C-O (система образующаяся при выплавке ферросиликомарганца), является достаточно затруднительным, так как требует высоких температур, расхода материалов и электроэнергии. Для экономии средств и времени на проведение экспериментальных исследований, создаются программы компьютерного моделирования высокотемпературных процессов [2, с. 9].

В целях прогнозирования результатов плавки ферросиликомарганца, распределения элементов между продуктами плавки, подбора оптимальной температуры процесса было проведено моделирование системы Fe-Si-Mn-C-O на программе «АСТРА» (программа моделирования химических и фазовых равновесий при высоких температурах).

Для формирования входных данных, необходимых для моделирования на программе «АСТРА» был произведён расчёт шихты для выплавки ферросиликомарганца, определены расходные коэффициенты шихтовых материалов. Далее путём сложения оксидов и углерода компонентов шихты был определён состав рабочего тела в процентах. Приняты следующие параметры моделирования: P=0,1 МПа, интервал температур 1773-2273 К. Для моделирования в соответствии с методикой введены следующие директивы:

```
<insi<prsi<step<noion<prgm>
```

Содержание компонентов, полученное в моль/кг может быть переведено в кг/кг рабочего тела, путём умножения на молекулярную массу.

Результаты моделирования приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Результаты моделирования на программе «АСТРА»

Состав рабочего тела: Mn ₂ O ₃ =37,755; Fe ₂ O ₃ =6,079; SiO ₂ =27,583; Al ₂ O ₃ =4,164; CaO=3,615; MgO=0,686; P ₂ O ₅ =0,0782; C=13,795 (%)						
Компоненты	Содержание компонентов при заданных температурах					
	1773	1873	1973	2073	2173	2273
P ₂	0,0058	0,0058	0,0058	0,00486	0,00486	0,00262
Mn	0,18	0,56	1,503	3,9052	5,1	5,096
CO	8,94	11,067	11,557	12,247	12,238	12,210
CO ₂	0	0	0,001	0,0031	0,0124	0,0406
SiO	0,032	0,269	1,6306	3,167	3,178	3,215
MnO	0	0	0	0	0,00127	0,00545
PO	0	0	0	0	0,0016	0,0059
Mg	0,011	0,075	0,18154	0,181	0,181	0,18148
Fe	0	0	0,0025	0,162	0,0464	0,114
Ca	0	0	0,0027	0,0055	0,0058	0,0061
k*SiO ₂	4,86	3,71	2,843	1,73	1,718	1,6808
k*MgO	0,17	0,106	0	0	0	0
k*Mn	4,919	4,538	3,598	1,196	0	0
k*Al ₂ O ₃	0,435	0,436	0,435	0,435	0,435	0,4355
k*Fe ₃ C	0,27	0,27	0,27	0	0	0
k*CaO	0,687	0,687	0,685	0,682	0,682	0,681
k*C	3,037	0	0	0	0	0
k*SiC	0	0,91	0,422	0	0	0
k*Fe	0	0	0	0,796	0,765	0,6976

Компоненты с индексом k-компоненты в конденсированной фазе

Полученные в результате моделирования данные сильно отличаются от известных на практике результатов, например уменьшение количества марганца в металле (k^*Mn) с ростом температуры с 1773 до 2273 К и отсутствие Si в металлической фазе. Это связано с тем, что программа не предусматривает некоторых производственных моментов, не учитывает коэффициентов активности. Некоторые из полученных компонентов могут вступать в повторные реакции между собой, с образованием новых фаз. Поэтому иногда требуется повторное моделирование в частных системах.

Интересующие нас компоненты - это Mn, Si и Fe в металлической фазе.

По данным Таблицы 1 уменьшение металлического марганца с ростом температуры сопровождается увеличением марганца в газовой фазе - Mn, то есть марганец испаряется, постепенно переходя в газовую фазу. В действительности испарившийся марганец проходя через слой шихты, достигая колошника постепенно вновь конденсируется и переходит в металлическую фазу, таким образом с летучими уходит небольшая его часть. Более точное количество марганца в металле получаем путём сложения Mn в металлической и газовой фазах (k^*Mn+Mn). Количество железа можно определить тем же методом [3, с. 263].

Для определения количества кремния в металлической фазе следует провести повторное моделирование в системе SiC-SiO. Принимаем один из полученных составов в моль/кг и переводим его на %:

	моль/кг	%
SiC	0,422	20,6
SiO	1,63	79,4
всего	2,052	100

Полученный состав рабочего тела вводим в программу. В выбранном интервале температур результаты получили только при 2-х последних температурах - 2173 и 2273 К. Это связано с тем, что реакция разложения карбоната SiC идёт только при высоких температурах. Проводим моделирование в интервале более высоких температур 2173-2673 К.

Результаты моделирования в частной системе SiC-SiO приведены в Таблице 2.

Таблица 2. Результаты моделирования частной системы SiC-SiO

Состав рабочего тела: SiC=20,6; SiO=79,4 (%)						
Компоненты	Содержание компонентов при заданных температурах					
	2173	2273	2373	2473	2573	2673
CO	5,137	5,137	5,1363	5,135	5,133	5,129
Si	0,005	0,0132	0,031	0,07	0,147	0,29
Si2C	0	0	0	0,00198	0,00397	0,0076
Si2	0	0,001	0,00285	0,007	0,0163	3,548
SiO	12,873	12,873	12,874	12,875	12,877	12,881
Si3	0	0	0	0	0,001	0,0024
k^*Si	10,269	10,259	10,235	10,184	10,080	9,88

В результате моделирования частной системы SiC-SiO, получаем количество кремния переходящего в металл - k^*Si (моль/кг). К кремнию в металлической фазе, по аналогии с марганцем, добавляем кремний в газовой фазе - Si.

Для перевода, полученных результатов с частной системы в общую производим соответствующие расчёты:

1. Пересчитываем SiC и SiO в общей системе с моль/кг в кг/кг.
2. Пересчитываем k^*Si , Si и SiO в частной системе с моль/кг в кг/кг.
3. Пересчитываем содержание компонентов в частной системе на содержание в общей системе.
4. Пересчитываем полученные данные с кг/кг в моль/кг.

Уточнённые при помощи моделирования частной системы данные о количестве получаемого кремния и SiO приведены в Таблице 3.

Таблица 3. Данные о полученном количестве кремния и SiO

Компоненты	Содержание компонентов при заданных температурах					
	2173	2273	2373	2473	2573	2673
SiO	1,139	1,139	1,139	1,139	1,141	1,141
k^*Si+Si	0,91	0,91	0,907	0,907	0,903	0,9

По результатам моделирования можно сделать следующий вывод.

Для восстановления марганца достаточно температуры 1873 К, так как далее с ростом температуры количество выделившегося в металлическую фазу марганца не растёт, однако для выделения кремния, необходимо протекание реакции разложения карбида, которое требует более высоких температур. Нормальное протекание данной реакции начинается с температуры 2173 К, далее с ростом температуры количество выделившегося кремния не растёт, то есть смысла в дальнейшем повышении температуры нет. Таким образом, на основе результатов моделирования, при выплавке ферросиликомарганца можно порекомендовать придерживаться температуры 2173 К, что обеспечит максимальное извлечение основных компонентов (Mn и Si) в металлическую фазу.

Список литературы

1. **Гасик М. И., Лякишев К. П.** Теория и технология электрометаллургии ферросплавов. М.: СП «Интернет Инжинг», 1999. 764 с.
2. **Моисеев Г. К., Вяткин Г. П.** Термодинамическое моделирование в неорганических системах. Челябинск: ЮУрГУ, 1999. 256 с.
3. **Нурумгалиев А. Х. и др.** Физико-химическое моделирование и анализ в системе Fe-Si-Al-C-O // Труды международной научной конференции «Наука и образование - ведущий фактор стратегии «Казахстан-2030». Караганда: КарГТУ, 2005. Вып. 2. С. 262-265.

УДК 528.8:528.87:004.94

Ирина Игорьевна Гаврилова, Владимир Яковлевич Степанов
Тверской государственный технический университет

КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБРАБОТКА АЭРОФОТОСНИМКОВ ПРИ КАДАСТРОВОМ ДЕШИФРИРОВАНИИ[©]

При кадастровом дешифрировании основными объектами являются сельскохозяйственные угодья и границы землепользований. Результаты, получаемые в процессе дешифрирования снимков для целей кадастра и инвентаризации земель (кадастровое дешифрирование снимков), используют: для создания базовых планов состояния и использования земель в масштабах 1:10000, а в малообжитых регионах 1:25000; базовых кадастровых планов земель населённых пунктов в масштабах 1:500-1:2000; информационных земельно-кадастровых баз данных; геоинформационных систем (ГИС).

Кадастровое дешифрирование можно выполнять по упрощенной технологической схеме, которая включает в себя следующие этапы:

1. Подготовительные работы.
2. Комбинированный способ дешифрирования снимков:
 - а) камеральное дешифрирование снимков;
 - б) полевое дешифрирование и сбор информации.
3. Ввод растрового изображения в среду ГИС, регистрация растра.
4. Дешифрирование снимков в ГИС *MapInfo*.
5. Печать выходных материалов на твердом носителе.

Опознавание многих объектов выполняется также как при топографическом дешифрировании (по прямым и косвенным признакам), поэтому в дальнейшем остановимся на особенностях кадастрового дешифрирования снимков.

При кадастровом дешифрировании снимков желательно полностью отдешифрировать снимок комбинированным способом, а потом вводить его в программу *MapInfo*, что связано с большим объёмом анализируемой информацией на подготовительном этапе и выполнением значительного объёма полевых работ. Ввод растрового изображения и регистрация растра выполняется аналогично как при топографическом дешифрировании.

На **подготовительном** этапе при выполнении кадастрового дешифрирования снимков:

- подбирают увеличенные снимки на участки изучаемой территории;
 - топографические и специальные планы крупных масштабов с нанесёнными кадастровыми номерами;
 - снимают копии генеральных планов;
 - собирают материалы предыдущих инвентаризаций;
 - получают материалы обследований индивидуальных земельных участков и построек, выполненные бюро технической инвентаризации (БТИ);
 - сведения о наличии зон ограничения и обременения;
 - составляют списки землепользователей (физических и юридических лиц);
 - собирают на каждое поселение сведения о распределении земель по целевому назначению;
 - согласуют существующие и проектные границы поселений в архитектурно-планировочных управлениях.
- Все юридические материалы заверяет представитель землеустроительной службы района.