

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА РАСТВОРЕНИЯ ЦЕРИЯ И ИТТРИЯ В ЖИДКОМ ЖЕЛЕЗЕ

Ю.А. Саунин, Д.И. Станюк, О.В. Волосач
Научный руководитель – д.т.н., профессор *С.С. Гурин*
Белорусский национальный технический университет

Начиная с 50-ых годов прошлого столетия, был разработан ряд приближенных методов расчета равновесия химических реакций. Расчеты равновесия важных реакций стали благодаря этому широко внедряться в инженерную практику.

Однако эти методы (расчет с помощью стандартных таблиц, методом комбинирования химических уравнений, два первых приближения Улиха, энтропийный метод), если и не столь громоздки, какими были первоначальные, методы расчета равновесия, все равно требуют изрядной затраты времени как на отыскание отправных данных в ряде таблиц, так и непосредственно на вычислительную работу.

С целью еще большего упрощения работы по вычислению приближенных значений логарифма констант равновесия Владимиром Л. П. [1, 2] была разработана методика и на ее основе составлена вспомогательная таблица, позволяющая с исключительной простотой и легкостью получить значения логарифма константы равновесия любой химической реакции.

Описываемый расчет не требует обращения к справочным или сводным таблицам термодинамических свойств веществ, кроме единственной вспомогательной таблицы. Этот метод расчета не требует также предварительного определения тепловых эффектов реакций образования участников изучаемой реакции, как и предварительного вычисления энтальпии реагирующей системы. Этот метод не вызывает необходимости и в предварительном отыскании абсолютных значений энтропии для всех участников реакции и в последующем расчете изменения энтропии системы.

В данной работе приводится описание данной методики. Так же на основании данной методики и данных других авторов [4, 5, 6] произведен расчет термодинамических характеристик процесса растворения церия и иттрия в жидком железе.

В работе приведены новые таблицы вспомогательных функций M и N , с помощью которых можно производить ускоренные расчеты равновесия реакций протекающих при растворении в железе церия и иттрия.

Литература

1. Владимир Л.П. Приближенный термодинамический расчет равновесия с помощью вспомогательной таблицы. Научные записки Львовского политехнического института. Изд-во Львовского госуниверситета, 1955, вып. 23, с. 151–178.
2. Владимир Л.П. Быстрые методы приближенного и точного расчета равновесия. ЖФХ, т. XXX, 1956, вып. 6, с. 1396–1400.
4. Владимир Л.П. Термодинамические расчеты равновесия металлургических реакций. М., «Металлургия», 1970. 528 с.
5. Кинне Г и др. Изв. вузов. Черная металлургия, 1962, №9, с. 92–99.
6. Hansen M., Anderko K. Constitution of Binary Alloys. N. Y., 1958.

РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК РАВНОВЕСИЯ РЕАКЦИИ РАСКИСЛЕНИЯ ЧУГУНА ЦЕРИЕМ И ИТТРИЕМ

Ю.А. Саунин, Д.И. Станюк, О.В. Волосач
Научный руководитель – д.т.н., профессор *С.С. Гурин*
Белорусский национальный технический университет

Неидеальные растворы характеризуются отклонениями от законов Рауля и Генри. В тех случаях, когда растворенное вещество обнаруживает отрицательное отклонение от закона Рауля, оно, как правило, дает положительное отклонение от закона Генри.

Вещества, имеющие малое сродство к железу, образуют с ним растворы, дающие положительное отклонение от закона Рауля. Наиболее показательны в этом отношении растворы меди в железе. Наоборот, вещества, имеющие определенную химическую связь с железом, при растворении образуют неидеальные растворы, дающие, как правило, отрицательные отклонения от закона Рауля. К таким веществам относятся углерод, кремний, алюминий, титан, цирконий, бор.

В данной работе рассмотрены вопросы расчетов равновесия процессов растворения в железе примесей, таких как церий и иттрий, образующие с ним неидеальные, но регулярные расплавы. Выведены на базе данных других авторов [1, 2, 3], а так же на основании собственных расчетов новые уравнения для процессов растворения в железе различных концентраций церия и иттрия при температурах 1550, 1600, 1650 и 1700°C.

На основании полученных данных и новых вспомогательных таблиц в работе показано, как легко и детально могут быть исследованы металлургические реакции с помощью ускоренных методов расчета равновесия реакций раскисления железа церием и иттрием.

Данный метод расчета позволяет за один прием получить конечное значение термодинамических характеристик равновесия для таких реакций, участники которых могут взаимодействовать друг с другом, находясь в различных аллотропических и агрегатных состояниях или будучи растворенными в жидком железе. Этот метод расчета устраняет, таким образом, необходимость в осуществлении целого ряда поправочных расчетов на переход от одной модификации к другой, на изменение агрегатного состояния или растворение одних веществ в других. В итоге вместо 10–15 этапов на отыскание искомого значения характеристики равновесия требуется лишь один.

Литература

1. Владимиров Л.П. Термодинамические расчеты равновесия металлургических реакций. М., «Металлургия», 1970. 528 с.
2. Кинне Куликов И.С. Раскисление металлов. Металлургия, М. 1975. 504 с.
3. Vahed A., Kay D.A.R. "Met. Trans.", 1976, B7, №3.

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ АНТИФРИКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВКЛАДЫШЕЙ ПОДШИПНИКОВ ТОРФОБРИКЕТНЫХ ПРЕССОВ

Д.Г. Козлов, Е.М. Косова

Научный руководитель – к.т.н., доцент *Ф.И. Рудницкий*
Белорусский национальный технический университет

В Республике Беларусь эксплуатируется 32 торфобрикетных предприятия, на которых производится около 1,2 млн. тонн топливных брикетов, призванные обеспечить топливом около 30 тыс. коммунально-бытовых предприятий (сельские школы, больницы, детские сады и другие потребители) и более 1 млн. индивидуальных владельцев домов и квартир.

Оборудование торфобрикетных предприятий представляет собой важнейшую часть основных фондов топливной промышленности Республики Беларусь. Наиболее сложным и дорогостоящим оборудованием являются торфобрикетные прессы типа Б8232, выпущенные Рязанским АО "Пресс" (Россия) в 1975-1980 годах, общее количество которых составляет 128 штук. Имеющийся парк прессов изношен более чем на 60%. Особенно в сложных условиях работают шатунные вкладыши подшипников скольжения, изготавливаемые из бронз различных составов (БрОФ 10-1, БрАЖ 9-4Л, БрОЦС 5-5-5), испытывающие действие больших циклических знакопеременных нагрузок, тепловое и изнашивающее воздействие в паре "бронза-сталь" с наличием элементов абразивного характера перерабатываемого торфа. Следует добавить и значительную степень изношенности шеек коленчатых валов, снижающую срок службы вкладышей, различную зольность и другие свойства торфа в разных регионах страны. Все это предъявляет повышенные требования к выбору состава антифрикционных материалов, технологии их плавления и обработки.